



# 畜産技術ひょうご

第 90 号 (発行: 2008 年 6 月)

## 目 次

平成 20 年度畜産振興施策の推進-----2  
 兵庫県農政環境部農林水産局畜産課  
 兵庫県立農林水産技術総合センターにおける

平成 20 年度畜産関係試験研究課題の概要-----4  
 兵庫県立農林水産技術総合センター畜産技術センター家畜部

**【衛生情報】**  
 搾乳牛に発生した  
*Salmonella* Typhimurium 感染症と分離菌の性状-----5  
 姫路家畜保健衛生所 病性鑑定課 主任 清水 優花

**【普及情報】**  
 稲ホークロップサイレージ生産のさらなる拡大に向けて---8  
 姫路農業改良普及センター 普及主査 野口 和人

**【家畜診療所だより】**  
 乳用ホルスタイン種牛育成牧場を中心として  
 発生した牛ウイルス性下痢ウイルス感染症対策の検討----12  
 兵庫県農業共済組合連合会東播基幹家畜診療所主幹 山城 幸夫

**【食肉衛生検査センターだより】**  
 豚の食肉処理における高度衛生管理の確立を目指して----18  
 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 柴折 浩幸

**【研究情報】**  
 無薬飼料への乳酸菌製剤添加が  
 子豚の発育、血液性状と腸内細菌に及ぼす影響-----20  
 県立農林水産技術総合センター畜産技術センター  
 家畜部 主任研究員 設楽 修



稲ホークロップサイレージ生産の  
さらなる拡大に向けて  
(普及情報: 姫路農業改良普及センター)

## 巻 頭 言

### 「急がれる地球温暖化への備え」

五月の連休に12年ぶりに淡路島28号線を南に辿った。東浦から洲本にかけて海岸線が続くが、青く涼やかにひかり輝く海を楽しみにしていた。しかし、今回、海は赤く淀んで見え、海岸近くに集まった赤潮が延々と広がっていた。

いま、人類が直面している最大の課題は「地球温暖化」ではなからうか。世界の各地で起こっている異常気象はその警告である。赤潮もその現象の一つと思うのは考えすぎだろうか。このたび、神戸でG8環境大臣会合が開催されたが、気候変動をはじめとする環境問題がいかに国際的に大きな政治課題となっているかを印象づけた。兵庫県では、これを契機に、コウノトリシンポジウムやひょうご・こども環境会議など多彩な事業を展開して県民の環境意識の醸成をはかるとともに環境問題への取り組みを一層推進することになっている。

気温の上昇は、地表水の蒸発や大地の砂漠化に拍車をかけ、農作物の生産に重大な影響を及ぼすことになる。現に、気候の変動が世界の穀倉地帯に直接的な被害をもたらしつつあるが、これらの国・地域から食料や飼料を輸入している我が国にとっても深刻な影響が出ることを覚悟しなければならない。最近の報告では日本の食料自給率は40%を切ったが、輸入に依存せざるを得ない我が国の産業構造を考えると、特に農業での対策に早急に取り組む必要がある。原油価格の高騰やバイオエタノールなどで家畜の飼料まで不足・高騰する有り様では、食料の安定供給は到底覚束ないだろう。自然生態系の活力を活かし、環境負荷の軽減と持続的で安定的かつ、安全で高品質な農畜産物の生産体制の確立が急がれる。

(Y. T)

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)

## 平成 20 年度畜産振興施策の推進

兵庫県農政環境部農林水産局畜産課

平成 20 年度畜産振興施策として、安全で特徴のある畜産物づくり、県産畜産物の販売強化による元気な畜産経営を目標に掲げ、「ひょうご農林水産ビジョン 2015」に基づき、但馬牛の増頭とブランド力の強化、生乳、牛乳・乳製品の販売拡大、高品質で特徴のある鶏卵・鶏肉やおいしい豚肉の生産、飼料自給率の向上を推進していきます。ご理解いただくとともに積極的な取り組みをお願いします。

### 1 但馬牛の増頭

「平成 22 年度但馬牛繁殖雌牛 18,000 頭」に向けて、生産者や関係団体等参加のもと開催された但馬牛増頭戦略会議で地域の実情に沿った増頭方策が協議され、規模拡大や新規参入、生産性の向上を図る取り組みが行われた結果、平成 19 年には 14,800 頭と着実に増頭が進んでいます。引き続き各種事業を活用し、増頭計画が確実に実行されるよう支援するとともに、計画が策定されていない農家に対しても増頭に向けた働きかけを行っていきます。

### 2 乳用牛、肉用牛の改良と生産性向上

乳用牛については農家牛群の高位斉一化を目指し、乳用牛群検定の加入促進とデータの有効活用を基本に受精卵移植の活用による乳牛の能力向上、乳質の改善を図るとともに、後継牛の確保対策にも取り組んでいきます。

肉用牛については、遺伝的多様性の確保を図るため、「ジーンドロッピング法」を活用して育種基礎雌牛の選定や種雄牛候補牛の選抜を行うとともに、育種価評価、遺伝子型検査等に基づき、産肉性や種牛性に優れた種雄牛の造成を進めていきます。

また、繁殖成績の向上を図るため、引き続き農家への集中的な技術指導を行います。

### 3 酪農団体の再編強化

生乳及び牛乳・乳製品の販売拡大のためには、

生産者団体の組織強化による販売力の強化、流通の効率化が必要不可欠です。「県下一酪農協」を目指す県酪農農業協同組合連合会ビジョンに沿って、本州における酪農専門農協の統合を軸とした組織整備の取り組みを支援します。

### 4 養鶏・養豚等の振興

鶏卵・鶏肉の HACCP に基づく生産に向けて農場の衛生指導を実施し、安全安心な生産体制構築を一層推進します。また、鶏卵、鶏肉、豚肉の価格安定のための取り組みを引き続き支援します。

### 5 元気なひょうご畜産物のブランド化推進

県産の畜産物（牛乳・鶏卵・鶏肉・豚肉）のブランド育成と消費拡大について、畜種横断的なプロジェクトとして取り組みます。

### 6 飼料生産・放牧の推進

自給飼料の増産と飼料自給率の向上を目指して、遊休農地や野生動物と農地との緩衝帯であるバッファゾーンなどを活用した放牧を推進するとともに、稲発酵粗飼料の増産、稲わら収集の組織化、飼料生産の外部位化やエコフィード（食品残さを利用した飼料）の活用を図ります。

### 7 畜産環境保全対策の推進

平成 8 年度から取り組んできた「さわやか畜産確立対策」の最終年度を迎え、目標である家畜ふん尿処理率 99%達成に向け家畜ふん尿処理施設を整備します。また、堆肥の円滑な利用を促進するため、堆肥散布機の導入を支援します。

### 8 家畜衛生対策の推進

家畜伝染病予防法に基づく検査や注射など家畜伝染病の発生予防及びまん延防止を図ります。特に、鳥インフルエンザのモニタリング検査や発生に備えた対策と死亡牛の BSE 検査を引き続き実施します。

H20.4.1

基本方針 (新鮮・良質・安全な畜産物の安定供給)

平成20年度 畜産振興施策

1 家畜の能力向上 2 畜産経営及び畜産物流通の合理化 3 環境と調和した畜産の育成 4 家畜衛生対策の推進と畜産物の安全性確保

飼養動向等	肉用牛		乳用牛		養鶏・養蜂		豚	草地・飼料			
	飼養頭数	飼養戸数	繁殖雌牛	乳用牛	採卵鶏	肉用鶏		はち	飼料作物作付面積 (ha)		
1 肉畜振興対策費 (96,552) 67,968千円	56,400頭 2,140戸	2,140戸 26.4頭/戸	14,800頭 1,900戸 7.8頭/戸	23,800頭 662戸 36.0頭/戸	5,356千羽 96戸	2,925千羽 116戸	4,081群 98戸	23,500頭 46戸	14年 2,740 15年 2,580 16年 2,500	17年 2,300 18年 2,290 19年 2,160	20年度当初予算総額 792,340千円 (前年比 82%)
・但馬牛改良推進対策 32,368 優秀種雄牛造成対策 30,218 但馬牛生産情報ネットワーク 推進費 2150 ・和牛振興対策 5,500	・高能力乳用牛供給促進 112,827千円 ・酪農生産者組織強化推進対策 8,280 ・生乳販売競争力強化対策 600 ・(新)牛群検定活用型酪農振興 対策 590 9024 ・学校給食用牛乳供給 97,972	・ひょうご味どり生産力強化 (141,801) 114,066千円 ・鶏卵価格安定対策 10,787 ・ブロイラー価格安定対策 100,000 ・鶏卵・鶏肉HACCP導入指導 800 1,075 ・養鶏養豚振興対策 821	・ひょうご味どり生産力強化 (141,801) 114,066千円 ・(新)家畜保健衛生所整備推進 500 ・家畜防疫事業費 41,442 ・動物用薬事業費 1,525 ・家畜衛生技術指導 6,833 ・自衛防疫強化対策 1,911 ・家畜防疫対策特別整備 11,695 ・生産農場総合衛生対策指導 2,360 ・牛の繁殖成績向上指導 2,204 ・家畜保健衛生課題成果検討事 業等 954	・自給飼料生産対策 28,580 〔自給飼料増産推進対策 1,132 山地畜産確立対策 1,400 効率的飼料生産促進 26,048 〕 ・家畜飼料特別支援利子補給事 業受託 164 ・飼料安全性確保対策 186 ・畜産基地建設 188,810	5 家畜衛生対策費等 (125,447) 111,489千円 ・家畜保健衛生所維持運営等 43,019 ・(新)家畜保健衛生所整備推進 500 ・家畜防疫事業費 41,442 ・動物用薬事業費 1,525 ・家畜衛生技術指導 6,833 ・自衛防疫強化対策 1,911 ・家畜防疫対策特別整備 11,695 ・生産農場総合衛生対策指導 2,360 ・牛の繁殖成績向上指導 2,204 ・家畜保健衛生課題成果検討事 業等 954	7 飼料対策費 (197,192) #VALUE! ・自給飼料生産対策 28,580 〔自給飼料増産推進対策 1,132 山地畜産確立対策 1,400 効率的飼料生産促進 26,048 〕 ・家畜飼料特別支援利子補給事 業受託 164 ・飼料安全性確保対策 186 ・畜産基地建設 188,810	9 畜産奨励費 (4,854) 3,784千円 ・畜産奨励指導 496 ・畜産生産基礎育成強化推進 2,418 ・元気なひょうご畜産物の ブランド強化推進 870	10 畜産環境保全対策費 (134,573) 35,437千円 さわやか畜産確立対策施設整備 22,576 〔家畜ふん尿共同処理施設設置 21,650 畜産環境整備リース利用促進 926 〕 ・堆肥利用円滑化促進 9,000 ・環境保全型畜産確立推進等 3,861			
2 酪農振興対策費 (133,498) 112,827千円	・高能力乳用牛供給促進 112,827千円	・ひょうご味どり生産力強化 (141,801) 114,066千円	・家畜保健衛生所維持運営等 43,019 ・(新)家畜保健衛生所整備推進 500 ・家畜防疫事業費 41,442 ・動物用薬事業費 1,525 ・家畜衛生技術指導 6,833 ・自衛防疫強化対策 1,911 ・家畜防疫対策特別整備 11,695 ・生産農場総合衛生対策指導 2,360 ・牛の繁殖成績向上指導 2,204 ・家畜保健衛生課題成果検討事 業等 954	6 牛海綿状脳症対策費 (23,318) 19,747千円 ・死亡牛BSE検査対策 19,747	4 養鶏養豚振興対策費 (141,801) 114,066千円 ・ひょうご味どり生産力強化 583 ・鶏卵価格安定対策 10,787 ・ブロイラー価格安定対策 100,000 ・鶏卵・鶏肉HACCP導入指導 800 1,075 ・養鶏養豚振興対策 821	3 農林水産資金特別会計繰出 (5,571) 2,640千円 ・畜産特別資金利子補給費 1,702 ・但馬牛増頭資金利子補給事業 938 ・農林信用基金協会特別準備 金積立金 195 ・養鶏関連企業経営安定緊急支 援資金利子補給 179	8 但馬牧場公園管理運営費 (109,559) 95,790千円 ・但馬牧場公園管理運営 95,790				

