



# 畜産技術ひょうご

第 91 号 (発行: 2008 年 10 月)

## 目 次

### [衛生情報]

黒毛和種繁殖牛に見られた腐敗甘藷中毒を疑う症例-----2  
和田山家畜保健衛生所 病性鑑定課 課長補佐 三木 隆広

### [普及情報]

堆肥センターを核とした堆肥散布システムの確立-----5  
八鹿農業改良普及センター 普及主査 出水 正紀

### [家畜診療所だより]

一酪農場に発生した  
Salmonella Typhimurium 感染症と清浄化対策-----8  
兵庫県農業共済組合連合会西播基幹家畜診療所主幹 上田 茂樹

### [食肉衛生検査センターだより]

大規模食鳥処理場におけるカンピロバクター薬物耐性調査---11  
兵庫県食肉衛生検査センター但馬食肉衛生検査所 金森 恭子

### [研究情報]

平成 19 年度種雄牛現場後代検定成績から-----13  
県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター  
畜産部 主任研究員 岩木 史之



腐敗甘藷

黒毛和種繁殖牛に見られた腐敗甘藷中毒を疑う症例  
(衛生情報: 和田山家畜保健衛生所)

## 巻 頭 言

### 「但馬牛の改良に思う」

全国の話だが、今年に入って和子牛の価格が下がり続けている。6月、7月は40万円をわり、BSE発生以来の安値の様相を呈してきた。某紙によれば、「景気の後退により牛肉需要が鈍り、春から枝肉価格が大幅に下落し、肥育農家の導入意欲が冷え込んだこと」が原因のようだ。この言葉、何年か前に聞いたような気がする。平成3年に「バブル」が崩壊し、「平成不況」といわれた景気低迷期にはいると牛肉価格は安くなった。牛肉、特に和牛肉は所得低下の影響を受けやすいらしい。しかし、あのときも全ての牛飼いが悲哀を味わった訳ではなく、「飛騨白清」を擁する岐阜や「安平」を擁する宮崎は強く、「北国7の8」や「平茂勝」の出現により和牛は大型化時代に入り急速に回復した。このとき「雄の力」を思い知った。

前述の某紙が「青森、兵庫、鹿児島は優良種雄牛産子の引き合いが強く、価格低下の幅は小さい。」と報じているとおり、唯一兵庫は50万円台を維持している。

ときあたかも今夏から「丸福土井」が、史上最高の脂肪交雑成績をひっさげて基幹種雄牛にデビューすることが決まり、また1頭有望な種雄牛が加わった。兵庫県の基幹種雄牛は1枚、2枚の看板に頼るのではなく、今季のタイガースのように打線がつながるラインナップが組めそうになってきた。今まで和牛界で誰も実現したことのない「経済的能力の向上」と「遺伝的多様性の確保」の2兔を追う改良の実現のために技術と英知を結集してもらいたいものだ。

(D.W.)

本紙は、インターネットを利用して配布しております。またメールによるファイル送信も受付おります。

事務局:(社)兵庫県畜産協会 URL <http://hyougo.lin.go.jp> E-mail [info@hyougo.lin.go.jp](mailto:info@hyougo.lin.go.jp)

## 衛生情報

### 黒毛和種繁殖牛に見られた腐敗甘藷中毒を疑う症例

和田山家畜保健衛生所 病性鑑定課  
課長補佐 三木 隆広

腐敗甘藷中毒は、腐敗した甘藷を採食した家畜に呼吸器症状が現れる中毒である。今回、黒毛和種繁殖牛農場で腐敗甘藷中毒を疑う症例が発生したので概要を報告する。

#### 1 腐敗甘藷中毒

甘藷は害虫の食害やカビの発生などに反応して、ファイトアレキシン（イポメアマロン、4-イポメアノール他）を産生する。ファイトアレキシンとは、動物の免疫のようなもので、植物が害虫、カビ、細菌などに襲われたときに自己防御反応の1つとして産生する抗菌性物質である。家畜がファイトアレキシンを含んだ甘藷を採食すると、肺でファイトアレキシンが代謝され、代謝物により細胞機能障害が引き起こされ、呼吸困難、泡沫性流涎、頻回呼吸などの呼吸器症状が現れる。

#### 2 発生概要

発生農場は、黒毛和種繁殖牛 12 頭を飼養していた。通常の飼料給与に加え、発生前約 1 週間腐敗甘藷を給与していた。当該農家より入手した腐敗甘藷は、表面に軽い痛みがあり、断面に黒褐色の腐敗部を認めた（図 1）。2 頭が数日間表 1 に示した症状を呈し、死亡した。

表 1 症例の概要

| 症例 | 性別 | 月齢 | 症状                       | 転帰 |
|----|----|----|--------------------------|----|
| 1  | 雌  | 24 | 全身発汗、冷感、頸の伸展、頻回呼吸、舌突出、流涎 | 死亡 |
| 2  | 雌  | 21 | 同上                       | 死亡 |



図 1 腐敗甘藷

#### 3 方法

(1) 病性鑑定 症例 2 頭について、病性鑑定を実施した。解剖検査、細菌検査、ウイルス検査および組織学的検査は、常法に従った。腐敗甘藷については 37℃培養後、鏡検した。

(2) 同居牛検査 症例 2 が死亡した日に同居牛のうち 4 頭について臨床検査、血液検査を行った。

#### 4 結果

##### 1) - (1) 発症牛の剖検所見

両例とも肺の間質が大小の気泡を入れて重度に肥厚し、(表 2、図 2) 気管支に血塊を認めた。

表 2 剖検所見

|          |        | 症例1 | 症例2 |
|----------|--------|-----|-----|
| 肺        | 間質の肥厚  | +++ | +++ |
| 肩甲骨間から背部 | 皮下気腫   | ++  | ++  |
| 心        | 点状出血   | +   | +   |
| 腎        | 臓側面の白斑 | +   | -   |

