



# 畜産技術ひょうご

第 103 号 (発行：2011 年 9 月)

## 目 次

### 【衛生情報】

管内で発生した牛ボツリヌス症について .....2  
和山山家畜保健衛生所 病性鑑定課 主任 佐織 徳彦

### 【普及情報】

飼料用米の地産地消によるこだわり卵「鹿児の米育ち」の取り組み  
～耕畜連携による新規需要米の推進～ .....4  
加古川農業改良普及センター 担当課長補佐 八田 晃一

### 【家畜診療所だより】

ホルスタイン種乳用牛における末節骨骨折の2症例 .....7  
兵庫県農業共済組合連合会 阪神基幹家畜診療所 樋口 尚美

### 【食肉衛生検査センターだより】

新宮食肉センターにおける牛と畜検査について .....9  
兵庫県食肉衛生検査センター西播磨食肉衛生検査所  
担当課長補佐 柴折 浩幸

### 【研究情報】

但馬牛の経済形質に関わる遺伝子型の効果検証 .....12  
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 秋山 敬孝



飼料用米の地産地消によるこだわり卵「鹿児の米育ち」  
の取り組み～耕畜連携による新規需要米の推進～

(写真提供：加古川農業改良普及センター)

## 巻 頭 言

### 節電に思う

東日本大震災の影響により、東京で計画停電が行われ大混乱が起きたことももう昔話のように感じる。しかし、その後も福島原発の事故も影響し、全国的に節電が叫ばれている。大企業は工場を休日に稼働させたり、官公庁でもクールビズを導入し冷房温度を引き上げたり、エレベーターを一部止めたりと節電に努めている。ついには天気予報ではないが、「今日は皆様のご協力により電気の供給量は比較的余裕のある一日になりそうです」などという「でんき予報」がホームページで表示されるまでになった。当初、近畿地域は大丈夫と思われていたが、近畿地域が国内で最も原発に依存しており、その原発の停止が続いたことから、電気の供給不足が心配される事態となった。家庭でも、できるだけエアコンを使わず扇風機で我慢したり、こまめに電気を消したり、待機電力を節約するためコンセントからプラグをはずしたりと努力している。今年の夏は何とか乗り切れそうであるが、畜舎の換気扇を止め家畜に無理を言うわけにもいかない訳で、人間にはもう少し我慢していただくことになりそうである。今回の節電騒ぎは、今までいかに電気に頼った生活をしてきたか、改めて認識する良いきっかけとなった。そういえば、エアコンなど家庭に無かった時代は、縁側に出て打ち水をし、風鈴やスズムシの音色を楽しみながら、みんなで夕涼みをしたものである。この機会に昔を思い出し、縁側やベランダでうちわを片手に、家族で冷たいビールや冷やしたスイカを味わいながら過ごして見るのも一興ではないだろうか。また、休日の昼間は、涼しい映画館や美術館、図書館に出かけ、節電とともに教養を深めるのもお勧めである。 (R. H)

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.gr.jp> E-mail [info@hyougo.lin.gr.jp](mailto:info@hyougo.lin.gr.jp)

## 衛生情報

### 管内で発生した牛ボツリヌス症について

和田山家畜保健衛生所 病性鑑定課  
主任 佐織 徳彦

本症はボツリヌス菌が産生するボツリヌス毒素による疾病である。毒素は神経筋接合部に作用して神経伝達物質を抑制し弛緩性麻痺を起こす。毒素型は7(A~G)型に分類され、牛の発症例はC型およびD型によるものである。症状は毒素型で異なり、C型は嚥下障害や呼吸困難、D型では後肢麻痺による起立不能等を主徴とする。近年国内ではD型の発生が多く見られている。なお、両毒素型は人に対して毒性を示さない。

菌は土壌や池といった自然環境中に生息している。嫌気状態を好み、環境中では芽胞を形成するため、塩素系やヨード系の消毒剤が有効である。菌はカラスなどの野鳥や、サイレージに混入して牛舎に持ち込まれ、牛は経口的に摂取し保菌する。その後、何らかの原因で毒素量が増加し発症する。未発症保菌牛は糞便中に菌を排出し新たな感染源となる(図1)。予防法として不活化ワクチンがあるが、有効な治療法はない。昨年、管内酪農家で本症の発生をみたので、その概要とワクチン接種試験の結果を報告する。

#### 1. 農家概要

発生農家は搾乳牛40頭、育成牛9頭を飼養していた。育成舎は開放式のパドックで搾乳舎から約10m離れた場所にあった。周辺には他の畜舎も存在し、多くのカラスが育成舎に入り込んでいた。飼料は育成用配合飼料、チモシー、スーダン、アルファルファを給与していた。