※単位千円、主要事業のみ掲載

## 兵庫県立農林水産技術総合センターにおける 平成 20 年度畜産関係試験研究課題の概要

兵庫県立農林水産技術総合センター  
畜産技術センター家畜部

農林水産技術総合センターでは、行政施策を支援するとともに、現場に密着した試験研究を推進するため、生産者団体や行政機関等からの要望・提案を背景に、緊急性、独創性、施策関連性等を考慮し、研究課題を設定しています。平成 20 年度の畜産関係主要試験研究課題は 17 課題ですが、そのうち 3 課題が新規に取り組む課題であり、次表は研究課題を第 2 期中期事業計画の重点化の方向別に示したものです。

新規課題の概要は次のとおりである。

### ◎但馬牛雌牛の合理的な肥育技術の開発

但馬牛雌牛の牛肉の美味しさ特性を明確にし、さらに合理的で効率的な肥育技術を検討するために、給与エネルギー水準ならびにビタミンAの産肉性に対する影響を調べます。

### ◎牛枝肉画像解析によるロース芯内小ザシ評価法の開発

ロース芯内の小ザシ評価法を確立し、この技術を育種価評価に組み入れて、より優秀な種牛選抜に利用することで、但馬牛の改良を推進します。

### ◎地域自給飼料とエコフィードを活用した乳牛飼養技術の開発

地域自給飼料とエコフィードに注目し、エコフィードでは未利用資源の特性を把握し、乳牛に利用可能な飼料原料を選定するとともに、地域自給飼料と組み合わせ、コスト低減効果が十分期待できる飼料構成のシミュレーションと飼養試験を行います。

表 主要試験研究課題

◎印は新規課題

試験研究の重点化の方向	試験研究課題名	試験期間	担当機関名
安全な農畜産物を生産する技術開発	安全・安心に配慮した家畜飼養管理技術の開発	H18～22	畜産技術センター
	安全・安心な生乳生産のための生体情報監視システム技術の開発	H16～20	淡路農業技術センター
	高能力乳牛における繁殖効率向上技術の開発と実証	H19～22	淡路農業技術センター
地産地消を進める生産現場直結型の技術開発	◎地域自給飼料とエコフィードを活用した乳牛飼養技術の開発	H20～22	淡路農業技術センター
地域特産物の販売促進をめざした生産・流通・加工技術の開発	但馬牛肥育牛における脂肪壊死症の発症防止技術の開発	H16～20	畜産技術センター
	但馬牛の霜降りモモ肉の生産技術とその評価法の開発	H18～22	畜産技術センター
	◎但馬牛雌牛の合理的な肥育技術の開発	H20～24	畜産技術センター
	高蛋白粗飼料を利用した子牛の育成期の飼養管理法の確立と実証	H17～21	北部農業技術センター
	粗飼料多給で良好な発育が可能な和子牛育成技術の開発	H18～20	北部農業技術センター
	黒毛和種牛の繁殖成績低下の要因分析とその改善技術の開発	H19～22	北部農業技術センター
	ひょうごブランド牛乳生産技術の開発	H18～21	淡路農業技術センター
先端技術等を活用した品種育成、増殖・診断技術	但馬牛における経済形質に関わるゲノム解析	H18～22	畜産技術セ・北部農技セ
	「ひょうご味どり」のゲノム解析によるもも肉割合の増加対策	H19～23	畜産技術センター
	但馬牛の有用機能・経済形質関連遺伝子の効果	H19～22	北部農技セ・畜産技術セ
	新育種手法開発調査試験	永続	北部農業技術センター
	受精卵(胚)の遺伝情報を利用した高能力牛の生産技術の開発	H18～22	北部農業技術センター
	◎牛枝肉画像解析によるロース芯内小ザシ評価法の開発	H20～22	北部農業技術センター

衛生情報

搾乳牛に発生した  
*Salmonella* Typhimurium 感染症と分離菌の性状

姫路家畜保健衛生所 病性鑑定課  
主任 清水 優花

はじめに

2006年10月、管内1酪農場で *Salmonella* Typhimurium (ST) による牛サルモネラ症が発生し、清浄性確認検査と疫学調査を実施した。

1. 発生状況

発生農場は対尻式つなぎ牛舎で、搾乳牛 58 頭を飼養していた。牛の導入はなく、年間 20 頭、北海道預託を行っていたが、サルモネラ症発症前 2 か月間、牛の移動はなかった。2006 年 10 月中旬頃より搾乳牛 5 頭が熱発、血便、活力低下を示し、それぞれの糞便より ST を分離した。牛舎内で症状を示した牛は一カ所に偏ることなく発生した (図 1)。

その後、初発牛 5 頭のうち最も症状の重篤だった牛 1 頭が死亡し、1 頭は治療により症状は回復したが、起立不能となり病性鑑定を実施した。病性鑑定の結果、肺からのみ ST が分離され、胃内容物、糞便、その他臓器からは分離されなかった。病理所見では盲腸、結腸、直腸粘膜の出血、腸間膜リンパ節の腫大がみられたが、サルモネラの特徴的所見はみられなかった。残り 3 頭は治療により回復した (図 2)。

発症牛が牛舎内で散在していたため、全飼養牛 76 頭の糞便検査を実施した。搾乳牛では 35 頭の糞便から ST が分離された。育成子牛や乾乳牛はすべて陰性であった。

- ▶ 搾乳牛 58 頭  
対尻式つなぎ牛舎、自家産  
自動給餌機、牛の移動なし
- ▶ 2006年10月中旬、搾乳牛 5 頭  
が熱発、血便、活力低下を示す。
- ▶ 5頭の糞便より *Salmonella*  
Typhimurium (ST) を分離

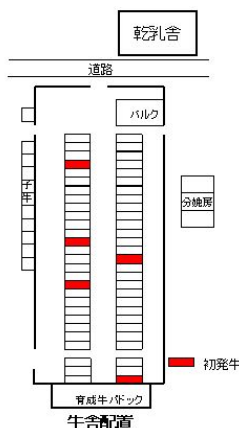


図1 発生状況

環境検査では、搾乳牛舎では牛舎内のほとんどの箇所から ST が分離された。自動給餌機内の餌や水、バルク室の床やバルク乳、発症牛の乳汁からは分離されなかった。

2. 発生時の対策

治療は毎朝検温し、熱発がみられた牛とその隣接牛に対して感受性のある抗生物質を 5 日間連続投与し、4 日間の休薬期間後、再度サルモネラ検査し、陽性のものは再度治療を行った。この間、生乳の出荷は自粛していた。2 週間以上あけて 2 回連続して ST 分離陰性の牛を回復と判断した。

また牛群全体の抗体価を上げるために全頭に牛サルモネラ 2 価ワクチンを接種し、生菌剤を投与した。

消毒は、牛舎の濃厚汚染がみられたので、1 回目の消毒は排菌牛がいる状況で飼槽、通路を中心に実施し、発症牛がみられず、排菌牛が減ってきた発生 20 日後に牛を移動して 2 回目の消毒を行った。

その後も牛舎内通路に石灰散布や飼槽に消毒薬散布の実施を農家に指導した (図 3)。

3. 材料と方法

・清浄性確認検査

全頭の糞便検査を初発時から 16 か月間、8 回、562 検体、牛舎環境検査は 10 回 210 検体について、

- 初発牛1 発症6日後に死亡
- 初発牛2 治療により排菌がおさまるも起立不能により  
予後不良となり発病12日後、病性鑑定を実施  
細菌検査 肺ST分離  
その他臓器、胃内容、糞便陰性  
病理検査 腸粘膜の出血、腸間膜リンパ節の腫大
- 初発牛3~5 回復

初発牛2の病性鑑定結果



図2 初発牛の検査状況

サルモネラ検査を常法により実施し、増菌培養陰性のものは遅延二次培養を併用した。

・疫学調査

(1) 清浄性確認検査で異なる時期に糞便、環境から分離された ST12 株について抗生物質感受性 12 薬剤 (アミノペニシリン系 (ABPC)、セフトリアキソン (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)、クロラムフェニコール (CP)、シプロフロキサシン (CPFX)、ホスホマイシン (FOM)、エンロフロキサシン (ERFX)、サルファ剤トリメトプリム (ST) 合剤)、プラスミドプロファイル (PP)、パルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) を実施した。

(2) 2001 年以降兵庫県内で牛から分離された ST (7 農場 7 株) と今回分離菌の性状比較を実施した。1990 年代以降、全国的に報告されているファージ型 DT104 による牛サルモネラ症の鑑別のためファージ型別を国立感染症研究所に依頼した。

(3) 抗体検査についてはサルモネラ症発症前、発症時、ワクチン接種後の血清 217 検体についてリ

ポ多糖類を抗原としたエライザを作製し、抗体の保有を調べた。

4. 成績

・清浄性確認検査

発生 20 日後は 2 回目の牛舎消毒を行った直後であったが環境中から ST の分離が広範囲にみられた。排菌牛が減少するに従い、環境からの分離箇所も減少したが発生 4 か月後も無症状排菌牛があり、その牛床付近で ST が分離された。

また発症時以降に生れた子牛からも ST が分離され、牛舎内での水平感染が疑われた。

無症状排菌牛 2 頭は生菌剤を変更したところ排菌はおさまった。発生 6 か月後の全頭検査では子牛 1 頭が陽性で搾乳牛はすべて陰性であったが、その後 1 頭熱発を示す牛がみられた。治療により排菌もおさまり、直後の発生 7 か月後の全頭検査でも排菌はみられず、熱発牛がいた付近の飼槽で ST が分離された。

