

令和元年度

(第64回)

宮城県家畜保健衛生業績発表会集録

宮城県農政部畜産課

令和元年度宮城県家畜保健衛生業績発表会

開催月日 令和2年1月17日(金)
開催場所 宮城県庁 みやぎ広報室
宮城県仙台市青葉区本町3丁目8番1号

審査員

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
動物衛生研究部門疾病対策部生物学的製剤製造

グループ長 高木 道浩

国立大学法人東北大学大学院農学研究科
応用生命科学専攻

動物機能科学講座機能形態学分野 教授 麻生 久

宮城県農業共済組合家畜診療研修所 所長 吉目木 勝策

宮城県畜産試験場 場長 大場 実

宮城県農政部畜産課 監視伝染病対策専門監 西 清志

目 次

【第1部】

1	県内初の <i>Salmonella</i> Bredeney による牛サルモネラ症の清浄化事例について	1
	東部家畜保健衛生所 富樫哲也, 國井洋, 清水ゆう子, 柴崎卓也	
2	入牧条件の異なる3公共牧場における牛白血病対策	4
	北部家畜保健衛生所 塩原綾早, 大関貴大, 鹿沼憲一, 中村健太郎, 矢田絢子, 竹田百合子, 高橋幸治	
3	腸管出血性大腸菌 O26 保菌牛を認めた「ふれあい動物実施農場」における衛生指導の一事例	8
	北部家畜保健衛生所 鹿沼憲一, 塩原綾早, 大関貴大, 中村健太郎, 矢田絢子, 竹田百合子, 高橋幸治	
4	ブロイラー農場における伝染性気管支炎 (IB) 発生事例	12
	大河原家畜保健衛生所 大寺世志子, 佐藤浩庸, 岸田忠政, 鈴木歩, 網代隆	
5	管内堆肥センターにおける運営実態と課題	14
	東部地方振興事務所畜産振興部 千葉紗知, 安達芳則	
6	東北一の養豚密集地帯における CSF 防疫体制の整備	18
	○東部家畜保健衛生所 北 勇一朗, 江頭宏之, 國井洋, 柴崎卓也	
7	HPAI 発生を想定した現地地方支部としての実践的な初動防疫演習の取組み	22
	北部家畜保健衛生所 大関貴大, 塩原綾早, 鹿沼憲一, 中村健太郎, 矢田絢子, 竹田百合子, 高橋幸治, 建入茂樹	
8	管内と畜場における防疫体制強化への取組み	26
	○仙台家畜保健衛生所 柴田千尋, 加藤伸悦, 山崎保奈美, 小寺文	
9	県内の野生いのししを対象とした CSF 検査体制の構築について	29
	◎仙台家畜保健衛生所 山崎保奈美, 柴田千尋, 加藤伸悦, 松尾賢吾, 板橋知子, 石橋拓英, 高橋幸治*, 小寺文 (*北部家畜保健衛生所)	
10	家畜衛生技術セミナーによる若手職員育成の取組み	33
	仙台家畜保健衛生所 松尾賢吾, 佐久間晶子, 石橋拓英	
11	台風 19 号による管内の被害状況と防疫対応	37
	◎大河原家畜保健衛生所 佐藤浩庸, 大寺世志子, 岸田忠政, 鈴木歩, 網代隆 佐藤結佳, 橋本佳奈, 阿部玲佳, 目黒忍, 菊地武, 大久範幸	

【第2部】

- 12 肉用牛繁殖農場で発生した *Aspergillus fumigatus* による真菌性流産41
 ◎◎仙台家畜保健衛生所 板橋知子, 石橋拓英
- 13 県内で分離された豚丹毒菌の分子疫学的解析45
 ○仙台家畜保健衛生所 真鍋 智, 後藤 庸

【第3部】

- 14 乳房炎発症前に乳汁中で増加するシクロフィリン A の乳房炎誘起能49
 宮城県畜産試験場 浅野貴史, 熊谷弘明, 日野正浩
- 15 分娩前後における母豚の血液成分の変動と繁殖成績との関連52
 宮城県畜産試験場 岡 希, 高森広典, 吉野淳良, 鈴木英作
- 16 子実用トウモロコシ栽培技術の検討55
 宮城県畜産試験場 田中孝太郎, 菅原賢一

- ◎◎ 全国家畜保健衛生業績発表会選出
 ◎ 宮城県農林水産部畜産課長賞 (1部, 2部演題はブロック大会選出)
 ○ 宮城県獣医師会会長賞

1 県内初の *Salmonella Bredeney* による牛サルモネラ症清浄化事例

東部家畜保健衛生所

富樫哲也, 國井洋, 清水ゆう子, 柴崎卓也

1. はじめに

牛サルモネラ症は、種々の血清型のサルモネラに起因する感染症であり、その中でも *S. Typhimurium* (以下 ST), *S. Dublin* (以下 SD), *S. Enteritidis* によって引き起こされるものが届出伝染病に指定されている。症状として発熱, 悪臭を伴う下痢, 血便, 敗血症を主徴とした急性あるいは慢性の伝染病疾患であり¹⁾, 感染牛の糞便中には、多量のサルモネラ菌が含まれ, 回復後も長期間保菌し, 間欠的に排菌され他の牛への感染源となるため, 清浄化に至るまで長期間を要する。今回, 管内酪農場において, 報告例の少ない *Salmonella Bredeney* による牛サルモネラ症の発生があり, 関係団体と連携して防疫対策を実施し, 清浄化を達成したため, その概要を報告する。

2. 農場概要

発生農場は, 成牛 18 頭, 育成牛・子牛 11 頭を飼養する酪農場である。飼養形態は対頭式並びに対尻式の繋ぎ飼いで(図1), 子牛は農場入り口付近のカーフハッチで飼養されていた。給与水に関しては, 農場付近を流れる沢水を用いていた。当該農場では, 飼養牛の一部を北海道, 岩手県, 宮城県から導入していたが, 発生前 3 ヶ月以内の導入はなかった。

3. 発生概要

平成 25 年 7 月上旬から 8 月上旬にかけて, 発熱, 軟便及び下痢を主徴として, 成牛 11 頭が診療獣医師による抗生剤治療(β ラクタム系抗菌薬)を受けていた。発生当初は, 治療により症状は緩和されたが, 他の牛への感染が確認されたため, 平成 25 年 8 月 12 日に当所に通報があり, 同日, 立入検査を実施した。立入時には, 同居牛 1 頭が 39.6°C の発熱を呈していたが, 下痢等の症状は確認でき