#### 2. 発生状況

平成22年4月下旬に育成舎で7か月齢の

牛が起立不能となり、2日後には他の2頭も同じ症状を呈した。発症牛には後肢麻痺による起立不能が見られ、また食欲不振や皮膚温度の低下があった(図2)。5月にはさらに4頭が起立不能に陥り、最終的に7頭(7~20か月齢)が発症した。初発牛は死亡したが、その他の牛は1週間程度経過観察を続け、予後不良と判断した。なお、搾乳舎での発生は見られなかった。

#### 3. 当所の対応

発症牛5頭を病理解剖した。肉眼所見で2頭の小腸に炎症が認められ、病理組織検査では小腸粘膜下に著しいリンパ球集簇を認めたが、その他の検査には著変は見られなかった。発生状況から牛ボツリヌス症を疑い、マウス接種試験を行った。結果、7頭中3頭の消化管内容物や糞便からD型毒素を検出した。またチモシー、敷料、カラス糞便、育成舎周辺の土壌、飲水(池の水)を検査し、土壌からD型毒素を検出した。以上の検査結果から今回の症例を牛ボツリヌス症と診断した。発生農家に対しては育成舎を塩素系薬剤で消毒後、石灰乳を塗布し、周辺土壌に消石灰を散布した(図3)。また、防鳥ネットを用い野鳥侵入防止対策を行った。

#### 4. 考察

育成牛にはサイレージを給与しておらず、多数のカラスを育成舎で確認したことから、カラスが菌を持ち込んだ可能性が考えられたが、カラスの糞便から毒素は検出されなかった。なお育成舎の牛床は十分な除糞がなされておらず嫌気状態であり、また発生1週間前

に雨に濡れたイタリアンを育成牛に給与し、一時的に下痢が発生していた。これらのことから、何らかの要因により育成舎に持ち込まれたボツリヌス菌が嫌気性の牛床で増え、品質に問題のあるイタリアンの給与が引き金となり、育成牛の腸内細菌叢が変化した結果、菌が増殖し毒素量が増え発症したと考えた。

### 5. ワクチン接種

平成 22 年に発売された本ワクチンはトキシイドワクチンであり、C型およびD型毒素を無毒化したものである。アジュバンドには水酸化アルミニウムゲルを使用している。用法用量としては本剤 1 ml を 2 か月齢以上の牛の筋肉内に 4 週間間隔で 2 回接種する。なお、と場出荷前 20 週間は注射しないこととされている。当該農場で発生終息後の 6 月と 7 月に飼養牛全頭に対して不活化ワクチンの接種を実施した。その 1 か月後から継続して

抗体検査を実施した結果、昨年 11 月には抗体価 64 倍以上と野外株の感染を疑う著しく高い値を示す個体が現れ、本年 3 月には 2 倍以下の低い値を示す個体も見られたことから、牛群全体で抗体価のバラツキがあると判断し 5 月に追加接種を行っている（表 4）。

### おわりに

牛ボツリヌス症は今後も発生する恐れがある。しかしながら、当該農家では牛舎消毒後、畜主が定期的に牛舎清掃を実施しており、防鳥ネットにより牛舎内でカラスを見かけることも無くなった。加えてワクチン接種以降に発生がみられないことから、牛舎の定期的な清掃および消毒、野鳥侵入防止対策、飼料の適正な管理等の飼養衛生管理の徹底とワクチン接種は発生防止に一定の効果があると考えられる。これらのことから、引き続き本症の啓発を通じ発生防止に努めたい。

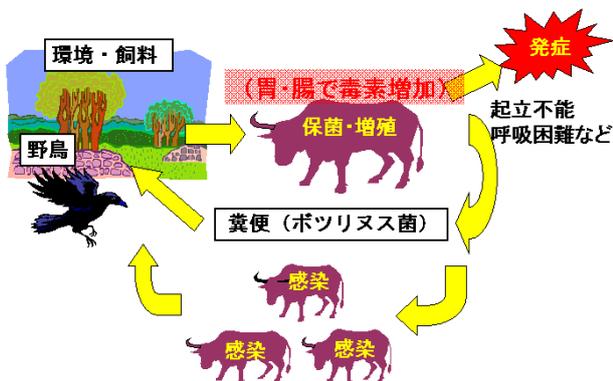


図 1 ボツリヌス菌の動き



- ・ 後肢麻痺による起立不能
- ・ 食欲不振、皮膚温度の低下
- ・ 発熱やその他の症状は見られない

図 2 発症牛の状況



図 3 牛舎消毒

表 4 ボツリヌスワクチン抗体価の推移

検査No.	C型毒素					
	H22.8.25	H22.9.30	H22.11.25	H22.12.15	H23.2.2	H23.3.25
1	32	16	8	16	8	11.3
2	32	32	64<	64<	32	45.3
3	32	4	8	8	5.7	8
4	-	-	-	-	-	<2
5	-	-	-	-	-	<2
2倍以上で防御能あり						
検体No.	D型毒素					
	H22.8.25	H22.9.30	H22.11.25	H22.12.15	H23.2.2	H23.3.25
1	45	11	16	13	11	11.3
2	45	16	45	91	16	32
3	16	11	16	16	16	45.25
4	-	-	-	-	-	<2
5	-	-	-	-	-	<2
2倍以上で防御能あり						