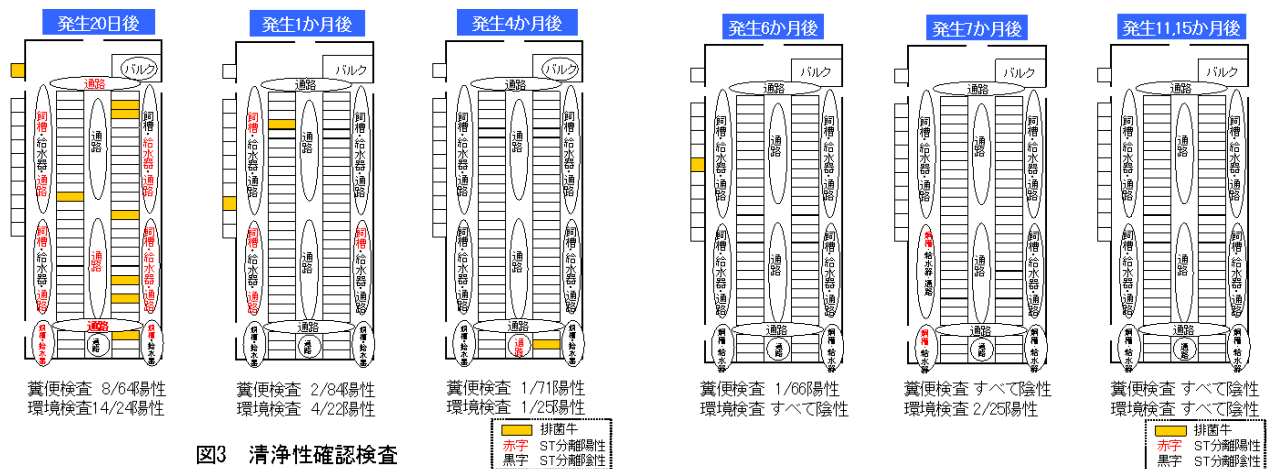


図3 清浄性確認検査

表1 分離STの性状 (同一農場)

分離時期	由来	耐性抗生物質	PP	PFGE
2006.10.31	初発牛糞便	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1
2006.10.31	無症状排菌牛1	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1
2006.10.31	無症状排菌牛2	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1
2006.11.2	給水器	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1
2006.11.2	猫糞便	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1
2006.12.4	飼槽	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1
2006.12.18	無症状排菌牛2	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1
2007.1.15	飼槽	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1
2007.3.5	無症状排菌牛2	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1
2007.5.22	育成子牛	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1
2007.5.29	発症牛	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1
2007.6.5	飼槽	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1

青:牛糞便由来ST 赤:環境由来ST

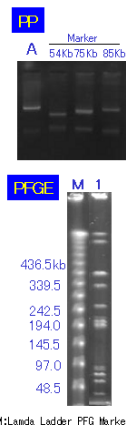
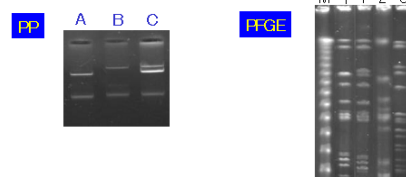


表2 過去分離STとの性状比較

分離時期	発生市町	耐性抗生物質	PP	PFGE	ファージ型
2006.10	A町	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1	104
2001.3	B町	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1	型別不能
2001.10	C市	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1'	104
2001.7	D市	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1'	104
2002.3	E町	KM,OTC	B	2	型別不能
2003.7	F町	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1	104
2006.4	G市	ABPC,CEZ,KM,SM,OTC	C	3	型別不能
2006.11	H市	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1	104



発生 11 か月後に糞便、環境検査とも ST の分離はみられず清浄性が確認され、発生 15 か月後の検査でもすべて陰性であった (図 3)

・疫学調査

(1) 当該農場で分離された ST の性状比較

分離時期や由来に関係なくすべての ST は 5 剤耐性で 90Kb 付近にプラスミドを保有し、PFGE パターンは同一のタイプであった (表 1)。

無症状排菌牛から分離された ST は 2 回の治療後も耐性抗生物質に変化はなく、抗生物質の耐性化はみられなかった。初発牛にサルモネラ症を起こした ST が 7 か月に渡って農場に残存していた。

(2) 過去兵庫県内で分離された ST との比較

2001 年以降分離された牛サルモネラ症由来 ST は 2 または 5 剤耐性で PP は 3 タイプに PFGE は 4 タイプに分かれた (表 2)。

当該農場で分離された ST はフェージ型 DT104 であった。過去県内で牛から分離された ST のうち 4 株と耐性薬剤数、PP は同一で PFGE はほぼ同じパターンの DT104 であった。

(3) 抗体検査

サルモネラ症発生 16、8 か月前にすでに 2 頭の抗体陽性牛が存在した。

1 頭は発生時以降、ST 分離陰性で抗体価は高く維持し続けた。8 か月前に抗体の高かった 1 頭は発生時には廃用されていた。

発生時に抗体を持っていた牛は発生 5 か月前でも採材しており、その時点では抗体価が低かったため、発生時までの 5 か月間で感染したことが示唆された。

発生時に全頭ワクチン接種を実施したため、2 回のワクチン接種が終わった発生 2 か月後には牛

群で高い抗体価を維持していたが、11 か月後には 42% の牛で抗体価が低下した (表 3)。

5. 考察

今回、牛サルモネラ症が発生した農場は発生時、抗生物質投与による出荷乳量の減少や 2 頭の廃用など被害が大きかったが、乾乳牛や近隣農場での続発はみられず、1 か月後には乳量は回復した。無症状保菌牛が発生 6 か月後も存在しており、検査による無症状排菌牛の把握、対策がまん延防止に重要である。環境中からは通路に比べ飼槽での分離が続いた。この理由として、サルモネラは腸管内だけでなく、第一胃内に存在することが知られており、サルモネラが入った第一胃液が反芻で唾液に混入し、その唾液によって飼槽や給水器を汚染したと考えられる。対尻式牛舎のため中央の通路は石灰消毒しやすく飼槽は消毒が行き届きにくかったためと思われる。

農場でまん延した ST は同一タイプの ST で期間を通じて変異はみられなかった。県内で同一タイプの ST が分離されているが、どの農場に対しても農場間での疫学的な関連はみられず DT104 が県内で広く浸潤していることがわかった。

農場への ST 侵入経路は特定できなかったが、サルモネラ症発症前からサルモネラ抗体陽性牛がいたことから、無症状排菌牛が農場内におり、なんらかの原因で牛群の ST 菌量が増加し、発症した可能性も考えられた。

農場内に ST が残存している可能性もあるので、今後も牛群の健康管理や牛舎の定期的な消毒、モニタリング検査を継続していく必要がある。

表2 過去分離STとの性状比較

分離時期	発生市町	耐性抗生物質	PP	PFGE	フェージ型
2006.10	A町	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1	104
2001.3	B町	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1	型別不能
2001.10	C市	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1'	104
2001.7	D市	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1'	104
2002.3	E町	KM,OTC	B	2	型別不能
2003.7	F町	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1	104
2006.4	G市	ABPC,OEZ,KM,SM,OTC	C	3	型別不能
2006.11	H市	ABPC,SM,EM,OTC,CP	A	1	104

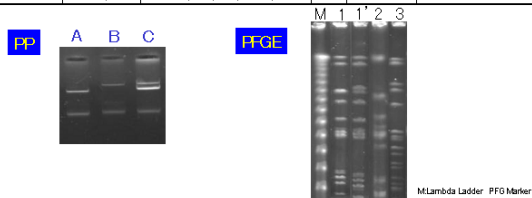


表3 抗体検査結果

	採血年月	陽性/検査頭数	抗体陽性率
発生16か月前	2005.6	1/20	同一牛 HI84(発生6か月前)廃用
8か月前	2006.2	2/20	
5か月前	2006.5	0/10	無症状排菌牛 (発生5か月前は陰性)
発生時	2006.10	1/11	
発生2か月後	2007.1	51/53	96.2%
7か月後	2007.5	40/53	75.5%
11か月後	2007.9	29/50	58.0%

## 普及情報

## 稲ホールクロップサイレージ生産のさらなる拡大に向けて

姫路農業改良普及センター  
普及主査 野口 和人

はじめに

姫路市内の畜産農家は、1戸当たりの経営規模は拡大傾向にあるものの、牧草やサイレージなどの粗飼料を必要とする酪農家や肉用牛農家では、作業労力の不足や安価な購入乾草の利用によって自給飼料の作付面積は減少してきている。ところが、輸入飼料に対する安全性への懸念などから良質な自給粗飼料を確保したいという思いがある。一方、耕種側では高齢化や担い手不足などにより農地管理を大規模作業受託経営体や集落営農組織に任せるケースが増加、また生産性の悪い農地を中心として耕作放棄地が拡大してきている。そのため、遊休農地の解消や小麦、大豆に替わる新たな転作作物を導入していきたいという声が出ていた。

そのような状況の下、耕種農家と畜産農家のお互いのニーズが上手く合致することによって、2年前より稲ホールクロップサイレージ（稲 WCS）生産への取り組みが始まっている。栽培面積は2006年度には30aであったが、2007年度では230aへ増加している。そこで、市内で稲 WCS の生産、供給、利用に取り組んでいる2事例について紹介する。

## 1 取り組み事例

## 事例1 耕畜連携による稲 WCS の生産

## (1) 取り組みの経過

姫路市で水稲や小麦などの作業受託を行う特定農業法人のHは、2006年度より稲 WCS の生産に取り組んでいる。稲 WCS は苗作り、田植えや水管理などの作業は一般の水稲栽培と同様であることから、元来稲作が本業であるHにとっては夏場の転作作物として抵抗なく栽培ができる作物である。また、稲 WCS 生産に対する手厚い助成制度が充実している点も取り組む上での大きな動機となっている。生産された稲 WCS は、ラップサイレージとして神崎郡市川町の酪農家Tへ全量引き渡され、乳牛へ給与されている。

1年目の2006年度は、試作ということもあり30a区画のほ場に専用種3品種（兵庫牛若丸、クサホナミ、リーフスターを各10a）を作付けし生育状況などの比較を行った。作業はHが育苗した苗を6月28日に田植えし、その後は食用米に準じた栽培管理を行った。収穫・調製は機械メーカーに作業を委託し、10月12日に専用収穫機で刈り取り、ラッピングを行った。稲 WCS は酪農家T自ら運搬し、収穫約2か月後より乳牛への給与を始めた。