+++ : 重度 ++ : 中等度 + : 軽度 - : なし

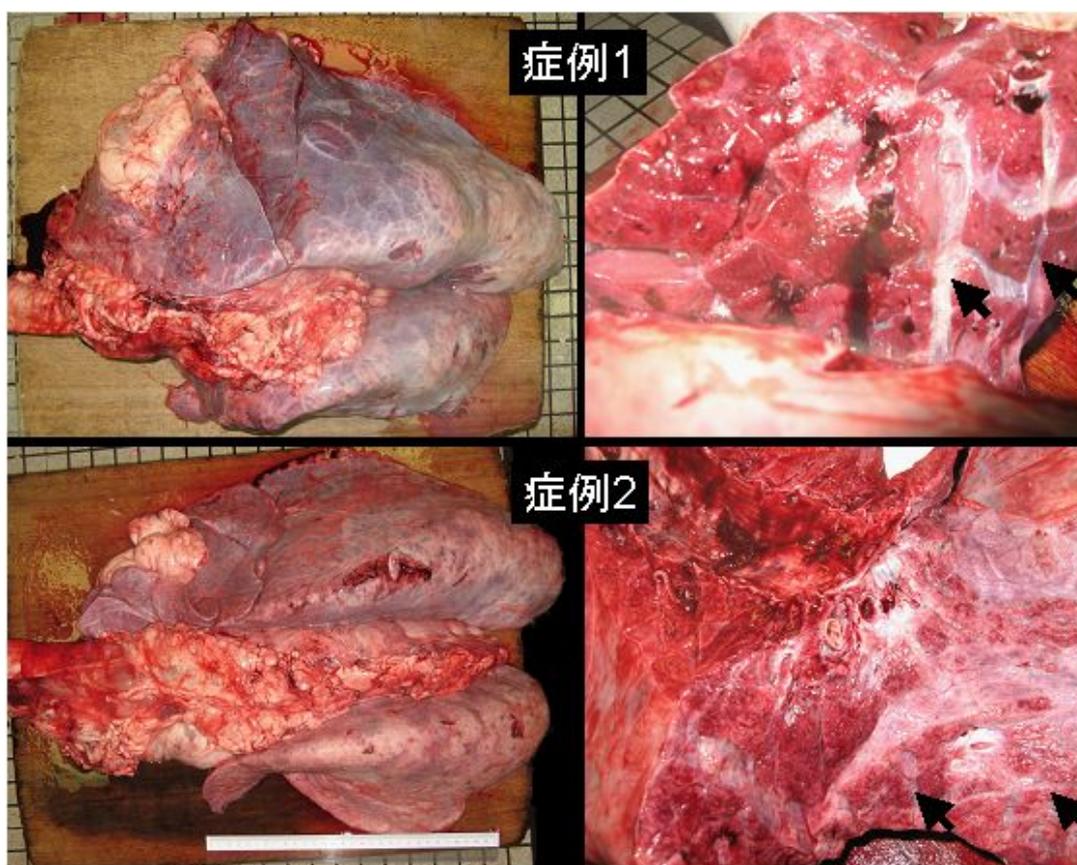


図 2 肺の肉眼所見

1) - (2) 発症牛の組織学的所見

肺胞腔はマクロファージの浸潤、II型肺胞上皮細胞の剥離および硝子膜の形成を認めた。肺胞壁はII型肺胞上皮細胞の増生を認めた(表3、図3)。PTAH染色(リンタングステン酸ヘマトキシリン)では、肺の硝子膜は染色されなかった。したがって硝子膜は繊維素を含まないことがわかった。症例の経過は急性であったため慢性経過で現れる繊維素はないと考えられた。肺のPAS染色(Periodic acid Schiff reaction)は陰性であり、真菌性肺炎は否定された。

1) - (3) 発症牛の細菌検査

主要臓器から有意な菌は分離されなかった。

1) - (4) 発症牛のウイルス検査

臓器乳剤上清をVero細胞およびMDBK-SY細胞に接種し、3週間培養したが陰性であった。臓器

乳剤を用いたRS(respiratory syncytium)、BVD(牛ウイルス性下痢・粘膜病)、IbarakiウイルスのPCR検査の結果は陰性であった。気管拭い液、気管支内の血塊、肺乳剤を用いたRSウイルス簡易検出キットは陰性であった。

表 3 組織学的所見

|     |              | 症例1 | 症例2 |
|-----|--------------|-----|-----|
| 肺   | 間質性肺気腫       | +++ | ++  |
|     | II型肺胞上皮細胞の増生 | +++ | +++ |
| 肺胞腔 | マクロファージの浸潤   | +++ | ++  |
|     | II型肺胞上皮細胞の剥離 | +++ | ++  |
|     | 硝子膜の形成       | ++  | +   |
| 腎   | 間質に円形細胞の浸潤   | +   | +   |
|     | 硝子様または顆粒円柱   | +   | -   |
| 脾   | 褐色色素の沈着      | +   | +   |
|     | うっ血          | +   | +   |
| 肝   | 小葉中心性の肝細胞変性  | +   | -   |

+++ : 重度 ++ : 中等度 + : 軽度 - : なし



図3 間質性肺炎

1) - (5) 腐敗甘藷の検査

ファイトアレキシンは直接抽出できないが腐敗甘藷から *Fusarium* 属を確認した。したがって腐敗甘藷にファイトアレキシンが含まれていたと推測された。

(2) 同居牛の臨床検査・血液検査

同居牛は臨床的な異常を認めなかった。血液検査結果に著変はなかった (表4)。

表4 血液検査結果

|     | WBC<br>( $\times 10^3/\mu\text{l}$ ) | RBC<br>( $\times 10^6/\mu\text{l}$ ) | Hb<br>(g/dl) | Ht<br>(%) | AST<br>(U/l) | GGT<br>(U/l) | パロトビ<br>抗体 |
|-----|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------|-----------|--------------|--------------|------------|
| 成牛A | 80                                   | 596                                  | 10.2         | 30.2      | 56           | 56           | —          |
| 成牛B | 81                                   | 645                                  | 11.9         | 33.0      | 82           | 70           | —          |
| 成牛C | 92                                   | 708                                  | 12.6         | 33.7      | 64           | 50           | —          |
| 子牛D | 84                                   | 1082                                 | 12.0         | 37.8      | 66           | 30           | —          |

5 治療および対策

腐敗甘藷中毒の治療法は、甘藷の給与を即座に中止し、採食後短時間であれば胃洗浄や第一胃切開により内容物を除去する。長時間であればビタミンC注射が有効である。

対策とし広報による甘藷給与の注意喚起を実施した。抗生物質の治療に反応しない肺炎例では、聞き取りを再度実施するなど中毒の可能性にも留意する必要がある。

6 考察

症例の臨床症状、組織学的所見は成書の腐敗甘藷中毒の記述と一致し、病原体が検出されなかったこと、腐敗甘藷の給与があったこと、甘藷から *Fusarium* 属を確認したことから、死因は腐敗甘藷中毒である可能性が高いと考えられた。

## 普及情報

## 堆肥センターを核とした堆肥散布システムの確立

八鹿農業改良普及センター

普及主査 出水 正紀

はじめに

養父市では、平成 15 年よりおおや堆肥センター（堆肥センター）が稼働し、旧大屋町が中心となって「おおや有機の里づくり」が展開されてきた。しかし、大屋地域以外では、各畜産農家が個々に堆肥を散布もしくは過剰な農地還元を行っていた。これらの問題を包括的に解決するため平成 17 年に市、農業委員会、JA、耕種農家、畜産農家等で構成する「養父市家畜排せつ物さわやか利用検討委員会」（以下さわやか検討委員会）が設置された。さわやか検討委員会では、市全域において土づくりを進める「やぶし有機の里づくり」の検討が行われた。検討を重ねた結果、平成 18 年 8 月には大屋地域以外でのモデル散布の実施、堆