## 普及情報

# 飼料用米の地産地消によるこだわり卵「<sup>かこ</sup>鹿児の米育ち」の取り組み

## ～耕畜連携による新規需要米の推進～

加古川農業改良普及センター  
担当課長補佐 八田 晃一

### 1. 現状と問題

#### (1) 養鶏農家の悩み

加古川市八幡町の株式会社オクノでは、13,000羽の赤玉系採卵鶏を飼養しており、100%自家配合飼料給与の「オクノの玉子」として「昔ながらの卵の味わい」を大切にこだわりの販売を行い多くのファンを獲得していた。また、一年の産卵でオールアウトする廃鶏肉も親鳥肉として平成21年よりスモークチキン、ウインナー、ソーセージの販売を開始している。しかし、近年の輸入トウモロコシの高騰により、トウモロコシに替わる安定的な飼料原料を模索していた。

#### (2) 耕種農家（営農組合）の悩み

「農事組合法人八幡営農組合」は、八幡町6集落の全農家が組合員となり組織された営農組合で、水田面積120ha、水稻45ha、大麦66ha、小麦16ha、大豆30ha、そば7haの栽培をおこなっている。しかし、地域内の農地には湿田や排水の悪いほ場があり、その活用方法が課題となっていた。

### 2. 平成21年からの取り組み

#### (1) 飼料米生産活用組合の設立

耕種側と畜産側どちらにもメリットがあり、継続できる取り組みとなるような体制づくりを目指し、「飼料米生産活用組合」を平成21年4月に設立した。会長は（株）オクノの代表、副会長は八幡営農組合の理事が務め、栽培品種は「どんとこ

い」を選定した。

普及センターでは、東播磨地域地産地消推進事業（チャレンジ農業支援事業）を活用し、地域の地産地消のモデルとして飼料用米の栽培、配合割合の検討、消費者PR等を支援した。平成21年11月には飼料用米を使ったこだわり卵、「鹿児の米育ち」が商品化できた（写真）。

#### (2) 面積拡大にむけて

平成21年実績のPRや水田利活用自給力向上事業の推進啓蒙を図った結果、新たに1営農組合、2戸の個別経営体が参加し、4組織で栽培面積が2.7haへ拡大した（表1）。なお、栽培品種は「モミロマン」「どんとこい」「ミツヒカリ」「ひのひかり」の4品種となった。

さらに、平成22年度国産粗飼料資源活用促進総合対策事業に取り組み、卵、肉の成分分析（アミノ酸、イノシン酸、脂肪酸組成等）を実施した。また新たに飼料用米を食べさせた鶏肉加工品として10月に「加古川燻煙親鳥 米そだち」を商品化した。

### 3. 活動の成果について

養鶏農家では、トウモロコシ（40円/kg）を米（粳付き）（30円/kg）に置き換えることにより3%の飼料コストの低減となっている。また、卵の味、色、外観、鳥の健康状態とも良好で、消費者の評価も「白身の甘さが増した」「黄身の粘りが増

した」という消費者の意見など今までと同等以上の評価を得ている。

一方、耕種農家の飼料用米の生産費は、10a 当たり約 50,000 円。飼料米の販売収入は 18,000 円（粳 30 円/kg×600kg）、水田利活用自給力向上対策事業の新規需要米 80,000 円と合わせ 98,000 円となり、収益的にもメリットのある取り組みとなっている。

#### 4. 今後の取り組み

##### (1)さらなる差別化、高付加価値化を目指す

平成 22 年は、飼料用米 24%配合の給与区を作り、差別化卵の生産に取り組んだ。「米そだちの卵」のネーミングを全面に PR した加工利用の検討も地域の洋菓子屋と異業種交流の中で進めている。

また新たに、一年間飼料用米を給与した親鳥肉の燻製も商品化できた。短期間の給与でもうまみ成分のアミノ酸含量が高まるという試験報告があり、今後 8%区、24%区と実際に行ったアミノ酸分析の数値を販売戦略の材料として PR する方向で進めている。

##### (2)新しい地縁的な耕畜連携の推進

飼料用米を使用することにより、飼料生産の様子が消費者の目に届く取り組みでもある。そのため、飼料用米とは言うことで手を抜いた水稻栽培を行うと、雑草の混入や消費者から見たイメージの低下も懸念される。そのため栽培する耕種側も