写真1 収穫・調整を機械メーカーに委託



写真2 乳牛の食いつきは良好



2年目の2007年度には、供給先の酪農家Tからさらに供給面積を増やして欲しいとの要望に応え作付面積を180aに拡大し、また労力と経費の削減を図るため湛水直播に取り組んだ。種子は兵庫牛若丸とクサホナミを用い、品種の生育比較を行った。あいにくHでは直播機械一式を所有していないため、近隣の営農組合にカルパー処理と直播作業を委託し5月27日に播種を行った。その後は、食用米に準じた栽培管理を行い9月25日に収穫を行った。1年目と異なり、収穫・調製作業は稲WCSを利用する酪農家Tが自ら所有しているモアールやロールバレーなどの機械を使って行った。

## (2) 結果

1年目は、作業の都合で育苗の時期がばらついたことから、3品種の生育が揃わず収量や養分含量に差が出てしまったものの、リーフスターでの生収量が3.8t/10aと最も多く、またサイレージ品質も良好で乳牛に給与した直後から勢いよく食いついて

いた。2年目は、直播後の除草剤の散布適期を逃してしまい雑草が繁茂した影響と土づくりが不十分であったため、収量は1.6~1.7t/10aと少なかつたものの、サイレージ品質では乳牛の食いつきは良好であった。また、兵庫牛若丸とクサホナミを比較すると、兵庫牛若丸は短桿であり品種特性が良く表れていた(表1)。

2年目のHの経営収支は、稲WCSを無償で販売しているが、助成金収入により18,832円/10a(11.8円/kg)の黒字となっている。一方、酪農家Tでは支出が19,200円/10a(12.0円/kg)となり、酪農家自らで自給飼料を生産する場合と同程度の負担となっている(表2)。

酪農家TとHとの打ち合せの結果、2008年度は稲WCSの栽培面積を300aに増やすこととなった。また、近隣の営農組合に全面委託していたカルパー処理や直播作業について、このうち100aはH自らで動力散布機などを用いて散播作業を行うことにより、経費の削減を図っていく計画である。



写真3 営農組合で湛水直播を実施



写真4 供給先の酪農家が収穫作業を行う

表1 生育・収量調査の結果(2007年度)

品種名	播種日	出穂期	収穫日	熟期	稈長	穂長	生収量	乾物収量
	月日	月日	月日		cm	cm	kg/10a	kg/10a
兵庫牛若丸	5.27	8.25	9.26	糊熟期	72.2	19.6	1,630	544
クサホナミ	5.27	8.25	9.25	糊熟期	75.0	18.2	1,712	695

表2 栽培者H及び酪農家Tの経営収支 (2007年度) (10a 当たり)

区分	栽培者H			酪農家T		
	項目	金額 (円)	備考	項目	金額 (円)	備考
収入	産地づくり交付金	61,000	団地化加算			
	耕畜連携推進対策	9,000	9,000 円/10a			
	飼料稲販売	0	無償			
	収入合計	70,000	A	収入合計	0	A
支出	種苗費	1,003	専用種子代	梱包資材	1,000	ラップ、トイン代
	肥料費	6,236	ロング肥料	乳酸発酵資材	0	使用なし
	農薬費	3,876	除草剤	農機具費	15,000	減価償却費
	諸材料費	2,009	カルパー剤	労働費	2,400	人件費 (3人)
	光熱動力費	332	軽油、ガソリン代	輸送費	800	軽油、ガソリン代
	土地改良及び水利費	6,588				
	賃借料及び料金	22,560	直播機使用料、 借地料			
	農機具費	5,100	減価償却費			
	労働費	3,464	人件費			
	費用合計	51,168	B	費用合計	19,200	B
収支	差引収支	18,832	A-B	差引収支	-19,200	A-B
	kg 当たり収支	11.8	1,600kg/10a	kg 当たり収支	-12.0	1,600kg/10a

事例2 企業養鶏の新規部門として稲 WCS と飼料米、稲わらを生産

#### (1) 取り組みの経過

姫路市夢前町で採卵鶏経営を営む有限会社Mは、2007年度より農場周辺の遊休農地を借り受け、稲 WCS と飼料米、稲わらの生産に取り組んでいる。Mは元々養鶏専業であるが、稲 WCS や飼料米、稲わらの生産を新規部門として立ち上げ、取引のある飼料会社が仲介し販売することとした。育苗・田植作業は地元の稲作農家に委託し、稲 WCS はクサホナミ約 50a、飼料米はタカナリ約 145a を6月7日に田植し、食用米に準じた栽培管理を行った。また、土づくりとして鶏糞堆肥を2～3t/10aを春先に施用している。稲 WCS の収穫・調製作業は、強い農業づくり交付金の助成事業で導入した2条刈りの専用収穫機とラッピングマシンを活用し、M自らで実施した。また、飼料米の収穫は稲作農家に作業を委託した。稲わらについては、飼料米の初収穫後のわらをテッターで集草・反転して乾燥し、小型ローラーでロール成形して倉庫で保管している。

#### (2) 結果

生育・収量調査の結果から、稲 WCS は鶏糞堆肥の施用が効いて坪刈り収量は高かったものの、実収量はその約5割程度となった(表3)。収穫時に乾燥が進んでいたことと、若干倒伏があったため多少刈り残しが出たことが原因と考えられる。また、飼料米は完熟期で適期収穫できたため、まずまずの量が確保できている。

流通販売では、稲 WCS と稲わらは但馬地域の繁殖和牛農家から譲って欲しいとの申し出があり、担当者による販売交渉を進めた結果、ほぼ全量を販売することができた。ところが、一部のロールでカビの発生があったことから、高値での販売ができなかった。原因として、稲 WCS ではロールの密度が低かったこと、また稲わらではロール中心部の乾燥が不十分であったことが考えられる。また、飼料米は日本鶏卵生産者協会を通じて養鶏農家に販売されたが、全国的な生産拡大の動きにより取引価格は当初の見込みよりも下落した。このような状況から収支は厳しいものとなったが、稲 WCS と稲わらについては但馬から今年度以降も継続して販売して欲しいとの声や他

の畜産農家からも分けて欲しいという声があることから、今年度はさらに栽培面積を増やしていくとともに、品質の向上を図り高値で販売できるよう改善を進めていく計画である。広域流通を目指した取り組みとして、今後のさらなる拡大が期待されている。

## 2 今後の課題

### (1) 栽培管理の改善による収量および品質の向上

直播栽培を導入したHは、適期の除草剤散布による効果的な雑草対策の確立や稲 WCS と堆肥との交換による土づくりを進めることにより、収量と品質の向上を図っていく必要がある。またMでは、鶏糞堆肥の適正量の施用と適期収穫を行うことにより、品質の向上を図っていくことが必要である。

### (2) 栽培面積の増加とコスト低減による採算性の確保

Hは、収穫作業を酪農家Tに任せており、収穫・調製機械一式を新規に調達する必要がないことから、さらに栽培面積を増やしカルパー処理や直播作業全てを自らで行うことによって、さらな

る利益の増加につなげていくことが必要である。また、酪農家Tは作業経費を低減するため助成制度の活用を検討していく。一方、Mは機械導入による経費負担があるため現在の栽培面積では採算が合わないことから、品質向上による販売価格の向上と栽培面積の増加を図っていくことが必要である。

おわりに

酪農家や肉用牛農家にとって、いつの時代でも高品質な粗飼料の確保は重要なテーマであるが、飼料コストの上昇が続く今日では、それに加えて「より安価である」ことが求められている。耕種農家が粗飼料を生産する上でハードルとなる最も大きな課題は、いかにこの品質面と価格面で畜産側のニーズに答えていくことができるかに懸かっていると見える。姫路市での稲 WCS 生産の取り組みはまだ始まったばかりであるが、耕畜がさらに密に連携して課題を一つ一つ解消していくことにより、耕種農家にとって経営的に有利な転作作物としてより一層拡大していけるよう支援を続けていきたい。

表3 生育・収量調査の結果 (2007年度)

区分	品種名	面積 (a)	出穂期 月日	収穫日 月日	熟期	稈長 cm	穂長 cm	坪刈収量 kg/10a	実収量 kg/10a
稲WCS	クサホナミ	51.5	8.25	9.30	糊熟期	99.5	20.4	4,100	1,853
飼料米	タカナリ	144.8	8.25	10.15	糊熟期	71.9	24.3	522(玄米)	420(玄米)



写真5 小型専用収穫機による収穫作業



写真6 但馬への販売交渉

## 家畜診療所だより

### 乳用ホルスタイン種牛育成牧場を中心として発生した 牛ウイルス性下痢ウイルス感染症対策の検討

兵庫県農業共済組合連合会東播基幹家畜診療所  
主幹 山城 幸夫（現家畜部家畜課）

牛ウイルス性下痢ウイルス感染症持続感染（PI）牛とは、母牛が免疫臓器形成期（胎齢 40～125 日頃）に牛ウイルス性下痢ウイルス（BVDV）の胎内感染を受け、特定の BVDV に対して免疫寛容となり BVDV を自己の一部として認識している牛のことである。PI 牛は、自己の BVDV に対し抗体を産生することなく、体内で常に BVDV を産出し、糞便・尿・鼻汁・唾液などに排出し続けるため牛群に多大なる損失を与えられているとされており、そのため BVDV 感染症の清浄化対策は、PI 牛の摘発・淘汰が重要であると考えられている。

2005 年、A 酪農場で摘発した PI 牛は、母牛が管内の育成牧場で胎内感染を受けたことが明らかとなったことから、今回、育成牧場を中心とした PI 牛の摘発と追跡調査を行い、清浄化に向けて対策を実施したので報告する。

#### 1. 材料および方法

##### 育成牧場の概要

常時約 200 頭の育成牛を飼養し、第 1 牛舎には 4 か月齢から 14、15 か月齢の牛が、第 2 牛舎には 14、15 か月齢以降の牛が飼養され、群分けは月齢と体高で行われている。

##### BVDV 検査

育成牧場入牧牛全頭と育成牧場で摘発した PI 牛を預託している酪農場全頭について実施した。

##### 対策

2006 年 3 月に、家畜保健衛生所および酪農協同組合との対策会議後、育成牧場利用農家を対象に BVDV の説明会を開催し協力が得られたため、BVDV 対策を 2006 年 4 月から実施した。対策として、PI 牛の淘汰および育成牧場入牧前の 5 種混合生ワクチン接種と入牧後初回種付け月齢前に牛呼吸器病 5 種不活化ワクチンの追加接種を行った。

##### 調査項目

育成牧場の繁殖成績を人工授精台帳より、疾病発生状況を病傷カルテより調査し、有意差の検定

はスチューデントの t 検定を用いた。

BVDV 対策の経済効果を費用・便益法により評価した。費用の内訳は、ワクチン接種、人件費、検査料および PI 牛の淘汰による損失とした。PI 牛の淘汰による損失は、家畜共済の評価額×PI 牛の摘発率により求めた。便益の内訳は、授精回数の減少、分娩月齢短縮による乳量の増加、預託期間の短縮、PI 牛の死亡および治療費の減少とした。PI 牛の死亡による利益は、家畜共済の評価額×PI 牛の摘発率×2 歳までの死亡率により求めた。