肥センターと連携する堆肥散布組織の育成等が必要との委員会報告が出された。この報告を受け、関係機関が一体となり市全域における堆肥流通システム確立へ向け動き出すこととなった。

## 1. 市全域散布に向けての散布方法の検討

但馬地域では堆肥散布の時期が稲刈り後から降雪期間までに限定されるため、市全域に堆肥散布を行うには、効率的な散布方法の検討が必要であった。そこで、モデル散布と合わせて散布方法の検討を行った。平成 18 年当時、堆肥散布システムが確立されている大屋地域では狭小な水田が多いため、フレコンバック方式が採用されていた。他の地域では農家がキャリアブリッジ方式の

表 1 堆肥散布方法の種類と特徴

| 堆肥積込方法     | 特長                             | 問題点                       | 利用方法                       |
|------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| フレコンバック方式  | 小規模ほ場での散布に有利                   | フレコンバックへの積込みが手間           | 大屋地域を中心に利用                 |
| キャリアブリッジ方式 | 共同作業による作業効率が<br>高い、2t ダンプが使用可能 | キャリアブリッジの移動および<br>設置場所が必要 | 平野部のほ場整備田において<br>利用        |
| ダンプベッセル方式  | 運搬車より直接積み込みが<br>可能             | 導入費用が高価、運搬車の<br>汎用性が低い    | キャリアブリッジ方式の補完<br>システムとして利用 |



フレコンバック方式



キャリアブリッジ方式



ダンプベッセル方式

散布機械、堆肥センターがダンプベッセル式の運搬車を所有していたが十分に活用がされていなかった。これら既存の機械装備を活用して3方式（フレコンバック・キャリアブリッジ・ダンプベッセル）について農家とともに現場で散布作業をしながら検討した。

当初、市全域に散布するにあたって、フレコンバック方式が堆肥センターと同方式のため有効な方法と考えられた。しかし、散布機の作業効率（15袋/時間）がフレコンバックバック詰め作業効率（6袋/時間）を上回り、大屋地域以外では堆肥センターからの運搬時間もかかるため散布機がフレコン待ちの状態となった。事前にフレコンバックをほ場に運搬すれば良いのだが、そのためには新規に多数のフレコンバックが必要となる。また長期間ほ場で保管するとフレコン内の堆肥が硬化、もしくは雨水により水分を含み散布効率が低下することが考えられた。ダンプベッセル方式では、運搬車から直接散布機に堆肥を搭載できるため最も効率的であったが、導入コストや維持費が高い上、汎用性が低いため新規導入は難しいと判断した。キャリアブリッジ方式で作業した場合、キャリアブリッジの設置には十分なスペースと3～4名の作業員数が必要となるが、最も効率的に散布することが可能であることが判明した（表1）。

## 2. 堆肥散布システムの確立へ

散布方法としてキャリアブリッジ方式が最も効率的であるとの結論から、散布作業を共同で行う組織づくりが必要となった。平成19年7月、

堆肥舎整備済みもしくは整備予定の畜産農家に散布組織の結成を呼びかけた。事前に調整はしていたものの、酪農家・肥育農家・繁殖農家など普段は付き合いのないメンバーで構成されるため、いざ会議を招集してもまとまるだろうかとの不安もあった。しかし、設立に向けて話し合いをする中で、堆肥利用の問題は畜産農家の共通課題であり、協力して解決することとなった。同年9月に畜産農家7戸と奥米地堆肥利用組合が参加する「養父市堆肥散布組合」（以下散布組合）が設立された。堆肥センターで生産された堆肥を市内全域へ流通させるために、設立された散布組合は組合員の生産する堆肥だけでなく、堆肥センターの堆肥を散布するオペレータとしての機能を持つ組織とした。さらに組合員が所有する堆肥舎を堆肥センターのストックヤードとして活用することで大屋地域以外への堆肥供給や散布が可能となった（図1）。

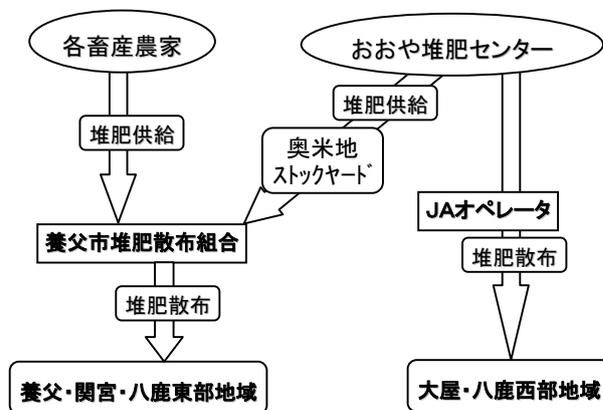


図1 養父市における堆肥散布システム

表2 養父市における散布機械の整備状況

| 養父市堆肥散布組合        | おおや堆肥センター                   |
|------------------|-----------------------------|
| 散布機（2.5t タイプ） 2台 | 散布機（1.7t タイプユニック付き） 2台      |
| キャリアブリッジ 2台      | 3.5t ダンプ 2台                 |
| 2 t ダンプ（個人所有） 5台 | スクープエンドダンプ 1台<br>（ダンプベッセル式） |

平成 19 年の堆肥散布では散布組合は散布機を 1 台所有していたものの、散布エリアが旧 3 町と広域となるため、堆肥センターから散布機を借用し対応する必要があった。機動力不足を感じた散布組合では、今後の散布需要に応えられるよう、平成 20 年 3 月に堆肥利用円滑化促進事業により散布機を導入した。これにより養父市における散布機は堆肥センター所有の散布機と合わせて 4 台となった (表 2)。

### 3. 堆肥の需要拡大に向けて

水稲栽培農家では、堆肥施用による倒伏への不安が根強く、堆肥の需要拡大する上で散布システムと堆肥利用の栽培体系を同時に確立する必要があった。そこで、モデル散布したほ場を栽培実証ほとして、栽培農家への情報提供や技術指導を行うとともに、堆肥利用栽培体系づくりを行った。実証結果をまとめた資料を、堆肥散布実演会や各種講習会で活用し、堆肥利用の啓発を行った。