畜産農家との連携を密にして、地産地消の意味を良く理解しながら、お互いの顔が見える関係が大切である。また、水田利活用自給力向上事業等の助成事業があるからではなく、長く継続して取り組める体制の定着が必要となる。「お互い様」の精神を大切に、双方のイメージアップにも結びつく取り組みとなるように、さらに連携を深めていく必要がある。加えて養鶏農家で生産された鶏糞を活用した飼料用米生産など、地域資源循環型の農業を構築することにより新たな地域特産品づくりに貢献していきたい。

#### 5. 今後の課題と波及性

今後、地域でのさらなる拡大を実現するためには、粳米の乾燥調製、保管、流通体制の整備が急務である。ほ場での立ち毛乾燥技術を定着させ、乾燥調製のコスト削減を図ることと保管施設が確保できれば、耕種農家も排水等条件の悪い湿田で無理をして麦や大豆を栽培せず、飼料用米への切り替えが可能となる。

平成 23 年度は 13ha の栽培が始まっている。しかし、13,000 羽全ての鶏に飼料用米を 24%給与するためには、180t の粳米が必要となる。そのため、まずは飼料用米の栽培面積を 35ha に拡大することを目標に掲げ、耕畜連携による地域の農業の活性化につなげていきたい。



写真 こだわり卵「鹿児島の米育ち」

表 1 飼料用米栽培面積と収量の推移

	栽培組織	面積(a)	収量(kg)	反収(kg/10a)
H21	1	63	3,910	620.6
H22	4	273	13,494	494.3

表 2 飼料用米給与の産卵成績と品質分析

	H21		H22	
	慣行区	飼料用米 給与区	慣行区	飼料用米 給与区
給与羽数(羽)	12,000	1,000	12,000	1,300
配合割合(%) <sup>※1</sup>	—	8	—	24
産卵率	87%	88%	88%	88%
破卵率	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
※2 卵質	卵重	66.4g	66.7g	61.8g
	卵黄色 <sup>※3</sup>	12.0	10.2	13.3
	オレイン酸	44.8%	44.4%	46.1%
	リノール酸	11.5%	12.9%	10.1%

※1 全農卵黄カラーチャートにて測定。1～15に分類

※2 平成22年の卵質は210日齢時点

※3 配合割合は全配合中のモミの割合で、トウモロコシを籾米と置換



飼料用米約2.7ha、13.5t



12種類の単味飼料で自家配合



飼料用米(籾付き)を24%配合



エサを待つ鶏



飼料用米給与「鹿児島の米育ち」



「加古川燻煙親鳥米そだち」

図 「鹿児島の米そだち」が出来るまで

## 家畜診療所だより

### ホルスタイン種乳用牛における末節骨骨折の2症例

兵庫県農業共済組合連合会 阪神基幹家畜診療所  
樋口 尚美

末節骨骨折は蹄底への損傷に起因し、骨折線は蹄関節中央から末節骨底に達するものが一般的である。原因としては蹄を激しく打撲することや、加齢による骨の脆弱化および蹄鞘からの穿孔性感染などが挙げられる。今回、後肢外側蹄に末節骨骨折を認めた2症例に遭遇したので、断趾術を実施し、骨折の詳細と病態を検討した。

#### 1. 材料および方法

症例1はタイストール牛舎で飼養するホルスタイン種乳用牛で、2009年11月13日分娩(5産目)し、2009年11月19日、食欲不振にて診療依頼があった。初診時、削瘦著しく、両後肢負重が弱く、起伏困難を呈していた。左後肢は外側蹄冠部が著しく腫脹し、重度の趾間フレグモーネならびに蹄底潰瘍を認めた。治療として、抗生剤の全身投与と患部への塗布、および包帯交換を続けたが、症状の好転を認めなかった。

11月26日、左後肢外側蹄が蹄冠部から離脱しかけていたため切除すると、蹄関節面が露出しており、末節骨の一部が蹄関節に残存していた。X線検査を行った後、残存していた末節骨を除去するため断趾術(関節離断法)を実施した。基節骨遠位周辺の壊死組織を除去、洗浄した後、患部を紙オムツと包帯で被覆し、抗生剤の全身投与を行った。

症例2はフリーストール牛舎で飼養する2010年1月6日分娩予定のホルスタイン種乳用牛で、2009年11月24日跛行を呈するため診療依頼があった。左後肢は負重困難で、重度の跛行を呈し、外側蹄が外方に転位していた。蹄鞘の軸側面から

内部組織ならびに骨組織の露出を認めた。11月25日X線検査で末節骨骨折と診断し、断趾術(経皮的切断法)を実施した。患肢の麻酔を行い、基節骨の遠位端まで趾間を切開、線鋸で基節骨を45度の角度で切断した。趾間の脂肪組織を除去し、イソジンシュガー(上白糖100gに2%ポビドンヨード液15ml混合)とラップで覆い、紙オムツと包帯で被覆した。