PI 牛の浸潤状況を把握するため、バルク乳の BVDV 検査を実施した。

##### BVDV 検査方法

検査は、血液を用いて抗体検査、BVDV 分離培養および遺伝子検索を以下のとおり行った。

##### 抗体検査

BVDV 抗体検査は、牛腎由来株化細胞（MDBK-SY 細胞）および BVDV は Nose 株、KZ91 株を用い、常法により中和抗体検査を実施した。

##### BVDV 分離培養

材料を牛胎子筋肉細胞（BFM 細胞）に接種し、ウイルス分離後蛍光抗体法により同定した。

##### 遺伝子検索

5' 非翻訳領域をターゲットにした 324/326 のプライマーを用いて RT-PCR 法を実施した。

##### PI 牛の診断

BVDV 抗体検査により、抗体陰性牛に対しウイルス分離培養および遺伝子検索を実施、陽性の場合には 3 週間後に再検査を実施した。再検査においても陽性であった場合に PI 牛と診断した（表 1）。

##### 結果

育成牧場入牧牛 193 頭中 4 頭（2.1%）の PI 牛を摘発した。この 4 頭の PI 牛は、A、B、C、D 酪農場の預託牛であったため、清浄化対策として 4 酪農場 379 頭の BVDV 検査を実施したところ、新たに A 酪農場から 1 頭の PI 牛を摘発した（表 2）。

A 酪農場で摘発した PI 牛は、A 酪農場内にて 2005 年に摘発した牛ウイルス性下痢・粘膜病を発症した PI 牛から、母牛が BVDV 感染を受けたと推定した (図 1)。

表 3 に摘発した PI 牛の概要を示した。育成牧場で摘発した 4 頭は、月齢が 16 から 25 か月齢で、入牧期間が 18 か月と長期に渡る牛もいた。No. 1 と No. 2 は妊娠しており、受胎月齢は 18.6 か月齢であった。育成牧場で摘発した 4 頭中 3 頭の母牛は、初産分娩牛で育成牧場に入牧していた。

今回摘発した PI 牛の臨床症状は、著しい発育不良であった (図 2)。写真は 22 か月齢の No. 2 で、体高は 125cm と 13~14 か月齢ほどの大きさで、全身の発育不良に伴い顔が面長になる「馬面」を認めた。

育成牧場で摘発した 4 頭の追跡調査を行い、胎内感染時期を推定した (図 3)。No. 2 と No. 3 の母牛は、育成牧場入牧期間と BVDV の胎内感染時期 (AI 後 40 日から 125 日) が一致した。No. 1 の母牛も育成牧場で感染を受けた可能性が高く、2003 年 7 月中旬から 12 月にかけての時期が育成牧場での胎内感染時期と推定した。No. 4 の母牛は、D 酪農場で BVDV の感染を受けていた。

育成牧場では、No. 1 から No. 3 の母牛が BVDV に

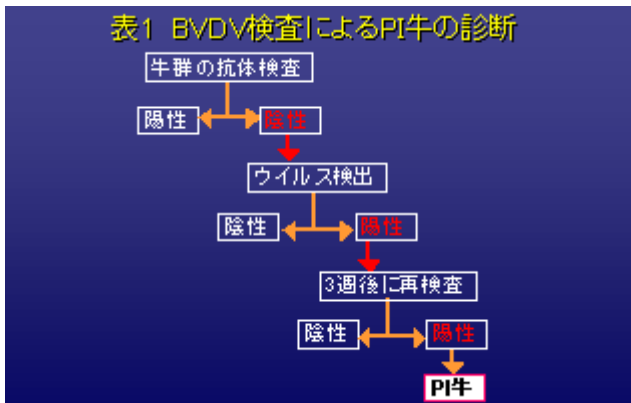
よる胎内感染を受けたと推定した時期と同じ時期に集中して 8 頭の流産を認めた (図 4)。

BVDV 感染が疑われた 2003 年 7 月から PI 牛対策前の 2006 年 3 月までの期間を対策前とし、対策後と繁殖成績を比較した (表 4)。初回 AI 受胎率は対策前 62.1% (296/477 頭) が対策後 77.4% (89/115 頭) に向上し、また平均 AI 回数は 1.78 回から 1.36 回に、受胎月齢は 15.6 か月から 15.0 か月に有意に減少した ( $p < 0.05$ )。

育成牧場の肺炎と腸炎の疾病発生状況は、PI 牛の入牧期間が 184 件、対策後が 89 件であり、PI 牛の入牧期間には 3 件の死産事故があった (図 5)。疾病発生状況を PI 牛の入牧期間と対策後を比較すると、1 か月当たりの病傷件数が 7.4 件から 3.1 件に有意に減少した ( $p < 0.05$ )。

表 5 に 1 頭当たりの BVDV 対策の経済効果を示した。費用の内訳は、ワクチン接種、人件費、BVDV 検査料、PI 牛淘汰による損失を合わせて 10,010 円、便益の内訳は、AI 回数の減少、乳量増加、預託期間短縮、PI 牛の死亡、治療費の減少を合わせて 37,160 円となり、1 頭当たりの利益は 27,150 円となり、費用・便益比は 1:3.71 であった。

PI 牛浸潤調査では、管内酪農場 72 戸のバルク乳の BVDV 検査は全戸陰性であった。



**表2 BVDV検査**

育成牧場入牧牛193頭中PI牛4頭(2.1%)  
A,B,C,D酪農場預託牛

預託酪農場4戸379頭中PI牛1頭

酪農場	検査頭数	判定
A	38	15頭陽性
B	79	陰性
C	50	陰性
D	212	陰性

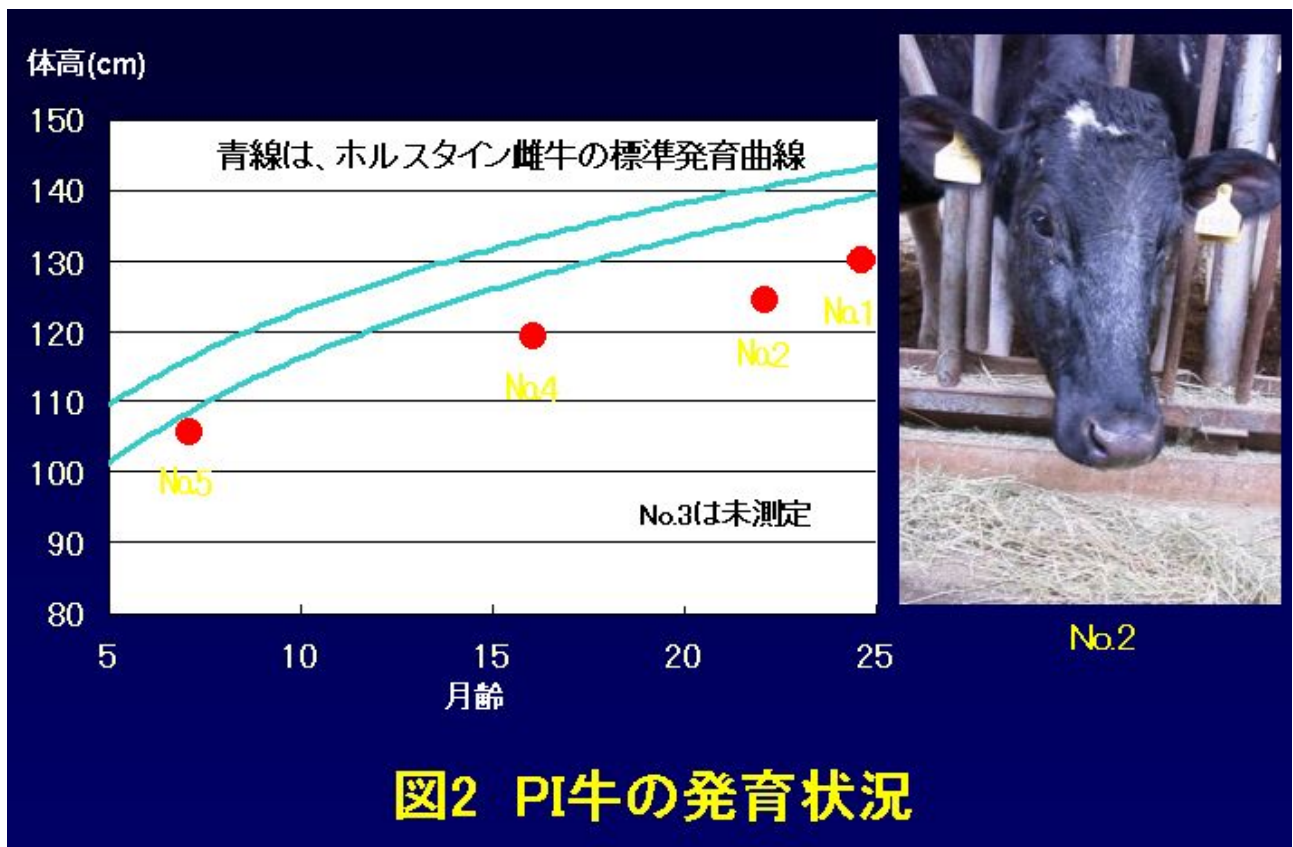
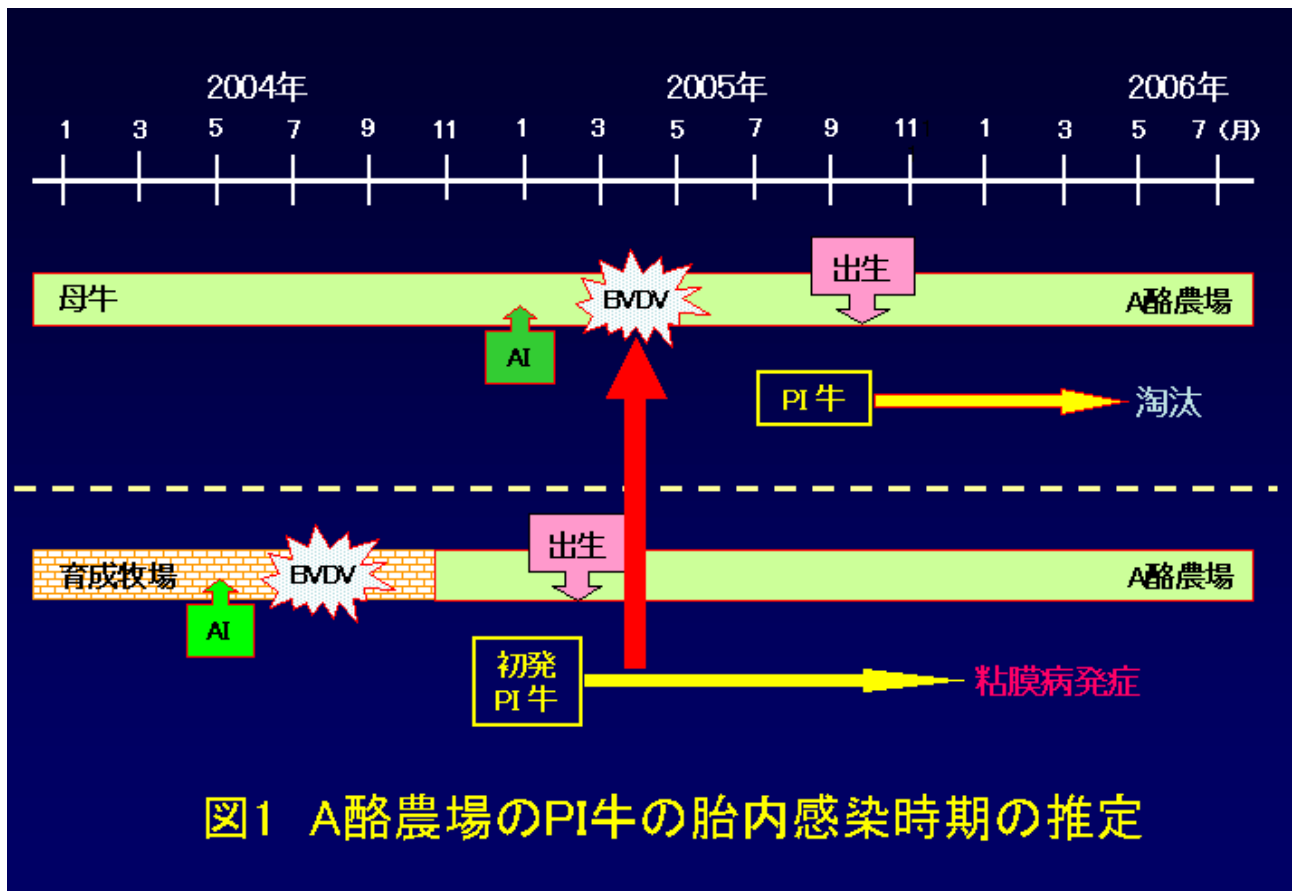
**表3 摘発したPI牛の概要**