堆肥の供給体制が整ったことを受け、実需者のニーズに合った土づくりをさらに進めるために、平成 20 年 7 月に農会、水稲生産部会、散布組合および関係機関で構成されるやぶし土づくり推進協議会 (推進協議会) が設立された。推進協議会では、堆肥利用面積の拡大、堆肥を利用した水稲栽培技術の確立、堆肥の安定供給を重点的取り

組み事項として活動する予定となっている。

### 4. まとめ

市全域における散布方法は大屋地域およびその近隣エリアは従来どおりフレコンバック方式、その他の地域はキャリアブリッジ方式を採用し、キャリアブリッジの設置が困難な場合は既存のダンプベッセル方式で散布を行うことが適当とした。

堆肥センターと連携する散布組合が設立されたことで、養父市全域における堆肥散布システムが確立された。

堆肥散布システムと堆肥利用の栽培体系を同時に確立し、堆肥利用の啓発を行った結果、平成 19 年度の堆肥散布面積は 48ha 27 農会に拡大した (図 2)。

### 5. おわりに

堆肥流通システムの構築は、有機の里づくりに向けた基礎づくりである。今後はさらなる堆肥利用の拡大に向けて積極的に土づくりを推進するため、耕種側のニーズにあった堆肥流通を進める必要がある。今後とも、関係機関のベクトル方向を一つにし、“おおや” から “やぶし有機の里づくり” の実現に向けて支援していきたい。



堆肥散布実演会と土づくり講習会

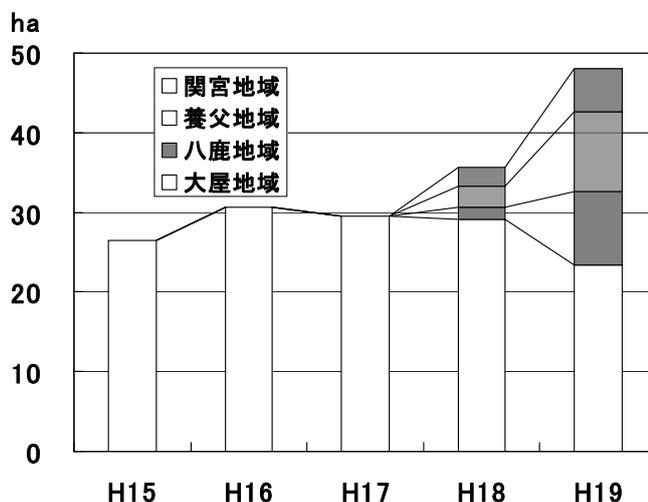


図 2 養父市における堆肥散布面積の推移

## 家畜診療所だより

### 一酪農場に発生した *Salmonella* Typhimurium 感染症と清浄化対策

兵庫県農業共済組合連合会 西播基幹家畜診療所  
主幹 上田 茂樹

成乳牛の *Salmonella* Typhimurium (ST) 感染症は 1978 年から 1980 年にかけて発生が報告され、その後は散発的なものに留まっていたが、1990 年に入って急激な増加傾向を示し、近年、全国各地でその発生が報告されている。ST 感染症は下痢、敗血症による死産事故や乳量の減少、抗菌剤使用による乳の廃棄等、また、一度侵入すると常在化しやすく、清浄化は大変困難であると言われ、農家経営にとって大きな損失となる。

今回、県内の一酪農場で 2006 年 10 月、搾乳牛 5 頭に重篤な全身症状を伴う激しい下痢症が発生したため細菌検査を実施した結果、ST 感染症と診断し、治療、予防措置を行ったのでその概要を報告する。

#### 1. 材料および方法

##### 1) A 農場の概要

発生農場はホルスタイン種搾乳牛 67 頭、育成牛 9 頭、哺乳子牛 10 頭を飼養する酪農場で、搾乳牛は対尻式のタイストール、乾乳牛は別棟パドックで 1 頭飼いで飼養していた。

##### 2) 発生経過

2006 年 10 月 26~27 日にかけて、搾乳牛 5 頭が 41℃前後の発熱と食欲の廃絶、粘膜や血液の混入した激しい下痢を呈し、その内の 1 頭が 10 月 30 日に死亡した。その後も 21 頭が発症し、治療を行ったが 11 月 7 日さらに 1 頭が死亡、2007 年 5 月 28 日になって新たに 1 頭が発症した。

##### 3) ST 汚染状況調査

直腸便（発症牛および飼養牛全頭）、環境材料として飼槽、給水器、通路、埃、飲料水、飼料、

敷料、猫糞便、バルク乳を検査材料とした。

##### 4) 細菌学的検査

糞便はノボピオシン加 DHL 寒天培地に直接塗布し 37℃24 時間培養する直接培養と、ハーナテトラチオン酸塩培地 (HTT) で 42℃24 時間増菌後、ノボピオシン加 DHL 寒天培地で培養する増菌培養を行った。環境材料は 10%スキムミルクで湿らせたガーゼで拭き取り、リン酸緩衝ペプトン水で 37℃24 時間培養後、HTT で 42℃24 時間増菌し、DHL 寒天培地で培養する増菌培養を行った。また増菌培養で陰性のものは更に遅延二次増菌培養を実施した。サルモネラ選択培地 (XLT4 培地) に生えてきたコロニーについて釣菌後、腸内細菌同定用キット「アピ 20E」(BIOMERIEUX) を用いて菌種の同定を行った。サルモネラの血清型別は市販のサルモネラ免疫血清「生研」(デンカ生研) を用いて実施した。

##### 5) 薬剤感受性試験

発症牛由来株についてアンピシリン (ABPC)、セファゾリン (CEZ)、カナマイシン (KM)、ゲンタマイシン (GM)、ストレプトマイシン (SM)、エリスロマイシン (EM)、オキシテトラサイクリン (OTC)、オフロキサシン (OFLX)、シプロフロキサシン (CPFX)、ホスホマイシン (FOM)、サルファ剤・トリメトプリム合剤 (SXT)、リンコマイシン (LCM)、エンロフロキサシン (ERFX) の計 13 薬剤を用いて一濃度ディスク法で行った。

##### 6) 病理学的検査

10 月 26 日に発症後、治療で血便は改善したものの、水様性の下痢が続き、衰弱し、11 月 7 日に死亡した牛を用いて病理学的検査を実施した。

7) 治療および予防対策

(1) 治療

発症牛全頭にエンロフロキサシン (ERFX) 製剤 (バイトリル 5%注射液 : バイエルジャパン) 2.5mg/kg を 5 日間頸部皮下に連日投与し、その後の検査で ST 陽性のものは更に 1 クール投与した。なお、抗菌剤による治療は 2 クールまでとした。図に投薬プログラムを示した。