#### 2. 結果

##### X線所見および剖検所見

症例1はX線検査において、骨折した末節骨の一部が蹄関節面に残り、中節骨周囲に炎症像ならびに骨新生像を認めた。蹄関節面には骨融解像を認めた(図1)。

切除した左後肢外側蹄は、蹄内部組織が著しく充出血および壊死しており、蹄底には潰瘍により穿孔した穴を認めた。末節骨は粉碎骨折しており、蹄底潰瘍部と末節骨の損傷した部位が一致していた(図2)。末節骨内の海綿質は粗糙で、骨全体が軽くなっていた。

症例2はX線検査において、末節骨の複雑骨折を認め、骨折片は完全に蹄関節から外れていた。基節骨や内側蹄に異常は認めなかった(図3)。

切除した左後肢外側蹄は、蹄鞘が破れ、末節骨が露出していた部分を中心に著しい充出血を認めたが、壊死組織や膿瘍などは認めなかった。末節骨は5個の骨片に割れ、基節骨から末節骨の各関節面には内出血跡があり、中節骨に剥離骨折を認めた(図4)。

両症例とも末節骨の関節面を横切る溝を中心に

骨折線が出来ていた。

### 術後経過

症例1は施術の翌日から起立不能となり、第11病日に廃用処分に付した。

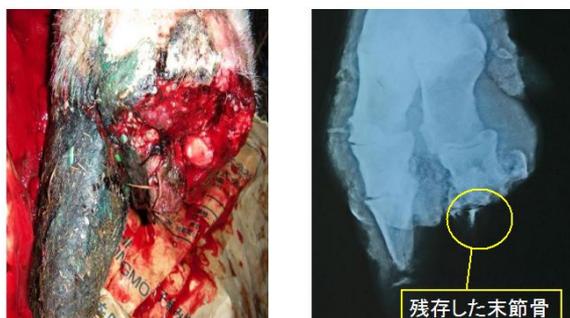
症例2は術後1週間抗生剤の全身投与を行った。ラップ交換を1週間ごとに実施し、36日目まではイソジンシュガーならびにラップを用い、36日目以降はラップのみを用いた。ラップ交換は92日目まで実施し、その後開放創とした。術後40日目頃より左後肢の跛行は改善し、創口は感染もなく順調に縮小した。

### 3. 考察

臨床症状、X線所見および剖検所見の結果から、症例1は、骨の脆弱化や、蹄底潰瘍および趾間フレグモーネからの重度の深部感染による蹄内部組織の損傷により、正常な牛では問題にならない弱

い衝撃により骨折したものと考えられた。症例2は、深部感染は認められず、末節骨だけではなく、中節骨や基節骨に内出血や剥離骨折が認められたことから、牛舎の縁石から後肢を踏み外すなど、突発的な強い衝撃により骨折したものと考えられた。正常な牛では末節骨の関節面を横切る溝が形成されており、この部分で骨折が起こりやすいと報告されている。また、末節骨には血管や神経の通る管腔が多く存在し、基節骨や中節骨のような管骨に比べると、衝撃を吸収する力は弱く、骨折しやすい構造であると考えられた。

末節骨骨折の治療法は、蹄底ブロックやギプス固定のような保存的外科療法か、断趾術のような根治的外科療法が選択される。骨折の状態や原因のほか、農場の牛床構造や施術後の飼養管理を考慮し、今後も適切な治療を実施していきたいと思う。



背側面

図1 X線所見(症例1) 2009/11/26

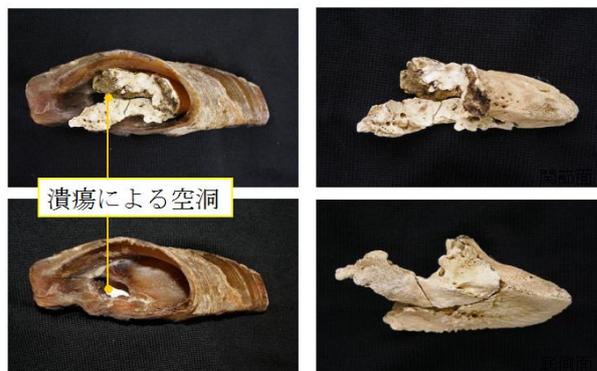


図2 骨標本(症例1)



底側面

図3 X線所見(症例2) 2009/11/25



図4 骨標本(症例2)

食肉衛生検査センターだより

新宮食肉センターにおける牛と畜検査について

兵庫県食肉衛生検査センター西播磨食肉衛生検査所  
担当課長補佐 柴折 浩幸

西播磨食肉衛生検査所は、県西部のたつの市にある新宮食肉センターを所管し、大動物と小動物両方の食肉処理施設においてと畜検査を実施している。

今回、平成20年～22年度の牛（とくを除く）のと畜検査成績についてまとめたので、その概要を紹介する。

1. と畜頭数について

近年、多くのと畜場ではと畜頭数が減少傾向にあるが、当センターの牛と畜頭数はここ3年間微増しており、平成22年度は20年度より454頭増加し5,888

頭であった（図1）。

搬入状況別にみると、病畜の搬入が増加しており、22年度の病畜搬入は733頭と全体の12.3%を占めており、そのうち半数以上の371頭が起立不能牛であった。

2. 種別搬入頭数について

種別搬入頭数には当センターの特徴が最も出ており、搬入牛の50%以上（昨年度実績では57.2%）を乳用牛の雌（いわゆる乳廃牛）が占めている。また和牛の種雌牛としての供用を終えた牛が多い（図2）。