なかった。



図1 畜舎内部

4. 病性鑑定

立入検査では, 成牛 8 頭の糞便並びに, 環境調査として通路 2 カ所, 飼槽 3 カ所, ウォーターカップ 3 カ所を採材し, 菌分離をおこなった。方法として, ハーナーテトラチオン酸塩培地で増菌培養後, DHL及びブリリアントグリーン寒天培地で培養した。結果, 成牛 5 頭, 通路 1 カ所, 飼槽 3 カ所, ウォーターカップ 1 カ所から黒色コロニーが分離された。分離菌の同定のため, API20E を用いた生化学性状試験, O 群凝集試験並びに H 型別試験(サルモネラ免疫血清「生研」)を実施した。生化学性状試験では, 6704552 のプロファイル番号を示し, *Salmonella* spp. 89.4%と判定した。血清型別では, 4:1,v:1,7 の抗原構造を示したため, *Salmonella Bredeney* (以下 SB)による牛サルモネラ症と診断した。併せて, 一濃度ディスク法で 10 薬剤(ABPC・AMPC・CEZ・KM・GM・SM・ERFX・MRFX・TOM・ST)について薬剤感受性試験を行った結果, 全ての薬剤で感受性を示した。

5. 対策

牛サルモネラ症の発生が確認されたことから、直ちに畜主、酪農協、共済組合とともに防疫対策について協議し、各々役割分担を設けて対策を実施した。

1) 家畜保健衛生所の役割

(1) 細菌検査

農場における感染状況等の把握と治療効果高めるため、糞便検査や環境検査、薬剤感受性試験を実施し、データは共済組合や酪農協と共有した。平成 25 年 8 月の全頭検査では、発症牛を含め 29 頭中 22 頭で菌分離陽性を示し、既に農場全体にまん延しているという状況であった。このため、定期的な全頭検査を実施して、指導を継続(平成 25 年 8 月, 9 月, 10 月, 平成 26 年 6 月, 9 月, 12 月, 平成 27 年 2 月, 4 月, 10 月)。3 年間の年 3 回の検査では、保菌牛は存在するが、発症牛は認められなかったため、平成 28 年より、年 1 回の確認検査とした(表 1)。平成 29 年の検査で子牛に保菌牛が認められたことから、他農場への感染防止のため、出荷前子牛の検査を実施し、衛生指導を再徹底することとし、平成 29 年以降、保菌牛は検出されなかった。

(2) 畜舎消毒

サルモネラ菌の陰性牛への感染を防ぐために、平成 25 年 8 月 29 日に畜主、家保、酪農協、共済組合の関係団体を含め計 16 名で畜舎消毒を実施した。まず、畜舎外に全ての牛を移動させ繋留後、牛床、飼槽、ウォーターカップや通路、子牛のカーフハッチを清掃し、動力噴霧器により逆性石けんによる水洗を行い、石灰乳を塗布した(図2)。乾燥後、牛を作業動線に配慮して、保菌牛群を牛床に配置し直し、作業終了した。

表 1 対策取組中の細菌検査結果

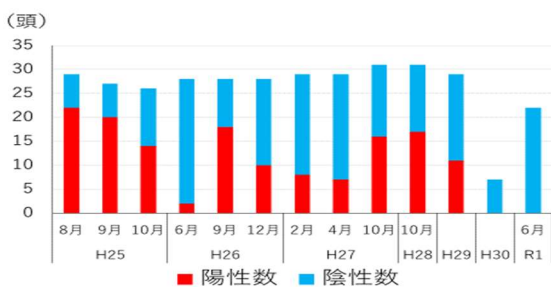


図2 畜舎消毒の様子

2) 共済組合の役割

(1) 抗生剤投与

発生直後の全頭検査の後、全頭に抗生剤(ニューキノロン系抗菌薬)を投与した。その後は、陽性牛に対して抗生剤を投与していたが、畜主より、生産乳出荷停止および廃乳処理の問題のため抗生剤の使用頻度を減らしたいとの要望があり、平成 27 年からは、保菌牛の分娩ストレスによる発症を防止するために、分娩時での投与とした。

(2) 生菌製剤投与

サルモネラ菌や大腸菌の増殖抑制や有益な酵素の産出などの効果を見込み、全頭に対し毎日生菌製剤を投与した。

(3) ワクチン接種

畜主による抗生剤の使用頻度を抑えたいとの要望から、畜主、共済組合との協議の元、平成 26 年より、発症時の症状緩和や治療牛の減少を目的としてサルモネラⅡ価ワクチンの接種を実施した。

3) 酪農協の役割

(1) 集乳路線の順路変更

集乳路線の順路を変更し、当該農場を最後に集乳することで、他農場への感染拡大防止に努めた。

(2) 酪農ヘルパー組合への情報提供

登録されているヘルパーは牛飼養者であったため、他農場への感染拡大防止のために、当該農場では、農場に常備された専用の作業衣や長靴の使用を励行した。

4) 畜主の役割

(1) 陽性牛の区分管理と搾乳順序の見直し

全頭検査の結果を受けて、陽性牛と陰性牛の配置を区分し、陽性牛を最後に搾乳するなど農場内での感染拡大防止を図った。

(2) 陽性牛の計画的更新

陽性牛の頭数を減少させることを目的に、段階的に陽性牛を淘汰した。

(3) 定期的な畜舎消毒

牛床や子牛のカーフハッチが空いた際などには、畜主自らによって定期的に清掃・消毒を実施し、畜舎内の衛生保持に努めた。

6. 取り組みの結果

当該農場において、平成30年の検査以降、新たな発症牛は認められず、令和元年6月に清浄性確認検査として、全頭の糞便検査22検体、飼槽8カ所、ウォーターカップ17カ所についての細菌検査を実施したところ、全ての検体で陰性を示した。また、周囲環境からの再感染防止を図るために、環境調査として堆肥、給与水の細菌検査を実施したところ、全ての検体で陰性を示した。以上の結果から清浄化達成と判断した。

7. まとめ及び考察

今回、平成25年8月にSBを原因とした牛サルモネラ症が発生し、関係団体と協力した対策並びに指導を継続的に実施した結果、令和元年6月に清浄化を達成した。宮城県内において、SBによる牛サルモネラ症の発生事例はなく、本事例は県内初事例と考えられた。今回、定期的に畜舎消毒を行いながら、抗生剤や生菌製剤を使用し、計画的に淘汰を行うことで、経営面での負担を配慮しつつ農場内の汚染レベルを下げ、段階的に清浄化が図られたものと考えられた。

SBは環境中に広く常在されており²⁾、アライグマやカラスへの保菌が確認されている³⁾ことから、野生動物による農場内へのSBの持ち込みや、外部導入牛がSBを保菌したまま農場内に持ち込んだ可能性が考えられた。しかし、平成25年8月の全頭検査において、自家産牛並びに導入牛のどちら

もが陽性となっており、既に農場内でまん延した状況となっていたため、詳細については不明であった。

中岡らは、STとSD以外の血清型による牛サルモネラ症では、症状は重篤に至らず、本症の摘発が遅れてしまうと報告している⁴⁾。本事例においても、発熱や下痢、軟便など症状は重篤ではなかったため、すぐには本症を疑わず、通報までの1ヶ月間で農場内にまん延したため、清浄化に長期間を要することになったと考えられた。また、今回、感受性抗生剤を投与したものの、著しい効果は認められなかった。これについては、通報までの1ヶ月間に、薬剤の浸潤しない部位にSBが定着したため、抗生剤の効果が発揮できなかった可能性もあると考えられた。また、これらに加え、本事例においては、抗生剤の休薬期間などによる経済的損失を考慮して、抗生剤の使用頻度を下げていったことが長期化した要因のひとつではないかと考える。