生菌製剤 (ボバクチン : 共済薬事) を 10 月 31 日から連日 25~40g/頭の割合で飼料添加、若しくは経口投与した。

(2) 衛生対策

11 月 1 日、牛舎の出入り口に踏み込み消毒槽を設置し、11 月 2 日スチームクリーナーによる通路洗浄と消石灰の散布を行った。さらに 11 月 16、17 日には牛を移動し、スチームクリーナーを用いた牛舎、牛床の徹底的な消毒を実施した。

(3) ワクチネーション

全ての飼養牛と導入牛に対し、11 月 7 日より随時、牛サルモネラ 2 価ワクチン「北研」(アメリカ・コロラドシーラム社製) の 2 回接種を実施した (但し、発症牛は 1 回接種)。

2. 結果

10 月 28 日に採材した初回発症牛 5 頭の直腸便全てからサルモネラが分離され、その血清型は ST であった。牛コロナウイルス、牛ウイルス性下

痢・粘膜病ウイルス、牛アデノウイルス、牛ロタウイルス A、B、C 群はいずれも陰性であった。また、同日採材した配合飼料、飲料水、使用前の敷料用オガクズからは ST は検出されなかった。バルク乳についても ST は陰性であった。

今回、分離した ST は、ERFX、OFLX、CPFX、FOM、GM に感受性を示した (表 1)。薬剤感受性結果を受け 10 月 31 日より発症牛に対し ERFX 製剤投与を開始したところ殆どのもので速やかな臨床症状の改善が認められた。

その後、10 月 31 日の直腸便を用いた検査では乾乳牛舎の牛は、全て ST 陰性であった。直接培養で ST 陽性のもの 16 頭、増菌培養にて ST 陽性となった 24 頭、計 40 頭 (飼養牛 86 頭中 46.5%) が ST 陽性であった。11 月 2 日に行った環境調査の結果、搾乳牛舎の 15 検体すべてから ST が分離された。11 月 7 日に死亡した牛の剖検所見では第四胃、盲腸、直腸の出血と、回腸部の菲薄化が見られた。また、肺からは ST が分離された。1 月 15 日に実施した細菌検査では、調べた 15 頭中 1 頭、環境材料 22 検体中 2 検体から増菌培養で ST が分離された。

発症から 6 月 5 日時点までの治療頭数と汚染状況の推移は、10 月 26 日の発生後、その数は増加していったが、消毒や治療などの対策後、徐々に減少し、11 月 25 日以降、しばらく発症は無かったが 2007 年 5 月 28 日になって新たに 1 頭の発症

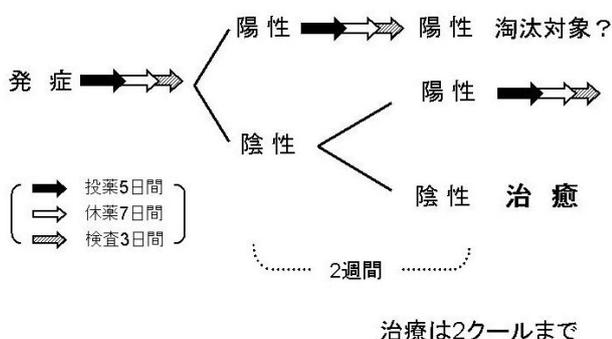


図 投薬プログラム

表1 薬剤感受性試験

| 感受性  | 中間  | 耐性   |
|------|-----|------|
| ERFX | CEZ | ABPC |
| OFLX | KM  | OTC  |
| CPFX | SXT | SM   |
| FOM  |     | EM   |
| GM   |     | LCM  |

を認めた。それ以降発症は無かった。治療に伴い減少していた出荷乳量もその後は元の状態に戻った。ST 陽性牛は 10 月 31 日には飼養牛の 46.5%であったが、11 月 13 日 9.4%、12 月 4 日は 2.3%となり、1 月 15 日、3 月 5 日、5 月 8 日には各々検査した 15、71、66 頭中 1 頭ずつとなった。6 月 5 日には検査牛 69 頭全てが陰性であった(表 2)。

環境汚染状況は 11 月 2 日には搾乳牛舎の 15 検体全てで ST 陽性、11 月 22 日には 24 検体中 14 検体、12 月 4 日 22 検体中 4 検体、1 月 15 日 22 検体中 2 検体、3 月 5 日は 21 検体中 1 検体、5 月 8 日には 21 検体全てが陰性となるも、6 月 5 日には再び 21 検体中 2 検体が陽性となった(表 3)。

現在、A 農場で行っている衛生対策は、牛舎の要所へ踏み込み消毒槽を設置し、定期的な飼槽の消毒と通路への石灰散布を行うとともに、生菌製剤投与とワクチン接種も継続実施している。

### 3. 考察

今回、A 農場に発生した ST 感染症はその侵入経路が特定できなかった。サルモネラは健全なルーメン発酵のもとでは容易に死滅するため、たとえ経口摂取してもなかなか発症には至らないと言われている。このことより、A 農場の牛は正常な発酵を維持するだけの粗飼料を与えられておらず、濃厚飼料過多の状態にあったことが推察され、今回の発生は感染牛の糞便以外に第一胃内で増殖した ST が反芻などで飼槽や給水器を汚染し、

日々の作業の過程でそれが牛舎全体に広がっていったと考えられた。また A 農場は以前より、牛舎消毒は一切なされておらず、今回、何らかの形で侵入した ST が容易に増殖し、急速に拡散する環境にあったと考えた。

発生当初は搾乳牛舎の大半が ST 陽性という深刻な状況であったが、素早い検査対応と的確な衛生指導、感受性薬剤を用いた早期治療とそれに並行して ST 拮抗作用が報告されている生菌製剤、排菌抑制効果があるとされるサルモネラ 2 価ワクチンを同時期に使用したことが沈静化につながったと考える。また、対策の実施に当たり、畜主の理解と協力が得られたことが、感染拡大を抑えることができた大きな要因でもあった。しかし、水はけの悪い一部の飼槽より、未だに ST が分離されている状況から、清浄化の困難さを痛感した。それだけに侵入を水際で食い止めるための常日頃からの消毒の必要性を改めて実感させられた。また、病理解剖した牛で連日の抗菌剤の使用にもかかわらず、肺から ST が分離されたことから、「治癒」と判断した牛でもその体内に菌が存在している可能性も考えられ、治癒判定について今一度、考えてみる必要があると思われた。

今後も継続的な汚染状況の調査、定期的な消毒とワクチン接種、生菌製剤の投与により一日も早く清浄化が達成できるよう緊張感をもって努めていきたい。

表2 ST陽性頭数

|      | 2006  |       | 2007 |      |     |     |     |
|------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|
|      | 10/31 | 11/13 | 12/4 | 1/15 | 3/5 | 5/8 | 6/5 |
| 検査頭数 | 86    | 85    | 86   | 15   | 71  | 66  | 69  |
| 陽性頭数 | 40    | 8     | 2    | 1    | 1   | 1   | 0   |
| %    | 46.5  | 9.4   | 2.3  | 6.7  | 1.4 | 1.5 | 0   |