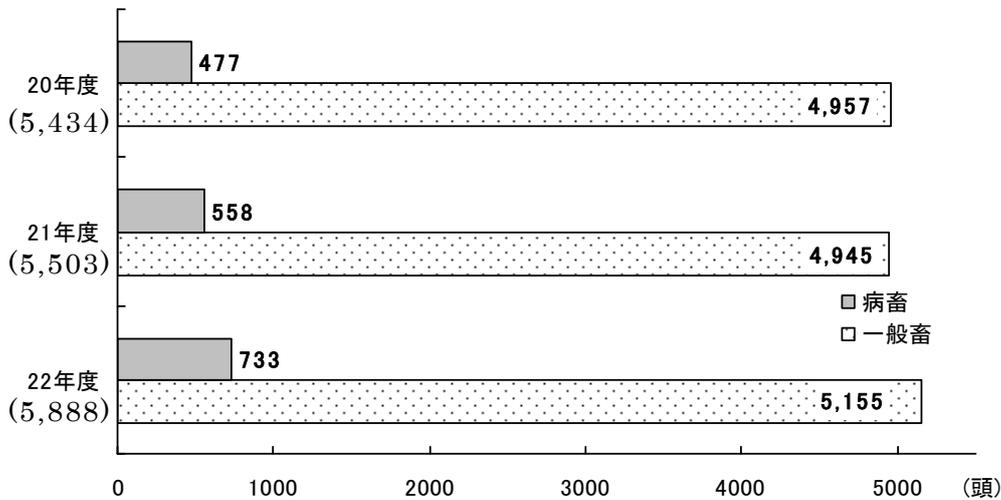


図1 年度別と畜頭数

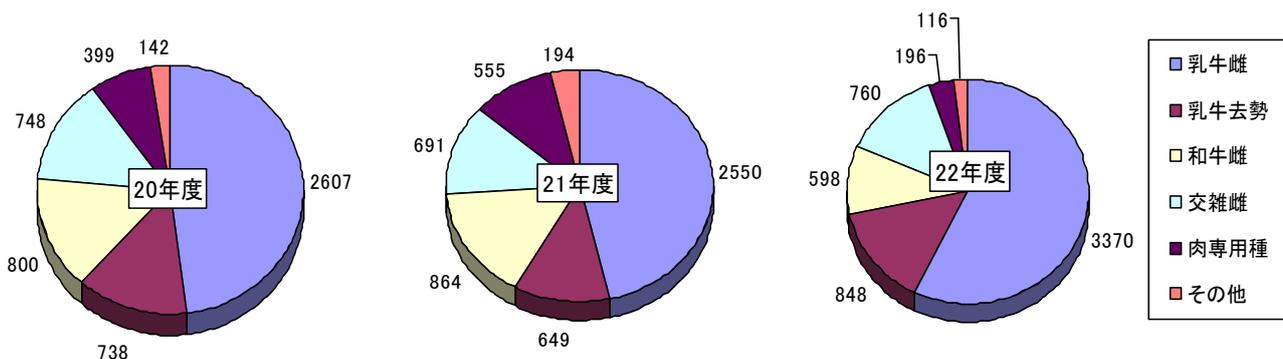


図2 種別性別頭数

### 3. 産地別搬入頭数について

搬入牛の生産地では、県内産は少なく、22年度では1,639頭(27.8%)であった。最も多い搬入県は岡山県の1,977頭(33.6%)で、その他の県外からの搬入が2,272頭(38.6%)であった。これは岡山県、香川県、岐阜県などの家畜市場で購入された牛が搬入されることや、家畜商が県外を含め広範囲の生産地から廃用牛を集めているためと思われる(図3)。

### 4. 廃棄原因について

と畜検査の結果、全部廃棄処分となった頭数は毎年増加しており、22年度は176頭(前年比191%)と急増した。疾病別では牛白血病が最も多く、年々届出数も増加傾向にあり、全国的に蔓延しているものと思われる。昨年は炎症および炎症産物による汚染によつての全部廃棄が増えており、これは病畜の急増、特に起立不能の状態を経過の長い牛が多数いたことによるとと思われる(表1)。