今後も、関係団体との連携を密にして業務に取り組んでいきたい。

8. 引用文献

- 1) 明石博臣, 大橋和彦, 小沼操, ほか: 動物の感染症 第3版 2刷. 近代出版, 東京 (2014)
- 2) Martin, C., Niall, D. & Colette, O., et al. : Salmonella enterica Serotype Bredeney: Antimicrobial Susceptibility and Molecular Diversity of Isolates from Ireland and Northern Ireland. AEM. 68, 181-186 (2002).
- 3) 藤井啓, 尾上貞雄, 佐鹿万里子, ほか: 北海道の牛飼養農場及び周辺に生息する野生動物のサルモネラ保菌状況. 日本獣医師会. 65, 118-121 (2012).
- 4) 中岡祐司, 立花智: 北海道における牛サルモネラ症の現状と対策. 家畜診療, 57巻5号, 279-285 (2010)

2 入牧条件の異なる3公共牧場における牛白血病対策

北部家畜保健衛生所

塩原綾早, 大関貴大, 鹿沼憲一, 中村健太郎, 矢田絢子, 竹田百合子, 高橋幸治

1 はじめに

地方病性牛白血病は牛白血病ウイルス(以下, BLV)の感染を原因とし, その発生は全国的に年々増加, 宮城県内でも同様に増加がみられる[1]。このため農場の清浄化を目的とし, 平成27年に農林水産省により牛白血病に関する衛生対策ガイドラインが策定された。宮城県でも平成31年に宮城県牛白血病対策要領が策定され, これら要領では各農場での対策の他, 公共牧場でも感染拡大防止が重要とされている。

当管内には公共牧場が3ヶ所(A,B,C)あり, 牛白血病感染牛の入牧可否は異なっている。平成29年から令和元年にかけて, 計画・実施・検証・措置のPDCAサイクルに則り, 各牧場に応じたBLV対策を行ったので, その概要を報告する。

2 各公共牧場の概要・入牧条件

各牧場の概要(①入牧畜種, ②年間管理頭数, ③牧場面積, ④管理期間)は, A牧場(①肉牛, ②90頭, ③81ha, ④5月から11月), B牧場(①肉牛, ②60頭, ③144.4ha, ④周年), C牧場(①肉牛及び乳用育成牛, ②肉牛:100頭, 乳用育成牛:40頭, ③43ha, ④周年)である。

3牧場とも入牧1ヶ月前に入牧前衛生検査を実施する。入牧条件として, ブルセラ病, 結核病, ヨーネ病検査は全て陰性牛が入牧し, 牛白血病検査ではA牧場及びB牧場はBLV抗体陰性牛のみ入牧, C牧場は陰性牛及び陽性牛の両方が入牧している。

3 各公共牧場の基本的BLV対策

各牧場では牛白血病に関する衛生対策ガイドラインに則り, 吸血昆虫対策としてA牧場は毎月忌避剤の使用(5~8月), B牧場は毎月忌避剤の使用(5~10月)及びアブトラップの設置, C牧場は年

2回(5~6月に1回, 10月に1回)の忌避剤の使用及びアブトラップ設置を実施していた。また, 全牧場で注射針, 直腸検査用手袋の交換, 耳標, 鼻環装着時, 除角時等の消毒を行い, 人為的伝播防止策を実施していた。

4 材料と方法

平成29年から令和元年に各牧場に入牧した牛の血清を用いて, 牛白血病エライザキット(JNC株式会社)でBLV抗体を測定した。

3牧場では毎年度末に牧場管理者・市町・家保で検討会を行い, PDCAサイクルに則り次年度のBLV対策を講じた。

1) A牧場

A牧場は毎月約20頭入牧し, 主に11月に全頭退牧するため, 退牧前の10月にBLV抗体検査を実施している(平成29年:80頭)。平成29年のBLV抗体陽転率は2.5%(2/80頭)で, 陽転牛2頭は夏季入牧牛であった。このため, 平成29年度末の検討会では平成30年以降は8月に中間のBLV抗体検査を追加することとした(平成30年(8月:92頭, 10月:80頭), 令和元年(8月:75頭, 10月55頭))。なお, 陽転牛は退牧とした。

2) B牧場

B牧場は年3回(4月, 8月, 11月)入牧するが, 主に4月と8月に約40頭入牧する。主に7月と10月に退牧するため, 7月と10月にBLV抗体検査を実施している(平成29年(7月:45頭, 10月:55頭)。平成29年度のBLV抗体陽転率は7月0%(0/45頭), 10月9.1%(5/55頭)で, 陽転牛5頭中4頭は8月入牧牛であった。このため, 平成29年度末の検討会では, 抗体が十分に上昇しきっていると思われる入牧1ヶ月後に中間のBLV抗体検査を

追加することとし、平成 30 年は 8 月末に検査を追加した。更に、平成 30 年度末の検討会の結果、令和元年は 5 月に中間検査を追加し、陽転牛は退牧とした。(平成 30 年(7 月:56 頭, 8 月末:43 頭, 10 月:71 頭), 令和元年(5 月:68 頭, 7 月:57 頭, 8 月末:23 頭, 10 月:62 頭))

3) C 牧場

(1) 肉牛舎

C 牧場の肉牛舎は毎月約 20 頭が入牧し、BLV 抗体陰性牛と陽性牛で分離飼育している。また、牧場における BLV 抗体検査は 10 月に実施している(平成 29 年:44 頭)。平成 29 年の BLV 抗体陽転率は 6.8%(3/44 頭)で、陽転牛 3 頭は夏季入牧牛であった。このため、平成 29 年度末の検討会では、平成 30 年以降は 8 月に検査を追加し、陽転牛は陽性牛群へ移動させることとした。(平成 30 年(8 月:46 頭, 10 月:50 頭), 令和元年(8 月:60 頭, 10 月:61 頭))

(2) 乳牛舎

C 牧場の乳牛舎は毎月乳用育成牛約 10 頭が入牧し、BLV 抗体陰性牛と陽性牛は混合飼育しており、牧場における BLV 抗体検査は 10 月に実施している(平成 29 年:38 頭)。平成 29 年の BLV 抗体陽転率は 42.1%(16/38 頭)であった。平成 30 年は 8 月に検査を追加し(平成 30 年 8 月:35 頭, 10 月:26 頭), 9 頭(9/35 頭)の陽転牛を摘発したが、分離飼育未実施のため、10 月の陽転率は 38.5%(10/26 頭)であった。このため、平成 30 年度末の検討会では、令和元年からそれまで使用していた新牛舎に加えて旧牛舎の活用、防虫ネットでの舎内分離飼育を実施することとした。旧牛舎は防虫ネットを設置し、牛房を区画することで牛群を分け、新牛舎は陰性牛群と陽性牛群を通路で区画し、更に通路に防虫ネットを設置した(図 1)。(令和元年 8 月:27 頭, 10 月:27 頭)なお、令和元年から陽転牛は陽性牛群へ移動させた。