摘発農場	預託酪農場	月齢	入牧期間	妊娠	受胎月齢	母牛産次	母牛抗体価
育成牧場	No1	B	25	10ヵ月	+	18.6	初産 NS
	No2	A	22	18ヵ月	+	18.6	初産 ≧ 256
	No3	C	22	4ヵ月			初産 ≧ 256
	No4	D	16	11ヵ月			2産 128
A	No5		7			5産 ≧ 256	

**表4 繁殖成績**

	対策前 2003年7月~ 2006年3月	対策後 2006年4月~ 11月
初回AI受胎率(%)	62.1	77.4
平均AI回数 (回)	1.78 <sup>a</sup>	1.36 <sup>b</sup>
受胎月齢 (ヵ月)	15.6 <sup>a</sup>	15.0 <sup>b</sup>

a-b: p<0.05



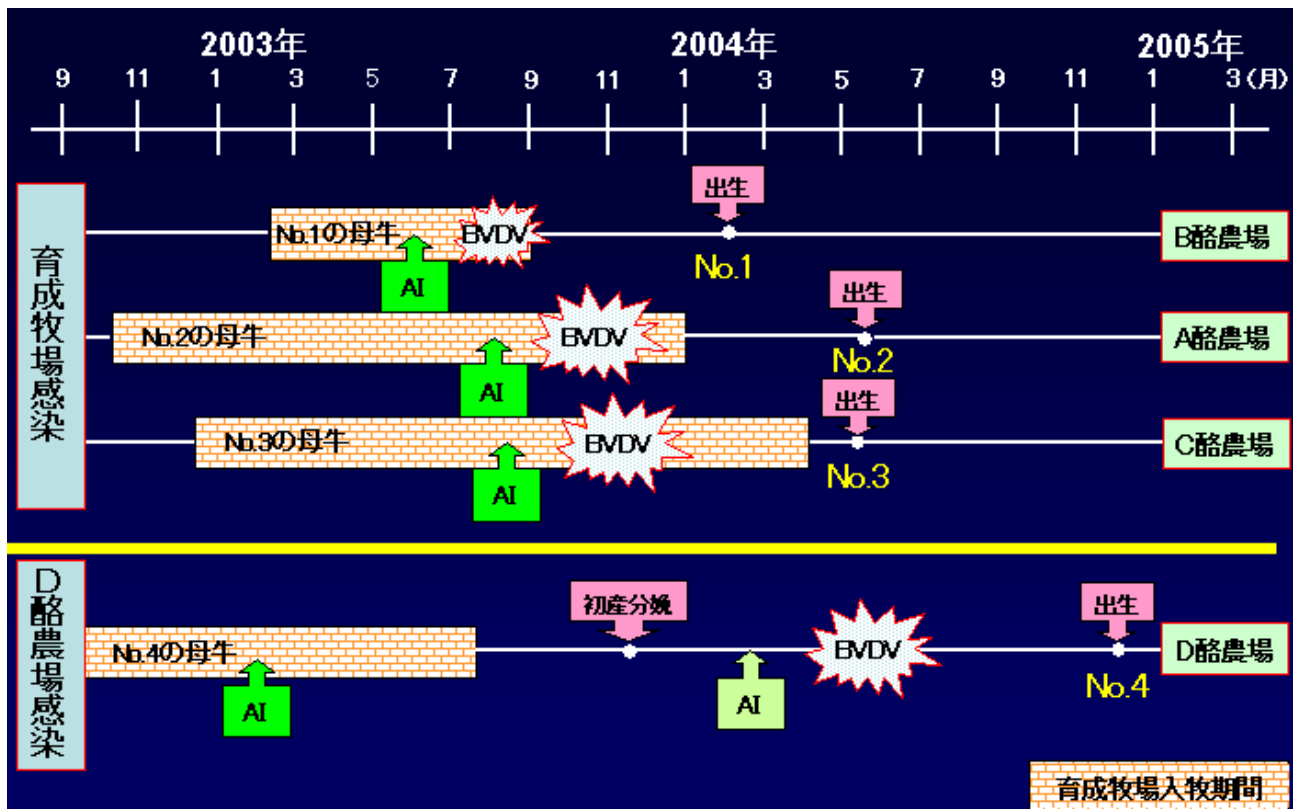


図3 育成牧場で摘発したPI牛の胎内感染時期の推定

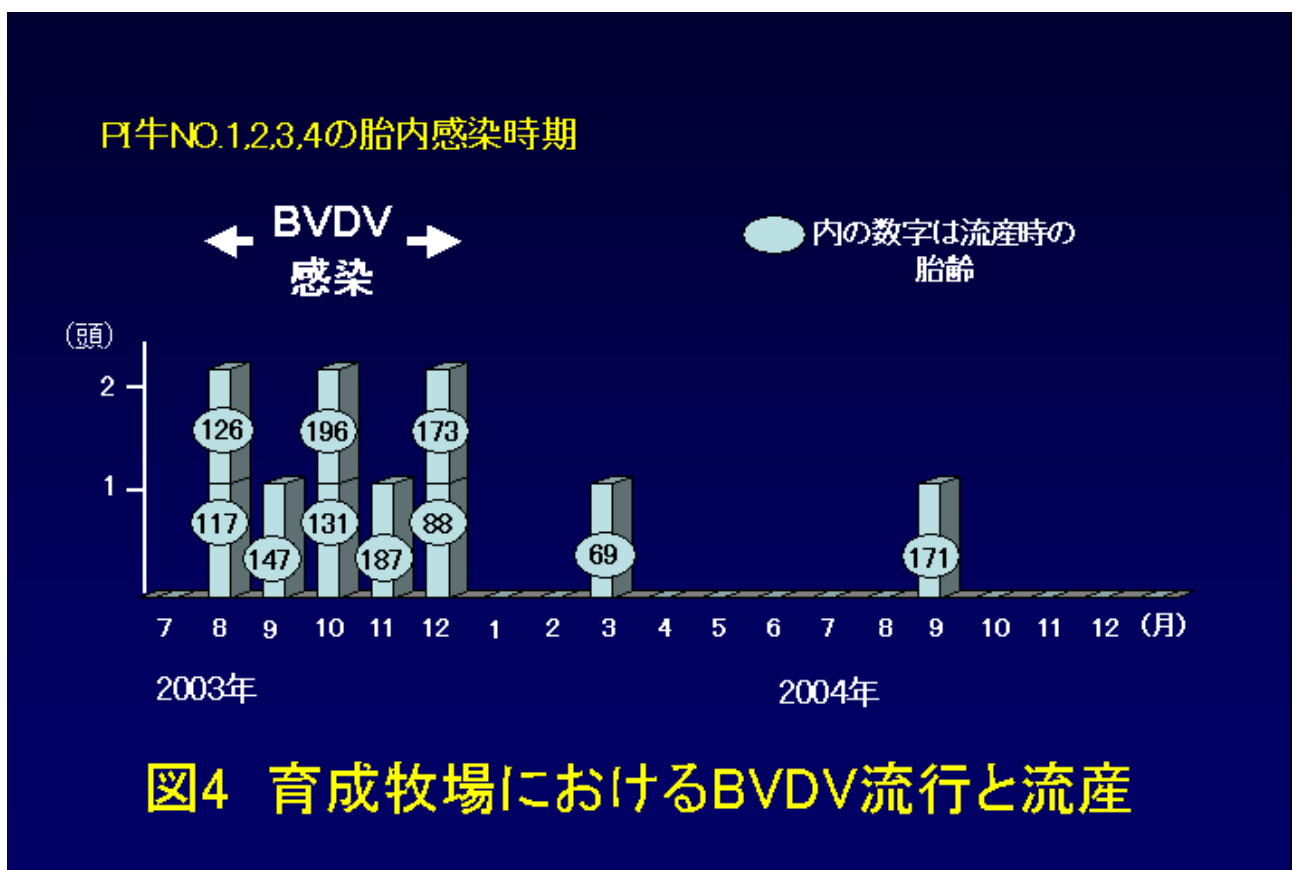


図4 育成牧場におけるBVDV流行と流産

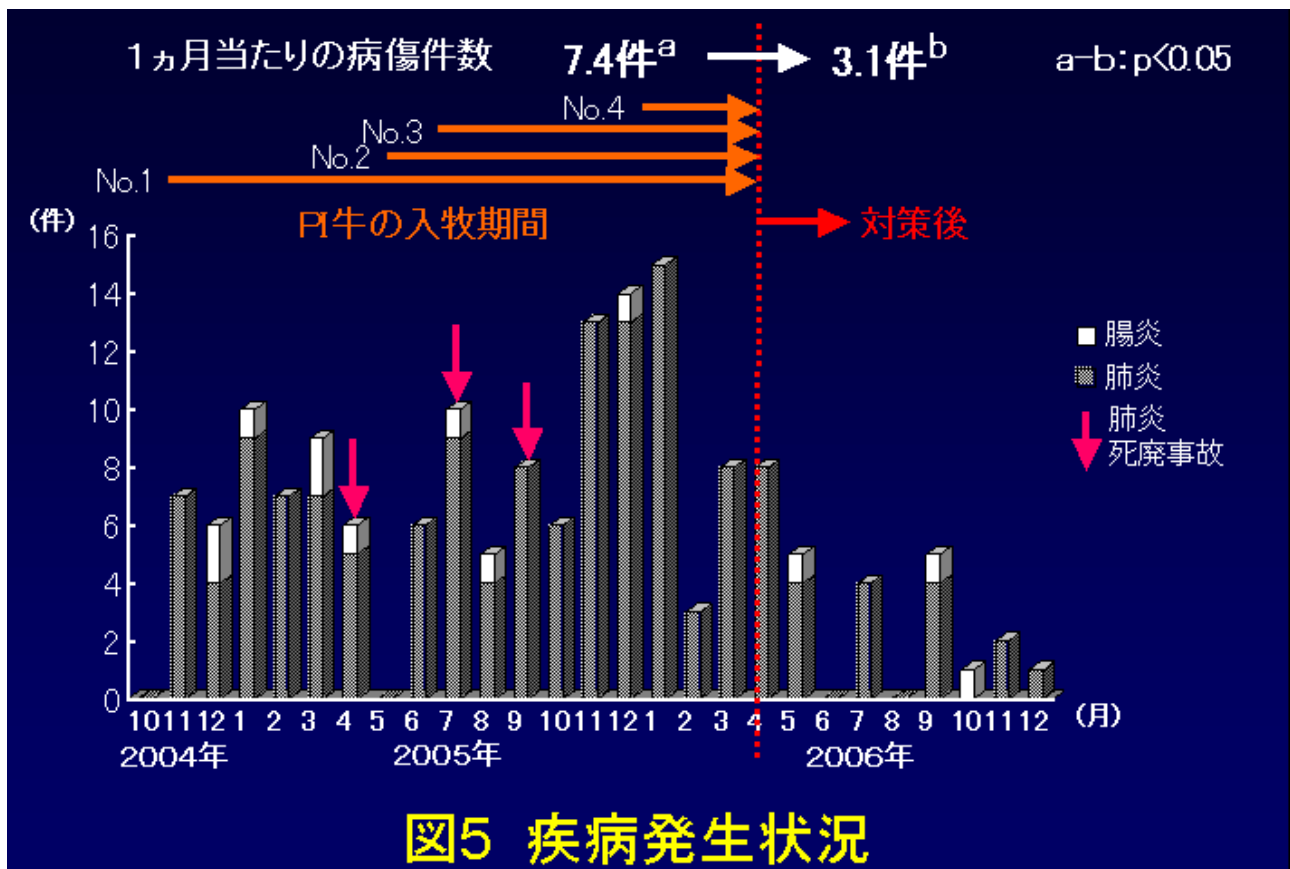


表5 BVDV対策の経済評価(1頭当)

費用の内訳		金額 (円)
ワクチン接種	生ワクチン+不活化ワクチン	= 3,870
人件費	@12,600×10人÷193	= 650
検査料	(中和抗体測定×193+ウイルス分離×11×2)÷193	= 1,290
PI牛淘汰による損失	20万×0.021頭	= 4,200
総計		= 10,010
便益の内訳		
授精回数の減少	(1.78-1.36)回×5,250	= 2,200
乳量増加	(15.6-15.0)月×30日×@90×25kg×0.4	= 16,200
預託期間短縮	(15.6-15.0)月×30日×630円/日	= 11,340
PI牛の死亡	20万×0.021頭×0.9	= 3,780
治療費の減少	1件平均診療費8,000円×(1-3.1/7.4)	= 3,640
総計		= 37,160
<b>費用・便益比</b>		<b>1 : 3.71</b>



## 考察

2005年にA酪農場で摘発したPI牛は、その母牛が管内の育成牧場で胎内感染を受け発生した。そこで、育成牧場の全頭検査を実施したところ4頭(2.1%)のPI牛を摘発した。

追跡調査の結果、4頭中3頭の母牛が育成牧場にて感染を受けており、2005年に摘発したPI牛の母牛が感染した時期より早い2003年7月中旬から12月にかけてBVDVの流行があったと考えた。育成牧場でPI牛No.1からNo.3の母牛が胎内感染を受けたと推定した同時期の8月中旬から12月末までに胎齢88日から196日齢の流産が8頭あり、BVDVの影響があったと推定した。育成牧場の追跡調査と流産の発生状況からBVDVの自然感染は考えにくく、この時期にPI牛の存在が強く示唆された。流産が長く発生したのは、AI後第1牛舎から第2牛舎に移動したことにより、新たにBVDVに感染、流産を引き起こしたと考えた。

No.4の母牛は2産目でD酪農場にて感染を受けていたが、D酪農場は約200頭を飼養しておりBVDV検査で全頭陰性であったことから、自然感染や搾乳群のPI牛による感染の可能性は低いと考えた。しかし、母牛の感染時期と育成牧場で感染を受けたPI牛が出生した時期が重なることから、D酪農場に育成牧場から帰牧、出生したPI牛から感染を受けた可能性はあると考えた。

今回摘発したPI牛の臨床症状は、全頭発育不良であり全身の発育不良に伴い顔が面長になる「馬面」を認めた。田島(2005年)は91例のPI牛に認められた症状の発現率で、発育不良は47.2%であったとしており、また臨床症状を全く示さずに出産、泌乳する牛の存在も認められているため臨床症状を指標としたPIの摘発は困難である。しかし発育不良および難治性の肺炎、下痢を呈する牛がPI牛として摘発される場合があるため、日常診療において積極的にBVDV検査をしていく必要性が示された。

BVDV感染症において導入牛が最も大きな影響を受けるのは、BVDVによる一過性感染であり、短期間の免疫抑制状態に陥るため二次感染症に罹患し易くなるといわれている。PI牛の入牧は、牛群にBVDVの流行をもたらすため導入牛は必ず

BVDVの感染を受けたと考えられ、PI牛の入牧期間に病傷件数の増加や症状の重篤化に伴う肺炎のよる死廃事故が生じたのは、BVDVの一過性感染による間接的影響と考えた。