### 5. 抗菌性物質残留を疑う検査保留牛について

表2は一般畜として搬入された牛の頸部や臀部等に注射痕を認め、明らかに何らかの治療歴があったと判断したものと、病畜として診断書が添付

されていても明確に治療歴の記載のないものの頭数を表している。これらを確認した場合および代謝機能が著しく落ちていると思われる病畜は、抗菌性物質の残留等を疑い、保留して精密検査を実施している。なお、これらについてはと畜業者を通じ、生産者や治療を行った獣医師に注意喚起を行っている。その結果、22年度には一般畜、病畜ともに例年に比べて格段に増加していたものが、今年度は徐々にではあるが減りつつある。

### おわりに

過去にも様々な事件や事故により消費者の持つ食肉への安全性や信頼を揺るがす事態があったが、今回の生食用食肉による食中毒事例やセシウム汚染牛肉問題により、牛肉離れと食肉に対する安全性への関心が高まっている。今後はいかにして失った信頼を取り戻すかが急務であり、生産者サイドとなお一層の協力の下、データ還元や情報の共有等、あらゆる努力が必要であると考えます。

更に消費者への安全・安心な食肉の提供を目指して、と畜検査員はこれからも、獣医師としての知識や技術について、個人ならびに組織のスキルアップを図るための努力と研鑽を日々積み重ねなければならない。

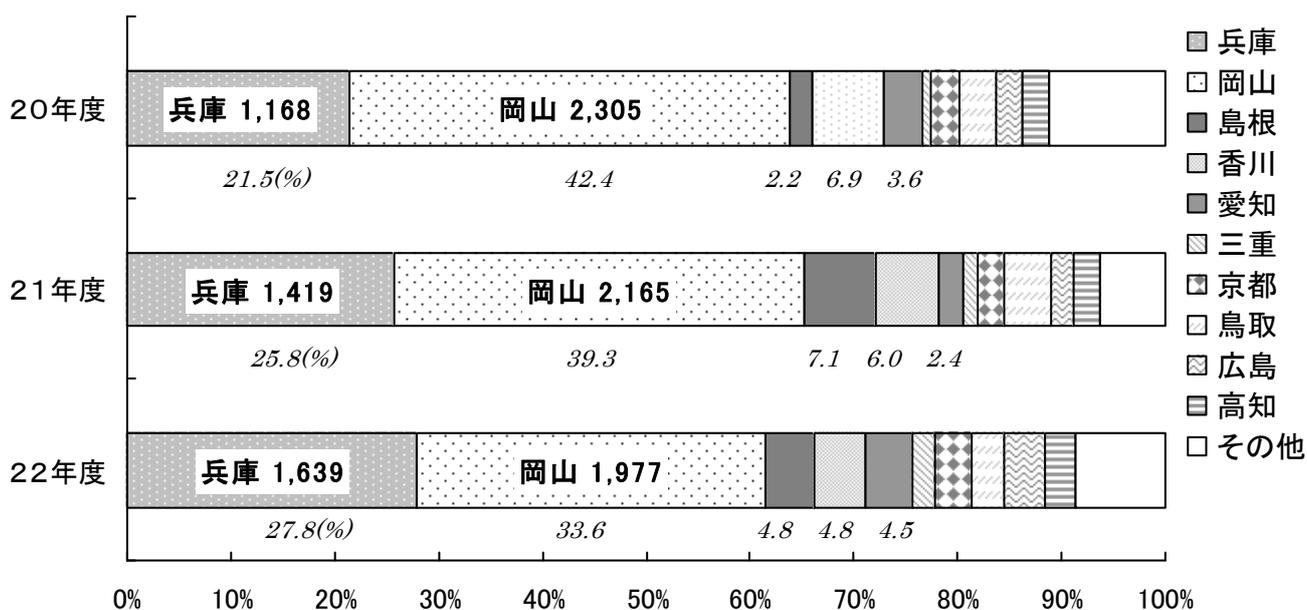


図3 産地別頭数

表1 疾病別全部廃棄頭数

区 分	20 年度	21 年度	22 年度
牛白血病	28(頭)	35	47
膿毒症	13	10	39
敗血症	10	18	26
尿毒症	2	6	0
黄疸	4	9	27
腫瘍	1	4	2
水腫	3	3	4
炎症産物	1	7	30
中毒	0	0	1
合 計	62	92	176

表2 抗菌性物質残留を疑う検査保留頭数

区 分	20 年度	21 年度	22 年度
一 般 畜	15(頭)	9	54
病 畜	7	1	16
合 計	22	10	70

## 研 究 情 報

### 但馬牛の経済形質に関わる遺伝子型の効果検証

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 秋山 敬孝

#### はじめに

近年、遺伝子解析技術の発展に伴い、黒毛和種の経済形質に関わる遺伝子解析研究が盛んに行われており、いくつかの遺伝子変異や経済形質に関する遺伝子マーカーが見つかった。しかしながら、それらは、特定系統の種雄牛解析や他県の種雄牛の解析で得られたものが多く、但馬牛の育種改良に応用するためには、但馬牛での遺伝子変異の保有状況や効果を検証しておかなければならない。そこで、現在発見されている、筋肉内脂肪のモノ不飽和脂肪酸（MUFA）割合に関する遺伝子変異について、但馬牛での保有状況および効果判定を実施したので報告する。