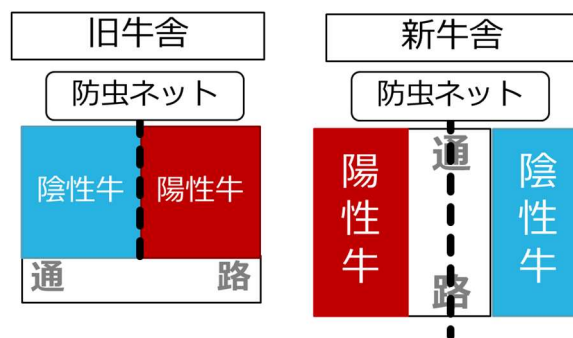


図 1. C 牧場乳牛舎の分離飼育

5 成績

1) A 牧場

8 月の BLV 抗体検査で平成 30 年 1 頭(1/92 頭), 令和元年 1 頭(1/75 頭)の陽転牛を摘発した。その結果、10 月の陽転率は平成 30 年 1.2%(1/86 頭), 令和元年 0%(0/55 頭)と、対策前の 2.5%に比べて低下した(図 2)。

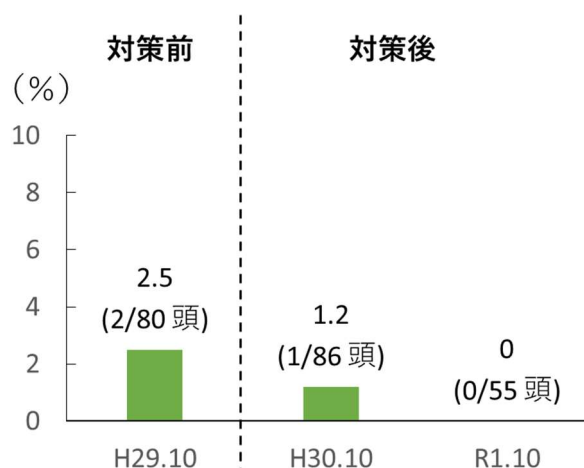


図 2. BLV 抗体陽転率の推移 (A 牧場)

2) B 牧場

中間の BLV 抗体検査で平成 30 年 8 月末に 1 頭(1/43 頭), 令和元年 5 月に 1 頭(1/68 頭), 8 月末は 0 頭(0/23 頭)の陽転牛を摘発した。その結果、10 月の陽転率は平成 30 年 0%(0/71 頭), 令和元年 1.6%(1/62 頭)と対策前の 9.1%と比べて低下した(図 3)。なお、過去 3 年間の 7 月の陽転率は 0%で推移した。

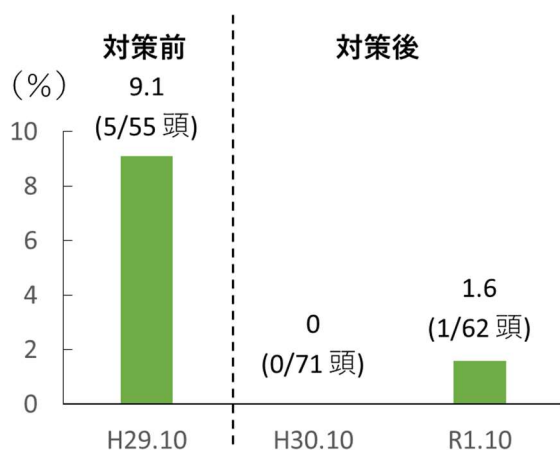


図 3. BLV 抗体陽転率の推移 (B牧場)

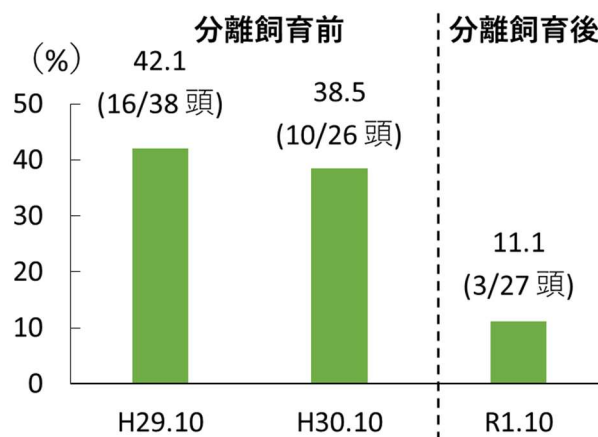


図 5. BLV 抗体陽転率の推移 (C 牧場:乳牛舎)

3) C 牧場

(1) 肉牛舎

8 月の BLV 抗体検査で平成 30 年は陽転なし (0/46 頭), 令和元年は 4 頭 (4/60 頭) の陽転牛を摘発した。その結果, 10 月の陽転率は平成 30 年 2.0% (1/50 頭), 令和元年 4.9% (3/61 頭) と対策前の 6.8% より低下した (図 4)。

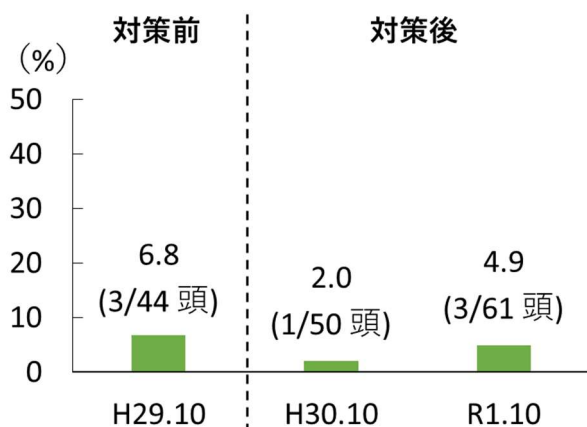


図 4. BLV 抗体陽転率の推移 (C 牧場:肉牛舎)

(2) 乳牛舎

乳牛舎は令和元年より分離飼育を開始し, 8 月の検査では陽転牛 2 頭 (2/27 頭) 摘発した。その結果, 10 月の陽転率は 11.1% (3/27 頭) に低下した (図 5)。

VI. まとめと考察

A 牧場及び B 牧場では中間検査による陽転牛の早期摘発・退牧で 10 月の BLV 抗体陽転率が低下しており, 中間検査は BLV 感染拡大防止に効果

的であった。しかし, 中間検査で摘発できない陽転牛も A 牧場と B 牧場で各 1 頭ずつ確認した。BLV 抗体上昇には 2~8 週間要する[2][3]と言われていることから, 入牧前検査時に BLV 抗体上昇が不十分であった感染牛がいたことや, 入牧前検査後に BLV 感染した可能性が考えられた。このような牛を早期に発見するためには, より感度の高い遺伝子検査の導入や検査頻度を増やす等の検討が必要と思われた。今後, 入牧 1 ヶ月後検査に抗体検査と遺伝子検査を組み合わせる手法を検証したいと考える。