BVDVによる流産や受胎率の低下などの繁殖性の低下が言われているが、今回の調査でも対策を講じてから、初回AI受胎率が向上し、平均AI回数と受胎月齢は有意に減少したことからBVDVが繁殖成績に影響を及ぼしていたと考えた。

このように育成牧場にPI牛が入牧していたことによる生産性への影響は、繁殖性の低下や抗病性の低下等計り知れない。育成牧場におけるBVDV対策の経済効果は、1頭あたりの利益が27,150円となり農家の収益に繋がるため、対策は今後も積極的に継続していきたい。

BVDV対策の主旨は、PI牛(感染源)の淘汰と同時にワクチン接種により胎内感染を予防し、新たなPI牛の出現を減らすことにある。しかし、ワクチン接種だけではBVDVの胎内感染を完全には防ぐことはできないとされるため、定期的なBVDV検査を継続して行いPI牛を早期に摘発することが極めて重要であると考えた。

管内酪農場のバルク乳のBVDV検査は全戸陰性であったことから搾乳牛群内にPI牛がいる可能性は少ないと考えた。BVDVによる胎内感染を受けた可能性がある2003年7月から2006年3月の間に育成牛を育成牧場に預託していた管内酪農場は32戸(全酪農場数の44.4%)あり、まだPI牛が存在している可能性があるため今後とも継続したモニタリングが必要と考えた。

今回の調査では、育成牧場でBVDVが流行し妊娠牛が胎内感染を受け、酪農場に戻りPI牛を出生、PI牛は育成期間に酪農場内でBVDVの流行を引き起こし、またPI牛が育成牧場へ入牧するという、育成牧場を介したBVDVの農場間伝播が明らかになり、バイオセキュリティの重要性が示された。

現在PI牛は、北海道を中心に大きな問題となっており、本県においても積極的なBVDV検査の実施によるPI牛の摘発と、定期的なモニタリングを行い、清浄化を目指す必要があると考えた。

## 食肉衛生検査センターだより

# 豚の食肉処理における高度衛生管理の確立を目指して

兵庫県食肉衛生検査センター  
西播磨食肉衛生検査所 柴折 浩幸

### はじめに

と畜場における豚の食肉処理の高度衛生管理（HACCP）確立にあたって基礎資料とするため、豚が保有する重要な危害因子としてサルモネラを対象に選び、と畜場搬入豚の保菌状況を調査した。

あわせてカンピロバクターについても同様に調査を行った。

### I 検査方法

2007年11月～2008年2月、管内のA食肉センターに搬入された豚について、1農場あたり3検体、延べ60農場180頭（177頭は肉用豚：6か月未満、3頭は繁殖母豚）の盲腸便を検査材料とした。

サルモネラの分離は直接平板法と増菌培養法を併用し、疑わしい集落の性状確認後にO抗原およびH抗原を用いた凝集反応により血清型別を確認した。その後12～15薬剤による感受性試験を行い、*Salmonella* Typhimurium(以下ST)についてDT104特異的PCRを行った。

カンピロバクターの分離は増菌培養法により行い、集落の形状と菌の形態および性状により確認した。

### II サルモネラ分離成績

延べ60農場180頭のサルモネラ保菌状況は、22農場（36.7%）、39頭（21.7%）がサルモネラ陽性であり、実農場数では25農場中10農場（40.0%）が陽性であった。なお、繁殖母豚はすべて陰性であった。（表1）

生産府県別では、千葉県1農場、兵庫県7農場中2農場（28.6%）、鳥取県9農場中5農場（55.6%）、広島県3農場中2農場（66.7%）が陽性であり、埼玉県、愛知県、大阪府のそれぞれ1農場と島根県2農場は陰性であった。（表2）

### III. サルモネラの血清型

39頭から分離されたサルモネラの血清型別は、STが29頭、*Salmonella* Agona(以下SA)が7頭、*Salmonella* Derby(以下SD)が3頭であった。1頭から複数の血清型は分離されなかった。

農場別ではSTが7農場、SAが1農場、SDが2農場であった。サルモネラ分離10農場中9農場は同一血清型のみで分離であったが、1農場は同一ロットの別々の個体からそれぞれSTとSAが分離された。

表1 サルモネラ分離成績

		検査数	陽性数	陽性率(%)
検体		180	39	21.7
農場	延	60	22	36.7
	実	25	10	40.0

表2 産地別サルモネラ検出状況

生産地	実農場数	実陽性数	延農場数	延陽性数
埼玉県	1	0	3	0
千葉県	1	1	2	1
愛知県	1	0	2	0
大阪府	1	0	2	0
兵庫県	7	2	11	2
鳥取県	9	5	24	12
島根県	2	0	3	0
広島県	3	2	13	7