表3 環境検査結果

|      | 2006  |       | 2007 |      |      |      |      |
|------|-------|-------|------|------|------|------|------|
|      | 11/2  | 11/22 | 12/4 | 1/15 | 3/5  | 5/8  | 6/5  |
| 通路   | 4/4   | 2/5   | 0/5  | 0/5  | 1/5  | 0/5  | 0/5  |
| 前通路  | NT    | 4/4   | 1/4  | 0/5  | 0/4  | 0/4  | 0/4  |
| 飼槽   | 4/4   | 5/6   | 3/6  | 2/6  | 0/6  | 0/6  | 2/6  |
| 給水器  | 4/4   | 3/6   | 0/6  | 0/6  | 0/6  | 0/6  | 0/6  |
| 埃    | 1/1   | NT    | NT   | NT   | NT   | NT   | NT   |
| 猫の糞  | 2/2   | 0/2   | 0/1  | NT   | NT   | NT   | NT   |
| パルク室 | NT    | 0/1   | NT   | NT   | NT   | NT   | NT   |
|      | 15/15 | 14/24 | 4/22 | 2/22 | 1/21 | 0/21 | 2/21 |

陽性検体 / 検査検体  
NT:検査せず

## 食肉衛生検査センターだより

## 大規模食鳥処理場におけるカンピロバクター薬物耐性調査

兵庫県食肉衛生検査センター  
但馬食肉衛生検査所 金森 恭子

はじめに

カンピロバクターは鶏肉から高頻度の分離が報告されており、食中毒の原因菌として問題となっている。また、近年カンピロバクターの薬剤耐性化、特にキノロン系抗生物質に対する耐性菌の増加が報告されている。

そこで、管内の大規模食鳥処理場において、鶏肉からカンピロバクターの分離・薬剤耐性調査を行い、汚染状況および薬剤耐性の動向を把握した。

## 1. 材料および検査方法

平成 19 年 3 月～8 月、管内の大規模食鳥処理場に搬入された鶏 109 検体において、各処理段階のと体表面、部分肉を検査材料として用いた。プレストン培地で増菌、CCDA で選択培養を行った後、馬尿酸塩加水分解試験、ナリジクス酸 (NA) セファロシン (CET) 感受性試験、PCR で同定を行った。

薬剤感受性試験では、NA、シプロフロキサシン (CPFEX)、ノルフロキサシン (NFLX)、オフロキサシン (OFLX)、エリスロマイシン (EM)、テトラサイクリン (TC)、クロラムフェニコール (CP) についてディスク法で行った。

また同一処理場から分離された株について、パルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) を行った。制限酵素 *Sma* I、マーカー-Lambda Ladder、泳動

6V、4～50 秒、22 時間、14℃の条件で行った。

## 2. 分離・同定結果

109 検体の内 38 検体 (34.9%) からカンピロバクターが検出された (表 1)。検出されたカンピロバクターはすべて *Campylobacter jejuni* であった。

## 3. 薬剤感受性試験結果

今回検出された 38 検体すべて何らかの抗生物質に対して耐性を示した。NA は 31 検体 (81.6%)、CPFEX は 30 検体 (78.9%)、NFLX は 29 検体 (76.3%)、OFLX は 29 検体 (76.3%)、TC は 11 検体 (28.9%) であった。EM 耐性を示す菌株は今回検出されなかったが、CP 耐性はすべての菌株において認められた (表 2)。

それぞれの菌株の耐性パターンを比較すると、最も多いパターンとして NA・CPFEX、NFLX、OFLX、CP 5 剤耐性パターンが検出された (18 株、47.3%)。また NA・CPFEX、NFLX、OFLX、CP・TC 6 剤耐性パタ

表 1 カンピロバクター検出結果

| 検体数 | 検出数 | 検出率(%) |
|-----|-----|--------|
| 109 | 38  | 34.9   |

表 2 薬剤感受性試験結果

|        | NA   | CPFEX | NFLX | OFLX | EM  | TC   | CP    |
|--------|------|-------|------|------|-----|------|-------|
| 検出数    | 31   | 30    | 29   | 29   | 0   | 11   | 38    |
| 検出率(%) | 81.6 | 78.9  | 76.3 | 76.3 | 0.0 | 28.9 | 100.0 |

ーンも検出されており (11 株、28.9%)、数種類の抗生物質に対して耐性をもった菌が多く検出された (表 3)。 同処理場から検出された株の PFGE による遺伝子解析を行った結果、すべての耐性菌が同じ型であった (図)。

#### 4. 考察

今回当所が管轄する地域の大規模食鳥処理場に搬入された食鳥と体表面、および部分肉から 34.9%のカンピロバクターが検出された。カンピロバクターに汚染された鶏肉が食中毒の原因の一つとなっていることを裏付けていると考えられる。食中毒予防として、鶏肉の十分な加熱処理等の衛生指導が消費者、営業者に対して必要である。

薬剤感受性試験では、NA などのオールドキノロン系抗生物質だけではなく、CPFX、NFLX、OFLX などのニューキノロン系の抗生物質に対しても耐性を示す株が多く検出された。キノロン系抗生物質は従来カンピロバクターに対して有効であり、ヒトのカンピロバクター腸炎の第 1 次選択薬として用いられている。キノロン系薬剤に耐性のあるカンピロバクターが鶏肉からヒトへ感染すると医療現場にも影響を与えることから、今後の動

向に注視する必要がある。

EM もキノロン系と同様、カンピロバクターに対して使用される抗生物質であるが、今回は検出されなかった。

TC 系薬剤は成長促進等の理由から鶏用飼料に添加が認められている抗生物質である。今回キノロン系と比較すると低度ではあったが耐性が認められた。今後も耐性菌の拡大を防ぐため、使用状況などを考える必要性があると思われる。

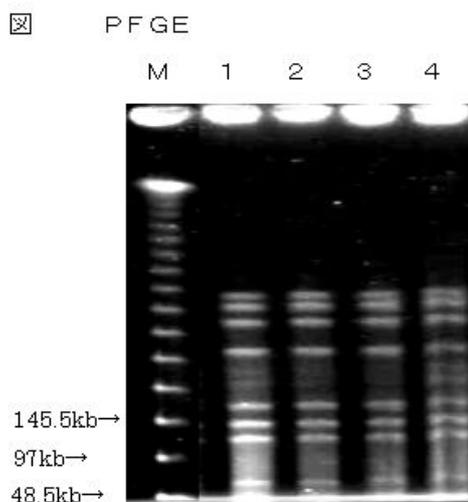
CP に対しては今回検出されたカンピロバクター株すべてに耐性が認められており、CP 耐性菌の蔓延が明らかとなった。CP は平成 10 年以降家畜における使用が認められていないにも関わらず今回耐性菌が分離されたことから、耐性機序の解明が必要であると思われる。