C 牧場の肉牛舎の 10 月の陽転率は, 中間検査による陽転牛の早期摘発・陽性牛群への移動で低下したものの, 平成 30 年と比べて令和元年には上昇しており, 要因として陰性牛の陽性牛群への混在や, 混在牛を未検査で陰性牛群へ戻していたこと等があげられた。なお, 混在牛 1 頭はその後陽転が確認された。このため, 令和元年度末の検討会にて, 今後は分離飼育を継続しつつ, 混在牛の対策として首札等により BLV 陽性牛を識別しやすくし, 牛群管理を改善することを提案した。また, BLV に関する管理者向け研修を実施した。

C 牧場の乳牛舎は平成 30 年度末の検討会にてチェックリストを用いた BLV 対策の再確認を行い, 分離飼育に向けた問題点を確認したところ, 子牛から初妊牛を受入れ, 育成段階による群分けを行っているため, 更に BLV による分離飼育に必要な牛房数を確保するのは困難であると判明した。令和元年度から防虫ネット等を活用した分離飼育を

実施したところ陽転率が低下したことから、牛房数が少なくても防虫ネット等実施可能な手法による効果が確認された。今後、牛舎構造等による問題を抱えた農場での BLV 対策への応用を検討したい。

このように、PDCA サイクルの考えに則り、毎年検討会を行い、牧場管理者・市町・家保で連携しながら BLV 対策を立案・実施してきた。今後も各牧場で検討会による評価を行い、BLV 蔓延防止に向け対策を継続していく。

引用文献

- [1] 農林水産省(2020)監視伝染病発生年報(平成10年分～平成30年)
- [2] Gillet NA, et al. (2013) Massive depletion of bovine leukemia virus proviral clones located in genomic transcriptionally active sites during primary infection, PLoS Pathog, 9, e1003687
- [3] Naif HM, et al. (1992) Early detection of bovine leukemia virus by using an enzyme-linked assay for polymerase chain reaction-amplified proviral DNA in experimentally infected cattle, J Clin Microbiol, 30, 675-679

3 腸管出血性大腸菌 O26 保菌牛を認めた「ふれあい動物実施農場」における衛生指導の一事例

北部家畜保健衛生所

鹿沼憲一, 塩原綾早, 大関貴大, 中村健太郎,
矢田絢子, 竹田百合子, 高橋幸治

1 はじめに

動物由来感染症とは、人獣共通感染症を人の健康問題という観点に立って言い表した言葉であり、平成8年に全国的な流行のあった腸管出血性大腸菌 O157 などもこれに含まれる。搾乳体験等のふれあい動物イベントを含む動物展示施設における動物から人への感染事例は、平成13年の島根県における発生以来、全国で散発的に確認され、集団感染の事例も報告されている^{1), 2)}。

動物由来感染症の感染防止対策としては、宿主動物対策、伝播対策、侵入阻止対策の3原則が挙げられ³⁾、厚生労働省では『動物由来感染症ハンドブック』を作成し、感染防止を啓発している。また、宮城県では平成16年以降、『ふれあい牧場衛生管理向上マニュアル』に準拠し、ふれあい動物イベント供与予定牛の衛生検査を実施しており、病原体陽性の牛については供与の中止を指導、併せて飼養農場への衛生指導を実施している。

今回、ふれあい動物イベントへの供与が予定されていた乳用牛において、動物由来感染症の病原体の一つである腸管出血性大腸菌 O26 が検出された事例に遭遇したので、実施した対策について報告する。

2 農場概要および衛生検査状況

(1) 農場概要

当該農場は乳用牛18頭、肉用牛9頭の合計27頭(うち県内導入3頭;近年の外部導入なし)を飼養する乳肉複合農場である。牛舎は3棟(乳用牛舎, 乳用牛育成舎, 肉用牛舎)あり、乳用

牛育成舎および肉用牛舎には区分けされたパドックが併設され、舎内とパドックを牛が自由に行き来できるようになっていた(図1)。また、乳用牛を搾乳体験等の県内イベントへ年2回程度、供与していた。

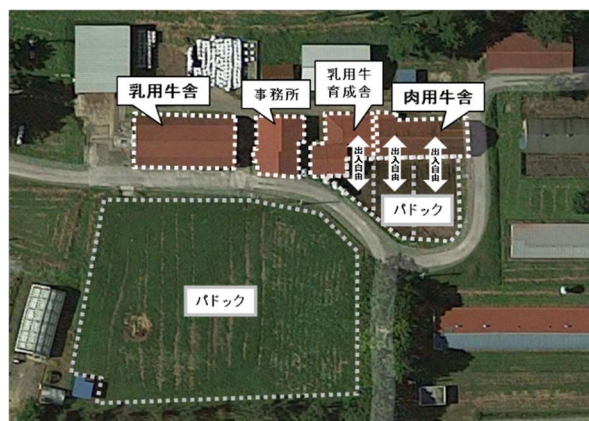


図1 牛舎及びパドック配置図

(2) 材料及び方法

『ふれあい牧場衛生管理向上マニュアル』に準拠し、次の材料・方法で実施した。

1) 材料

ふれあい動物イベント供与予定乳用牛の直腸便11検体(平成30年度:5検体, 令和元年度:6検体)を検査に供した。

2) 方法

(i) 腸管出血性大腸菌(O157・O26)

免疫磁気ビーズ法による菌分離後、スライド凝集反応により菌を同定した。

(ii) サルモネラ属菌

HTT 培地(37℃, 24~48時間で好気培養)による選択的増菌後、DHL 寒天培地及びES サルモネラ寒天培地II(37℃, 24~48

時間で好気培養)による分離培養を実施した。

(iii) クリプトスポリジウム

ストリップテスト (DipFit Cryptosporidium sp, コスモ・バイオ社) による定量検出を実施した。

(3) 結果

平成 30 年度 3 頭, 令和元年度 2 頭の乳用牛から O26 が分離された。保菌牛については, イベントへの供与中止を指導した。

O157, サルモネラ属菌, クリプトスポリジウムについては全頭で検出されなかった。

3 浸潤状況確認検査

2 年続けて O26 の保菌牛が確認されたことから, 農場での浸潤状況を確認するため, 令和元年 11 月に同居牛全頭の O26 の検査を実施した。

(1) 材料及び方法

- 1) 材料 : 牛直腸便 21 検体
(既に検査済みの牛を除く)
- 2) 方法 : 腸管出血性大腸菌 (O26)
前述の通り。

(2) 結果

21 頭中 2 頭から O26 が分離された。

令和元年度の飼養牛 27 頭中 4 頭で保菌牛が確認され, 当該農場における O26 の保菌牛の割合は 14.8% となった。

保菌牛の内訳は乳用牛 3 頭, 肉用牛 1 頭であり, 農場内の配置は各牛舎に分散していた (図 2)。

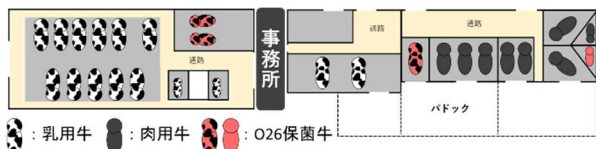


図 2 O26 保菌牛配置図

4 O26 分離株の病原因子及び薬剤感受性検査

O26 分離株の病原因子の保有状況と, 薬剤感受性について検査を実施した。

(1) 材料及び方法

1) 材料

平成 30 年度・令和元年度に分離された 7 株 (平成 30 年度; 3 株, 令和元年度; 4 株)