#### 1. 研究の方法および内容

##### (1)材料

種雄牛現場後代検定調査牛 194 頭（うち脂肪酸測定 125 頭）

##### (2)方法

##### ア. 遺伝子型

腎臓周囲脂肪細胞から定法により DNA を抽出し、脂肪酸割合に関与する 3 つの遺伝子、Stearoyl-CoA desaturase（SCD：飽和脂肪酸を不飽和脂肪酸に変える酵素）、Sterol Regulatory Element-binding Protein-1（SREBP-1：SCD 遺伝子を調整する遺伝子）、

Fatty Acid Synthase（FASN：脂肪酸合成酵素）の変異について、PCR-RFLP 法により遺伝子型判別を実施した。

##### イ. 脂肪酸割合

胸最長筋内脂肪から脂肪酸を抽出し MUFA 割合を測定した。

#### 2. 主な研究成果

##### (1)但馬牛の遺伝子変異型分布

現場後代検定調査牛 194 頭について SCD の遺伝子型の保有状況は優良 AA 型ホモ 131 頭（67.5%）、非優良 VV 型ホモ 0 頭（0%）、AV 型のヘテロ型 63 頭（32.5%）であった（表 1）。遺伝子保有率で見ると、優良な A 型 83.8%、優良でない V 型が 16.2%であった。SREBP-1 の遺伝子型の保有状況は SS 型ホモ 31 頭（16.0%）、LL 型ホモ 94 頭（48.4%）、SL 型のヘテロ型 69 頭（35.6%）であった（表 1）。遺伝子保有率で見ると、S 型が 33.8%、L 型が 66.2%であった。FASN の遺伝子型の保有状況は優良 BB 型ホモ 169 頭（87.6%）、非優良 LL 型ホモ 0 頭（0%）、BL 型のヘテロ型 24 頭（12.4%）であった（表 2）。遺伝子保有率で見ると、優良な B 型が 93.8%、優良でない L 型が 6.2%であった。SCD 遺伝子との組み合わせを確認したが、SCD、SREBP-1、FASN どちらもホモ型を持つ割合が高く、但

馬牛では SREBP-1 以外はいずれの遺伝子でも優良型の遺伝子の保有率が高いことがわかった。

## (2)主な遺伝子型と MUFA 割合との比較

SCD、SREBP-1、FASN 各遺伝子型と胸最長筋肉内脂肪の MUFA 割合を比較したが、有意な差は認められなかった。同様に上記3種の遺伝子型の組み合わせと胸最長筋肉内脂肪の MUFA 割合を比較したが、有意な遺伝子型の組み合わせは認められなかった(表3、4)。このことは、但馬牛では上記3種の遺伝子について優良な遺伝子型の保有率が高いことと、この3種の遺伝子だけでは他の未知の遺伝子

の効果により明確な差が認められないと考えられた。

## 3. 今後の展望

遺伝子解析研究については現在も発展途中であり、様々な経済形質について遺伝子の変異が発見されている。但馬牛に関する研究でもいくつかの遺伝子が見つかっており、種雄牛の選抜に利用している。また、優良な遺伝子型を多く保有していることが但馬牛の特徴であることがわかり、今後もこのような状態を維持するために、種雄牛の遺伝子型を優良型にコントロールしていかねばならない。

表1 SCD、SREBP-1の遺伝子型保有状況

		SREBP-1			(頭) 計
		LL	SL	SS	
SCD	AA	64	48	19	131
	AV	30	21	12	63
	VV	0	0	0	0
	計	94	69	31	194

表2 SCD、FASNの遺伝子型保有状況

		FASN			(頭) 計
		BB	BL	LL	
SCD	AA	108	22	0	130
	AV	61	2	0	63
	VV	0	0	0	0
	計	169	24	0	193

表3 SCD、SREBP-1遺伝子型別MUFA平均割合

		SREBP-1			(%) 計
		LL	SL	SS	
SCD	AA	57.9	55.7	56.5	56.7
	AV	56.7	57.4	58.9	57.3
	VV	-	-	-	-
	計	57.6	56.1	57.1	56.9

表4 SCD、FASN遺伝子型別MUFA平均割合

		FASN			(%) 計
		BB	BL	LL	
SCD	AA	56.8	56.7	-	56.7
	AV	57.7	48.2	-	57.3
	VV	-	-	-	-
	計	57.0	56.2	-	56.9

畜産技術ひょうご 第103号  
平成23年9月5日発行

発行 兵庫県・公益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  
公益社団法人 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.gr.jp> E-mail [info@hyougo.lin.gr.jp](mailto:info@hyougo.lin.gr.jp)