表 3 薬剤感受性試験

血清型	菌株数	薬 剤 耐 性 株 数												
		ABPC	CAZ	CET	CFPM	CFX	CTX	FOM	IPM	KM	NF	TC	GM	
ST	29	24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	29	0
SA	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SD	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 4-1 ST 株の薬剤感受性試験

	SM	CP	TC	SX	ABPC
耐 性	29	24	29	29	24
感受性	0	5	0	0	5

表 4-2 DT104 確認試験

DT104 特異的 PCR	
+	24
-	5

#### IV サルモネラの薬剤感受性

同一検体、培地由来株で 0、H 血清による凝集反応が一致した場合は同型と判定し、それぞれの検体から代表 1 株を対象として行った薬剤感受性試験では、SA7 株と SD3 株は 12 薬剤中すべてに感受性を示したが、ST29 株中 4 株は 14 薬剤中 SM (ストレプトマイシン)、TC (テトラサイクリン)、SX (スルフィソキサゾール) に、1 株は SM、TC、SX、KM (カナマイシン) に、24 株は SM、TC、SX、ABPC (アンピシリン)、CP (クロラムフェニコール) に耐性を示した。

ST について DT104 特異的 PCR を行った結果、5 薬剤に耐性を示した 24 株はすべて陽性であった。(表 3、4)

#### V カンピロバクターの分離

延べ 60 農場 180 頭についてカンピロバクターの保菌状況を調査した結果、176 頭 (97.8%) から分離された。

農場別では、すべての農場からカンピロバクターが分離された。(表 5)

表 5 カンピロバクター分離成績

		検査数	陽性数	陽性率(%)
検 体		180	176	97.8
農 場	延	60	60	100
	実	25	25	100

#### 考察

今回調査した豚盲腸便の 21.7% からサルモネラが分離されたことから、とちく場に搬入される豚の腸内容物がと畜場施設や豚枝肉をサルモネラ汚染させる要因となっていると推察された。

保菌の状況は農家によって異なっており、毎回陽性確認される農家から何度検査しても陰性の農家まで様々であった。また生産府県により保菌率に差異がみられ、鳥取県、広島県は高い保菌率を示している。

ただし、これらサルモネラ陽性農場すべてにおいて、サルモネラ感染を疑う内臓所見は一切認められなかった。

しかし高率にサルモネラが分離された多くが ST であり、さらにその 82.8% が多剤耐性 DT104 であった。1997 年にわが国初の食中毒患者が確認されて以来、全国的に広がりを見せている DT104 は、多くの抗生物質が効かないことから医療現場において脅威となっている。

また、カンピロバクターの保菌状況も予想をはるかに上回り、97.8% とほとんどの豚が保菌していた。

今回、食中毒の原因菌であるサルモネラおよびカンピロバクターが高率に分離されたことから、この結果を十分に検討し、今後作業従事者を含めたと畜場施設や豚枝肉の汚染対策について、食肉処理工程ごとに危害を分析し、より衛生的な作業方法について検討していく必要がある。

そのために今年度は、サルモネラおよびカンピロバクターの保菌状況の季節的な動向ならびに豚のと畜処理工程における枝肉の汚染実態を調査する。

## 研究情報

無薬飼料への乳酸菌製剤添加が子豚の発育、  
血液性状と腸内細菌に及ぼす影響兵庫県立農林水産技術総合センター畜産技術センター  
家畜部 主任研究員 設楽 修

はじめに

家畜用配合飼料には、飼料成分の有効利用を目的として飼料安全法に規定された抗生物質の添加が認められている。しかし、BSEや鳥インフルエンザの発生以降、畜産物の安全・安心に対する消費者の意識が高まっている。また、畜産物への抗生物質残留問題や、病院内感染の原因である薬剤耐性菌の出現に畜産現場で使用される抗生物質が関連するとの指摘もあり、畜産現場ではこれまで以上に薬剤使用量の低減が求められる状況にある。そこで、飼料添加される抗生物質の代替として、整腸作用のある乳酸菌製剤を飼料添加したときの子豚の健康状態、発育、血液性状、腸内細菌等を調査した。

## 1 試験の方法

供試豚は三元交雑種子豚で、試験は1区4頭、3区の12頭とし、4反復で実施した。試験区分は抗生物質を含まない豚産肉能力検定用飼料（無薬飼料）を給与する無薬区と、無薬飼料にエンテロコッカス フェシウム 生菌を $10^7$ /g含有する乳酸菌

製剤を0.2%添加した乳酸菌区及び無薬飼料に駆虫剤のクエン酸モランテル 30ppmと抗生物質のノシヘプタイド 5ppmを添加した有薬区の3区分とした。

試験期間は抗生物質の添加が認められた最終段階である子豚期用飼料を給与する体重30kgから70kgまでの間とした。調査項目は、供試豚の毎日の健康状態、発育及び飼料摂取量と、試験開始時、中間時及び終了時の血液一般・生化学検査、好中球・リンパ球比、血中免疫グロブリンG (IgG) 検査、糞便の臭気検査及び寄生虫卵検査と、直腸便を用いた腸内細菌検査とした。

## 2 結果及び考察

試験期間中、下痢の発生が懸念されたが、軽度の下痢が散見されたのみで、試験区間に差はなかった。子豚の発育は、1日平均増体量では有薬区が824gで最も多く、以下乳酸菌区が808g、無薬区が794gとなったが試験区間に有意差はなかった(図1)。

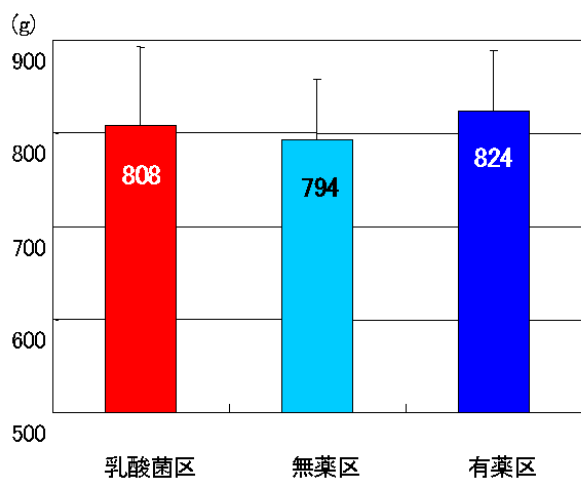


図1 1日平均増体量の比較

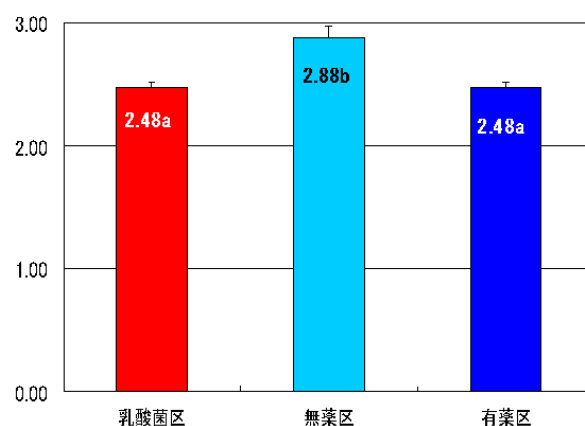


図2 飼料要求率の比較 a-b:有意差あり(P&lt;0.01)

飼料の利用性には明らかな差が見られ、飼料要求率は無薬区の 2.88 に対して有薬区と乳酸菌区がともに 2.48 で有意に少なく、無薬区では飼料の利用性が劣り、乳酸菌の添加により有薬区と同等の飼料要求率が得られることが確認された(図2)。

血液検査による供試豚の健康状態は、血球数及び生化学検査のいずれの検査項目も正常値の範囲内にあり、試験区間にも有意差はなかった。また、免疫関係では好中球・リンパ球比と IgG 検査ともに試験区間に有意差はなかったが、試験終了時における乳酸菌区の好中球・リンパ球比が他区と比べて高く、この傾向は白血球数と連動しており、乳酸菌製剤の添加が免疫反応に何らかの影響を及ぼしている可能性が示唆された(図3)。

糞便の臭気検査では、乳酸菌製剤の添加による臭気軽減効果を期待したが測定値に差はなかった。また、寄生虫卵検査では、すべての区で虫卵は

検出されなかった。腸内細菌検査では、乳酸菌やビフィズス菌などの有用菌数において試験区間に有意差はなかった(図4)。

今回得られた結果から、試験期間中における子豚 1 頭当たりの飼料費(添加物を含む)を配合飼料価格を 50 円/kg として試算すると、一般配合飼料に相当する有薬区が 5,028 円、乳酸菌区が 5,356 円、無薬区が 5,760 円となった。

### 3 まとめ

以上の結果から、体重 30kg から 70kg の子豚期段階では、無薬飼料による飼育が可能であるが、飼料要求率の低下により飼料費が増加する。これに対して、乳酸菌製剤は抗生物質と同等の飼料要求率改善効果を有するが、乳酸菌製剤価格は抗生物質価格よりも割高となるため、飼料費が有薬区よりも増加することが明らかとなった。

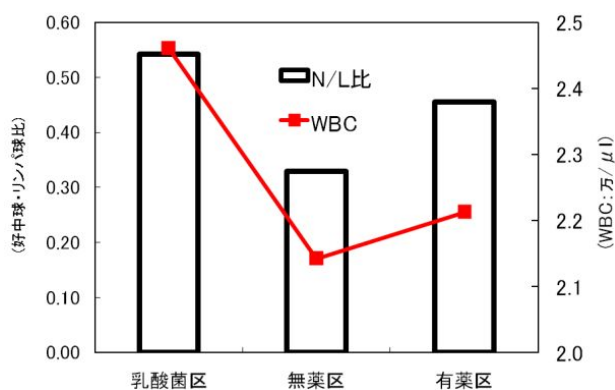


図3 好中球・リンパ球比と白血球数の関係(試験終了時)

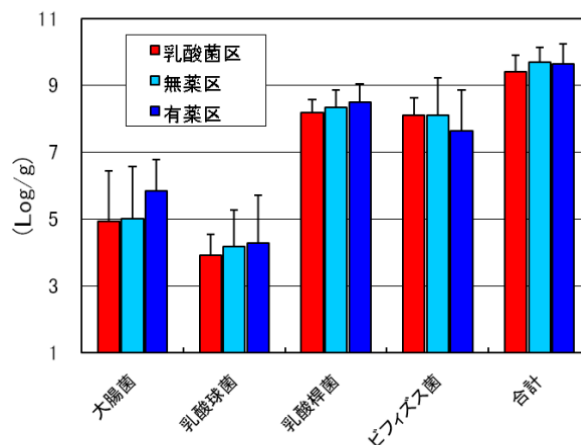


図4 腸内細菌数(試験終了時)

畜産技術ひょうご 第90号  
平成20年6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ています。  
URL <http://hyougo.lin.go.jp> E-mail [info@hyougo.lin.go.jp](mailto:info@hyougo.lin.go.jp)