2) 方法

(i) 病原因子検査

病原因子 (*stx1*, *stx2*) 及び付着因子 (*eae*) について, PCR 法で実施した。

(ii) 薬剤感受性試験

11 薬剤 (ABPC, AMPC, CEZ, KM, GM, OTC, TC, NA, ERFX, ST, CP) について, 一濃度ディスク法で実施した。

(2) 結果

病原因子検査において, 平成 30 年度の分離株では *stx1*, *stx2*, *eae* の保有が, 令和元年度の分離株では *eae* の保有が認められた (図 3)。

薬剤感受性試験においては, 平成 30 年度の分離株では全て感受性だったのに対し, 令和元年度の分離株では 1~5 種類の抗菌性薬剤に対する薬剤耐性を獲得しており, OTC については分離株の全てで耐性を認めた。また, 乳用牛からの分離株全てで ABPC, AMPC, CEZ への耐性が認められた (図 3)。

【病原因子検査】

年度	検体	採材時 月齢	毒素		付着因子
			<i>stx1</i>	<i>stx2</i>	<i>eae</i>
H30	乳用牛1	2	+	+	+
	乳用牛2	1	+	-	+
	乳用牛3	1	+	-	+
R1	乳用牛A	4	-	-	+
	乳用牛B	3	-	-	+
	乳用牛C	48	-	-	+
	肉用牛	3	-	-	+

eae: インチミン遺伝子, *stx1*: 志賀毒素遺伝子1, *stx2*: 志賀毒素遺伝子2
※ インチミン(腸粘膜炎因子)
菌が腸管上皮細胞へ付着する際に必要な菌体表面にあるタンパク質。

【薬剤感受性試験】

年度	検体	採材時 月齢	感受性: S, 耐性: R					耐性数
			ペニシリン系 ABPC	セフェム系 AMPC	セファロリン系 CEZ	ポリペプチド系 CL	テトラサイクリン系 OTC	
H30	乳用牛1	2	S	S	S	S	S	なし
	乳用牛2	1	S	S	S	S	S	なし
	乳用牛3	1	S	S	S	S	S	なし
R1	乳用牛A	4	R	R	R	R	R	S
	乳用牛B	3	R	R	R	R	R	S
	乳用牛C	48	R	R	R	S	R	S
	肉用牛	3	S	S	S	S	R	S

ABPC: アンピシリン, AMPC: アモキシシリン, CEZ: セファゾリン, CL: コリスチン,
OTC: オキシテトラサイクリン
その他: カナマイシン, ゲンタマイシン, テトラサイクリン (H30), ナジリクス酸 (H30),
エンフロキサシン, ST 合剤, クロラムフェニコール (H30)

図 3 O26 分離株の病原因子・薬剤感受性検査 結果

5 対策

検査結果について、農場管理者と検討会を重ね、対策プログラムを立案・実施した。

(1) 環境検査

牛房及びパドックについて、O26による汚染状況を確認するための環境検査を実施した。

1) 材料：

パドックより採取した土壌5検体、
牛舎の拭き取り液4検体

2) 方法：腸管出血性大腸菌（O26）

前述の通り。

また、検出されたO26については、病原因子検査及び薬剤感受性試験を実施した。

3) 検査結果

乳用牛育成舎に併設のパドック1区画の土壌より、保有の病原因子及び薬剤感受性が今年度分離株の一つ（肉用牛1頭）と同性状のO26が検出された（図4）。

検体	毒素		付着因子	ペニシリン系		セフェム系	ポリペプチド系	テトラサイクリン系	その他	耐性	前回数
	stx1	stx2		ABPC	AMPC	CEZ	CL	OTC			
乳用牛A	-	-	+	R	R	R	R	R	S	S	5
乳用牛B	-	-	+	R	R	R	R	R	S	S	5
乳用牛C	-	-	+	R	R	R	S	R	S	S	4
肉用牛	-	-	+	S	S	S	S	R	S	S	1
パドック3	-	-	+	R	R	R	S	R	S	S	4

保菌牛1頭から検出されたO26と性状が一致

図4 環境検査で検出されたO26の性状比較

(2) 農場消毒

環境検査の結果をもとに、牛舎及びパドックを中心とした防散消石灰の散布と動力噴霧器による消石灰乳の塗布を実施した（図5）。

(3) 従業員教育

農場消毒の実施と併せて、今後も動物由来感染症予防のための自主的な消毒作業を行えるように、農場消毒や手洗いの方法について、資料やリーフレットを用いて研修を行った（図5）。

(4) 生菌製剤投与

今年度検出されたO26が一部の抗菌性製剤に対し耐性があることなどを考慮し、保菌牛が

下痢等の症状が認められないことを確認した上で、生菌製剤を利用した競合的排除を実施した。生菌製剤は腸管出血性大腸菌への効果が報告されている⁴⁾ 乳酸菌の配合されたものを選択し、管理獣医師と情報共有のうえ実施、保菌牛1頭につき50g/日の生菌製剤を飼料に混合し給与した。

また、給与開始から3ヶ月をめどに、保菌牛について再度確認検査を実施することとした。

6 まとめ及び考察

今回、平成30年度及び令和元年度の「ふれあい動物イベント実施農場」の供与予定牛において、2年連続でO26の保菌牛を認めた。保菌牛についてはイベントへの供与中止を指導し、併せて平成30年度はO26についての情報提供と衛生指導を実施したが、令和元年度も検出陽性の結果となったことから、農場内でのまん延が示唆されたため、より踏み込んだ対策を行った。

浸潤状況確認検査の結果、新たに保菌牛が確認され、平成30年度では3頭、令和元年度では4頭でO26が検出陽性となった。ただし、2年連続で保菌していた牛は認められなかった。また環境検査では、乳用牛育成舎に併設のパドック一区画よりO26が確認され、牛と環境間での菌の循環が疑われた。侵入経路については、飼養牛がほぼ自家産であり、導入牛からもO26が検出されなかったこと、O26が人や野生動物、衛生害虫、飼料・水など、様々なものに付着し持ち込まれる可能性がある⁵⁾ ことから、特定には至らなかった。

分離株の遺伝子検査による病原因子の保有状況では、平成30年度保菌牛からの分離株で *stx1, stx2, eae* を、令和元年度保菌牛及びパドックからの分離株で *eae* のみを保有しており、年度により異なる病原性を有することが確認された。また、分離株の薬剤感受性検査では、平成30年度保菌牛からの分離株は全て感受性を示したのに対し、令和元年度保菌牛及びパドックからの分離株では1~5薬剤に対し耐性が確認され、多剤耐性株も認められ、パドックからの

分離株が保有する病原因子及び薬剤感受性が、令和元年度の保菌牛1頭（肉用牛）からの分離株のものと一致していた。O26分離のパドックは当該牛が飼養されているパドックではないものの、隣接しており、環境中へのO26の飛散が疑われた。