また今回 PFGE により、同じ遺伝子型を持つ菌株が多く分離されたことから、処理場において起源を同じとする耐性菌の蔓延が示唆された。

鶏肉における薬剤耐性菌の増加は人への感染症拡大を招き、医療現場において治療等に多大な影響を及ぼすものと考えられる。食中毒、感染症予防のために今後もカンピロバクターの汚染状況を把握し、農場や処理場の清浄化を進めていくことが重要であると考えられる。

表 3 薬剤耐性パターン

| 表現型                     | 検体数 |
|-------------------------|-----|
| CP                      | 7   |
| NA・CP                   | 1   |
| NA・CPFX・CP              | 1   |
| NA・CPFX・NFLX・OFLX・CP    | 18  |
| NA・CPFX・NFLX・OFLX・CP・TC | 11  |
| 計                       | 38  |



M マーカールambda Ladder

No 1~3 と体表面

No 4 部分肉

|         |
|---------|
| 研 究 情 報 |
|---------|

## 平成 19 年度種雄牛現場後代検定成績から

兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター  
畜産部 主任研究員 岩木 史之

北部農業技術センターでは毎年種雄候補牛 7 頭を選抜し、それぞれ 16 頭ずつの産子を調査牛とし、全国和牛登録協会が定める産肉能力検定法（現場後代検定法）により実施している。それら調査牛の枝肉成績が出ると、父牛の遺伝的な能力を育種価の算出により評価し、基幹種雄牛の組替えを行っている。

平成 19 年度は鶴丸土井産子の丸富士井、丸福土井（図 1）、照長土井産子の照也土井、幸豊土井産子の豊松土井、北宮波産子の宮弘波（図 1）、福菊土井産子の福久土井および照菊波産子の北谷波について産肉能力検定が終了したので報告する。

### 1. 調査牛の枝肉成績と種雄候補牛の育種価

検定協力農家はそれぞれ独自の飼養方法で、農技センターは表 1 に示す飼料を用い表 2 の給与方法で肥育し産肉性を調査した。調査牛の枝肉成績は表 3 のとおりであり、父牛の脂肪交雑基準値と枝肉重量の育種価は図 2 のようになった。特に脂肪交雑基準値は丸福土井が A+++ランク、宮弘波、照也土井、丸富士井が A++ランクであることが確認された。その反面、宮弘波と北谷波を除く候補

牛の枝肉重量は全て B ランク以下で、特に丸福土井、豊松土井、福久土井は C ランク以下（-35.851 ~ -30.607）であった。その他の項目では、ロース芯面積が照也土井で A++ランク（10.525）であった。

### 2. 今後の取組

以上の成績や種牛性を検討した結果、福久土井と北谷波を除く 5 頭を平成 20 年度の基幹種雄牛に組替える。

育種価評価を利用した改良の成果が徐々に現れ、脂肪交雑やロース芯面積の遺伝的能力が高い種雄牛を複数揃えることができた。しかし、枝肉重量が期待できる種雄牛が少ないことから、増体性に目を向けた改良を行っている。

表1 濃厚飼料配合割合 (%)

|             | 前期   | 中期   | 後期   |
|-------------|------|------|------|
| 圧べん大麦(皮むき)  | 0    | 15   | 40   |
| 加熱圧べんとうもろこし | 50   | 50   | 30   |
| 一般ふすま       | 40   | 30   | 25   |
| 大豆かすフレーク    | 10   | 5    | 5    |
| TDN         | 72.8 | 73.8 | 73.0 |
| CP          | 15.2 | 12.9 | 13.1 |

表2 飼料給与量

| 月齢        | 9~12 | 13~15 | 16~18   | 19~22   | 23~25   | 26~31 |
|-----------|------|-------|---------|---------|---------|-------|
| 濃厚飼料      | 前期配合 |       | 中期配合    |         | 後期配合    |       |
| 給与量(kg/日) | 2~3  | 3~5   | 5~7     | 7~8     | 7~8     | 7~9   |
| 粗飼料       | 乾草   |       |         | 稲わら     |         |       |
| 給与量(kg/日) | 3.5  | 3.0   | 3.0~2.0 | 2.0~1.5 | 1.5~1.0 | 1.0   |