農場で使用されている抗菌性製剤はセファゾリンを成分とする乾乳期軟膏のみであり、乳用牛分離株のセファゾリンに対する耐性獲得の一要因になったと考えられた。その他農場で使用している抗菌性製剤はなく、薬剤耐性獲得の要因については、特定には至らなかった。また、今年度の分離株すべてで、オキシテトラサイクリンに対する薬剤耐性が確認された。テトラサイクリン系薬剤は、「薬剤耐性対策アクションプラン」において耐性率低下対策の効果を測る指標の一つとされている⁶⁾。アクションプランの期限まで残り1年となったが、当該薬剤に対する耐性率はおおむね40%でほぼ横ばいの経過をとっており⁷⁾、大腸菌のテトラサイクリン耐性率33%以下という目標達成に黄色信号が点っている。このことを踏まえ、本事例では生菌製剤などの抗菌性製剤代替法を活用した保菌牛対策を実施した。

併せて、農場消毒及び従業員教育を実施し、従業員の衛生意識・知識を向上させるとともに、自主的な農場消毒を行える体制を整備することができた。また、適切な農場消毒だけでも、牛における腸管出血性大腸菌の陽性率低下に有効とする過去の報告⁸⁾があることから、今後、O26保菌牛の検査を実施し、検証を行う必要があると思われた。

腸管出血性大腸菌（O26）は、汚染された食品の摂取や保菌動物との接触を介して人へ感染する。国立感染症研究所の調査では、O157に次いで多く分離され、腸管出血性大腸菌感染症の22.7%を占め⁹⁾、特に子どもや高齢者で発症・重篤化しやすいとされている。一方、牛においては、保菌牛のほとんどは無症状で経過する。また、外部環境への抵抗性が高く、農場内でまん延・常在化しやすいため、清浄化には本事例

のような、牛・環境中への浸潤状況の把握と、畜舎の洗浄・消毒といった環境対策が重要と思われた。

当該農場は来年度以降もふれあい動物イベントに参加することから、今後も現検査体制を継続し、適切な対応ができるようにしたい。

参考文献

- 1) 鳥展示施設に関連したオウム病集団発生事例－島根県松江市，IASR Vol.23 No.10 October 2002
- 2) 牧場での「ふれあい体験」が感染源と示唆される腸管出血性大腸菌 O157 感染事例，青森県環境保健センター，2016
- 3) 動物由来感染症対策の3原則，IASR Vol.26 No.8 (No.306) August 2005
- 4) 生菌製剤投与による腸管出血性大腸菌 O157 実験感染牛の排菌抑制，第72回日本細菌学会，p.266 (1999)
- 5) 牛肉の生産衛生管理ハンドブック第2版，1-23，農林水産省，東京，2013
- 6) 薬剤耐性対策アクションプランについて，農林水産省，2016
- 7) 薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書，薬剤耐性ワンヘルス動向調査検討会，2019
- 8) 牛における腸管出血性大腸菌 O157 の動態と低減技術，北海道畜産試験場，2003
- 9) ペロ毒素産生性大腸菌分離報告状況，国立感染症研究所，2013-2019

4 ブロイラー農場における伝染性気管支炎（IB）発生事例

大河原家畜保健衛生所

大寺世志子，佐藤浩庸，岸田忠政，鈴木歩，網代隆

1. はじめに

伝染性気管支炎（以下IB）は伝染性気管支炎ウイルス（以下IBV）によって引き起こされる鶏の急性呼吸器病で，呼吸器症状，腎臓障害，産卵障害などを特徴とする。腎炎が誘発された場合には死亡率が高く，細菌の混合感染を併発すると被害が増大する¹⁾。今回，自家配合飼料を給与する肉用鶏場においてIBが発生したので概要を報告する。

2 農場概要と発生状況

(1) 農場概要

発生農場は，8棟の鶏舎でブロイラーを常時約4万羽飼養しており，孵化場から初生雛を導入，52日齢前後で出荷していた。年に2回1鶏舎にのみ，トウモロコシの代わりに玄米を用いた自家配合飼料を給与していた。雛は0日齢時にIB生（C-78）ワクチンを噴霧投与されていた。

(2) 発生状況

令和元年5月12日に同一の孵化場からA鶏舎に3477羽，B鶏舎に4145羽入雛した。A鶏舎にのみ自家配合飼料を給与しておりB鶏舎には他の鶏舎と同じ購入飼料を給与していた。5月20日にA鶏舎の自家配合飼料を前期から中期に切替えた。24日から死亡羽数が増加し始め，24日～31日の間にA鶏舎で計208羽の死亡が認められた。6月1日の朝に約300羽が死亡したと家保に通報があり立入検査を実施，立入時には更に死亡鶏が確認され計831羽が死亡した（図1）。立入検査をしたところ，元気消失と異状呼吸音を呈する個体が認められた。発生鶏舎内で死亡鶏の偏りはなかった。

3 材料及び方法

(1) 病理解剖

異状鶏3羽について実施した。

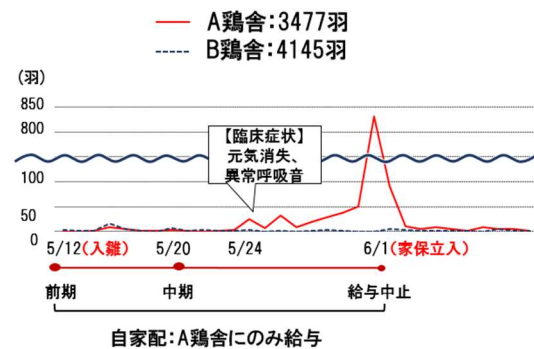


図1 死亡羽数の推移

(2) 細菌学的検査

定法により菌分離・同定を実施した。

(3) ウイルス学的検査

剖検し採材した主要臓器（気管・肺・肝臓・腎臓）の10%臓器乳剤とクロアカスワブ乳剤を検体とし，発育鶏卵の尿膜腔内に接種，36℃7日間培養を2代継代した。培養した尿膜腔液を回収し，赤血球凝集（HA）試験及びIBV特異的プライマーを用いたRT-PCRを実施した。更に，IBVの特異的遺伝子を検出した検体については，PCR産物を用いて制限酵素断片長多型（RFLP）解析を実施し遺伝子型を判定した。

(4) 生化学的検査

白血球百分比，血液生化学的検査，血清蛋白分画について測定した。

(5) 病理組織学的検査

剖検後，定法に基づきヘマトキシリン・エオジン染色を実施した。また，喉頭・舌・気管・腎臓においては抗IBVマウス血清抗体を用いて免疫組織学的染色を実施した。

4 検査成績

(1)解剖所見

全羽で粘液に被覆された喉頭が認められ、1羽でファブリキウス囊の萎縮が認められた。その他特徴的な所見は認められなかった。

(2)細菌学的検査

有意菌は分離されなかった。

(3)ウイルス学的検査

尿膜腔液のHA試験で、1羽の気管及び肺で陽性となったため、AIV抗原検査とNDV遺伝子検査を実施した。RT-PCRの結果NDVの特異遺伝子が検出されたが病原解析によりワクチン株と判定された。また、全ての気管からIBVの特異遺伝子が検出された。RFLP解析では全ての検体でJP-1型と思われる切断パターンを示した。