ビタミンA投与: 導入時 300万IU、18~25か月齢 欠乏時5万IU、25、27か月齢 100万IU



図1 丸福土井及び宮弘波とその枝肉

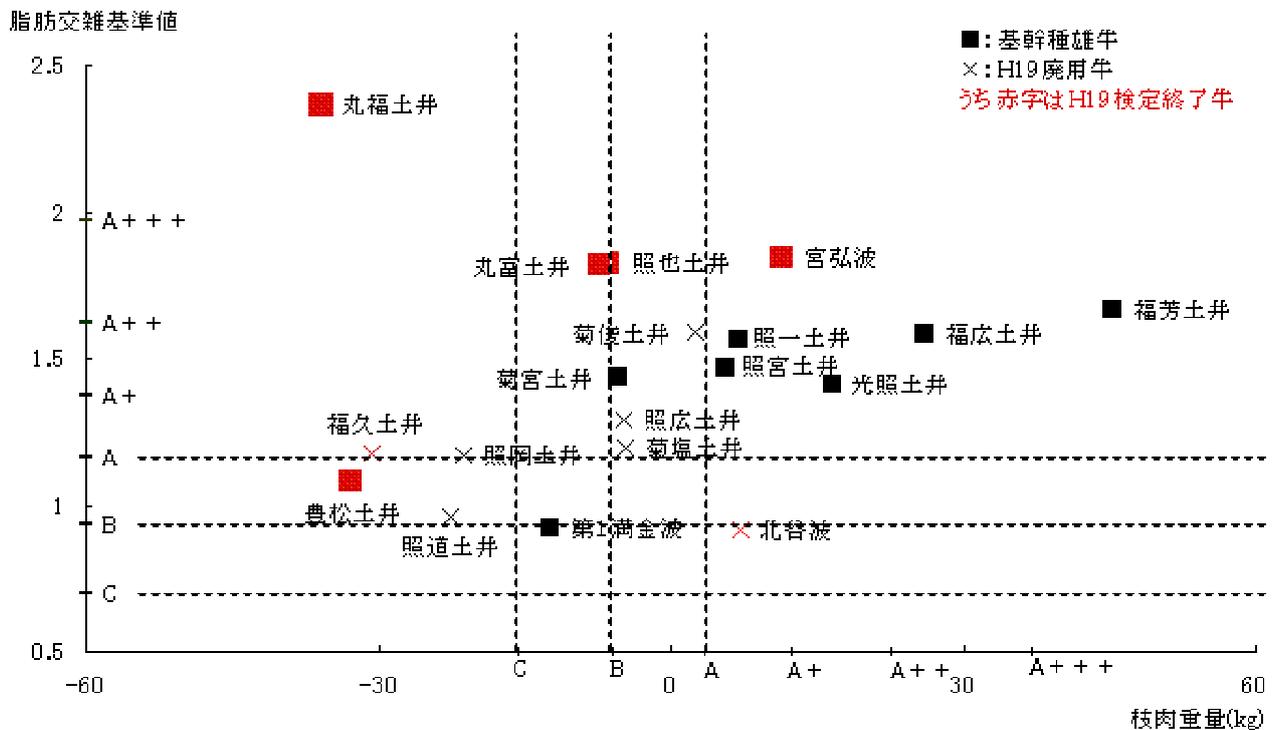


図2 種雄牛の育種価(脂肪交雑・枝肉重量)分布状況

表3 平成19年度検定成績

| 検定種雄牛 |                              | 丸富士井                       |                            | 宮弘波               |                            | 照也土井                                 |                            |
|-------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 調査牛性別 |                              | 去:8頭                       | 雌:7頭                       | 去:6頭              | 雌:9頭                       | 去:9頭                                 | 雌:6頭                       |
| 枝     | 枝肉重量<br>(kg)                 | 383<br>332~433             | 357<br>308~396             | 362<br>288~393    | 376<br>334~415             | 373<br>325~423                       | 358<br>319~416             |
|       | ロース芯面積<br>(cm <sup>2</sup> ) | 49<br>43~53                | 55<br>39~66                | 48<br>40~58       | 58<br>48~76                | 55<br>47~63                          | 54<br>48~62                |
| 肉     | バラ厚<br>(cm)                  | 6.5<br>5.8~7.8             | 7.0<br>6.5~7.4             | 6.5<br>5.5~7.9    | 7.1<br>5.8~8.0             | 6.4<br>5.7~7.8                       | 6.7<br>5.7~8.0             |
|       | 皮下脂肪厚<br>(cm)                | 2.1<br>1.4~2.7             | 2.8<br>1.7~3.9             | 2.2<br>1.4~2.7    | 2.6<br>1.7~3.3             | 2.0<br>1.4~2.6                       | 2.6<br>1.8~3.5             |
| 成     | 推定歩留<br>(%)                  | 73.4<br>72.0~74.6          | 74.3<br>71.8~75.9          | 73.5<br>72.2~75.2 | 74.7<br>73.2~76.9          | 74.3<br>73.1~75.5                    | 74.0<br>73.3~74.9          |
|       | 脂肪交雑<br>(BMS)                | 5.1<br>3~7                 | 7.9<br>6~9                 | 6.2<br>5~8        | 6.7<br>4~10                | 5.7<br>3~8                           | 7.5<br>5~10                |
| 績     | 枝肉規格                         | A-4:5頭<br>A-3:2頭<br>A-2:1頭 | A-5:4頭<br>A-4:2頭<br>B-4:1頭 | A-4:4頭<br>B-4:2頭  | A-5:2頭<br>A-4:6頭<br>A-3:1頭 | A-5:2頭<br>A-4:4頭<br>A-3:2頭<br>A-2:1頭 | A-5:2頭<br>A-4:3頭<br>A-3:1頭 |

| 豊松土井                                 |                  | 福久土井   |                            | 丸福土井             |                  | 北谷波                                  |                            |
|--------------------------------------|------------------|--|----------------------------|------------------|------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 去:14頭                                | 雌:3頭             | 去:12頭  | 雌:3頭                       | 去:12頭            | 雌:4頭             | 去勢:8頭                                | 雌:8頭                       |
| 377<br>337~439                       | 315<br>296~328   | 375<br>298~453                                 | 358<br>355~363             | 369<br>300~419   | 358<br>304~382   | 401<br>357~439                       | 363<br>316~380             |
| 47<br>37~57                          | 43<br>40~49      | 45<br>39~52                                    | 48<br>44~53                | 53<br>40~61      | 57<br>46~70      | 47<br>38~60                          | 46<br>38~66                |
| 7.0<br>6~8.5                         | 6.5<br>6.2~6.7   | 6.6<br>4.6~8                                   | 6.7<br>6.3~7.3             | 6.5<br>5.5~7.4   | 6.7<br>5.9~7.3   | 7.0<br>6.1~7.6                       | 6.7<br>6~7.3               |
| 2.0<br>1.0~2.8                       | 2.4<br>2.0~2.7   | 2.0<br>1.3~2.8                                 | 3.0<br>2.5~3               | 2.0<br>1.2~3.5   | 3.0<br>2.8~3.7   | 2.8<br>1.7~4.4                       | 3.0<br>2.5~3.9             |
| 73.7<br>72.4~75.6                    | 73.2<br>72.7~3.8 | 73.0<br>73~75                                  | 74.0<br>72~75              | 74.0<br>72~75    | 74.0<br>73~75    | 72.6<br>71~75                        | 73.0<br>71~76              |
| 5.2<br>3~9                           | 5.3<br>3~7       | 6.0<br>3~9                                     | 6.0<br>4~8                 | 8.0<br>5~10      | 8.0<br>6~9       | 5.4<br>4~7                           | 5.0<br>3~9                 |
| A-5:1頭<br>A-4:9頭<br>A-3:3頭<br>A-2:1頭 | A-4:2頭<br>A-3:1頭 | A-5:1頭<br>A-4:7頭<br>A-3:2頭<br>A-2:1頭<br>B-3:1頭 | A-5:1頭<br>A-4:1頭<br>A-3:1頭 | A-5:7頭<br>A-4:5頭 | A-5:2頭<br>A-4:2頭 | A-4:3頭<br>A-3:1頭<br>B-4:3頭<br>B-2:1頭 | A-5:1頭<br>A-3:3頭<br>B-3:4頭 |

畜産技術ひょうご 第91号  
平成20年10月1日発行

発行 兵庫県・社団法人兵庫県畜産協会

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 兵庫県畜産協会

TEL(078)361-8141・FAX(078)366-2068 (〒650-0004)

本紙はインターネットを利用して配信しております。またメールによるファイル送信も受付けています。

URL <http://hyougo.lin.go.jp> E-mail [info@hyougo.lin.go.jp](mailto:info@hyougo.lin.go.jp)