(4)生化学的検査

血清蛋白分画においてγ-グロブリン分画の顕著な低下とそれに伴うA/G比の増加が認められた(表1)。

表1 血清蛋白分画

項目	健康鶏	1	2	3
TP(g/dl)	3.77-5.80	2.9	3.1	3.4
Alb(%)	27-53	70.6▲	79.9▲	73.4▲
α1-Glb(%)	4-37	3.0▼	1.2▼	0.0▼
α2-Glb(%)	4-17	10.7	7.1	4.3
β-Glb(%)	11-26	15.4	10.9	15.8
Γ-Glb(%)	12-29	0.3▼	0.9▼	6.5▼
A/G	0.29-1.06	2.4▲	4.0▲	2.8▲

(5)病理組織学的検査

全羽に共通してファブリキウス囊においてリンパ球の減少または濾胞萎縮が認められた。喉頭では粘膜上皮の線毛消失と扁平化、粘膜固有層にリンパ球の浸潤が認められ、免疫染色では全羽の上部気道においてIBV抗原が確認された(図2)。

以上の結果よりIBと診断された。

5 対策

立入時点で以下の3項目を指導した。A鶏舎のみに給与されていた自家配合飼料に原因があると

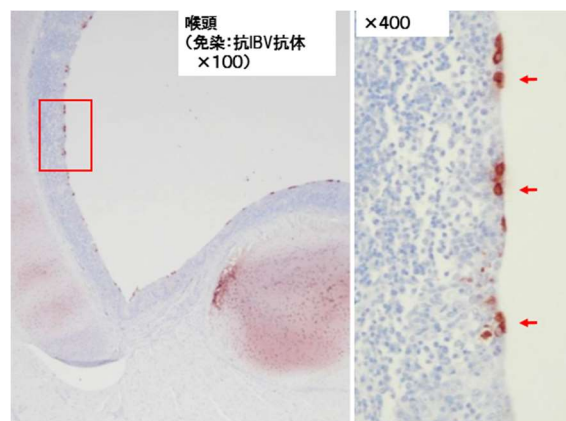


図2 免疫組織学的染色

推測し、①自家配合飼料の給与中止、②毎日の死亡羽数の報告、③異状鶏の淘汰を指導した。

6 自家配合飼料におけるかび毒検査

(1)自家配合飼料

自家配合飼料を給与していた鶏群でのみ高い死亡率が認められ、給与中止後死亡羽数は減少した。また、聞き取り調査から、低温保存すべき自家配合飼料を一時期常温で保存していたことが判明した。以上のことから自家配合飼料による中毒を疑いかび毒の検査を実施した。検査に用いた自家配合飼料はトウモロコシの代わりに玄米を使用しているため、米の配合割合が65%と高くなっていた(図3)。

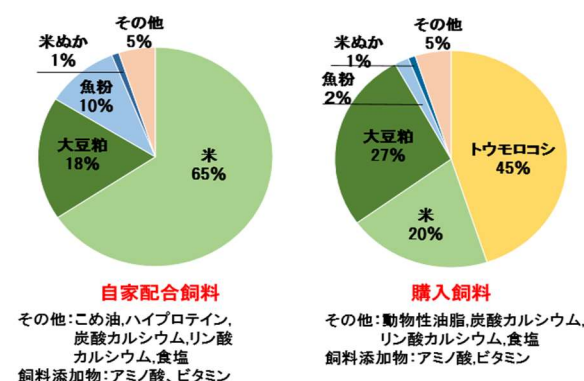


図3 飼料の原材料配合割合

(2)かび毒検査の材料及び方法

検査の材料には自家配合飼料中期と原材料である飼料用米(玄米)、乳酸発酵物を用いた。病性

鑑定で免疫機能低下を示す所見が認められたことから、免疫機能低下を引き起こすフザリウム属産生菌かび毒²⁾3)7種について、動物衛生研究所に依頼し液体クロマトグラフ-タンデム質量分析装置による定量分析を実施した。

(3)検査結果

自家配合飼料において7種類のうちフモニシンB1のみが14 μ g/kg検出された。この値はフモニシンの配合飼料中の残留基準値である4mg/kgと比べ低い濃度であったことから、今回検査した飼料中のかび毒による死亡羽数増加の影響は否定された(表2)。

表2 飼料中かび毒濃度

	(mg/kg 乾物)						
	NIV	DON	T2	ZEA	FMB ₁	FMB ₂	FMB ₃
自家配合飼料	<0.1	<0.1	<0.01	<0.001	0.014	<0.003	<0.003
飼料用米	<0.1	<0.1	<0.01	<0.001	<0.003	<0.003	<0.003
乳酸発酵物	<0.1	<0.1	<0.01	<0.001	<0.003	<0.003	<0.003
残留基準値	—	1	—	1	(FMB _{1~3} の合計)4		

- ・ニバレノール[NIV]
- ・デオキシニバレノール[DON]
- ・H-2トキシシン[T2]
- ・ゼアラレノン[ZEA]
- ・フモニシンB₁[FMB₁]
- ・フモニシンB₂[FMB₂]
- ・フモニシンB₃[FMB₃]

7 まとめ

本症例は非常に高い死亡率を示し、病性鑑定の結果IBと診断された。生化学検査では免疫機能低下が認められた。自家配合飼料を給与していた鶏群でのみ発症し、給与中止後すぐに症状は回復、死亡羽数は減少した。このことから飼料中のかび毒を疑い検査したが、今回検査した自家配合飼料中期においてかび毒は出されなかった。

8 考察

腎炎型ではないIBは一般的に死亡率が高くない⁴⁾ため、本症例の死亡率増加に複合感染やその他の要因が考えられたが、今回検査した項目では原因を特定できなかった。一般にはブロイラーの免疫機能低下の原因として、環境ストレスや不適切な栄養、マイコトキシンなどが挙げられる⁵⁾。

自家配合飼料による死亡率増加の要因として次の3つが考えられた。①今回検査した自家配合飼料

中期からはかび毒は検出されなかったが、検査できなかった前期飼料にかび毒が発生し蓄積、免疫機能低下を引き起こしたなどの「かび毒による中毒」。②飼料を一時期常温に置いていたことから、飼料の変敗・腐敗により有害物質が発生していたなど「かび毒以外による中毒」。③飼料の「栄養素の不足」の可能性が考えられる。実際に自家配合飼料を与えていた養鶏場でビタミンA不足により免疫機能が低下し、死亡率が増加した事例などがある⁶⁾。

今後、飼料が原因である可能性が疑われる症例では、発症前からの給与飼料の検査、飼料の成分・組成や患畜の栄養状態について詳しい検査を行っていく必要があると考える。

最後に、飼料中かび毒検査に際し、多大な御協力を賜りました国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究部門 グルゲキールティシ先生及び上垣隆一先生に深謝致します。

引用文献

- 1)林志鋒, 有吉理佳子, 山口剛士, 國米則秀, 嶋崎洋子, 本田隆, 矢口和彦, 野中: 伝染性気管支炎ウイルスの型別と予防. 鶏病研究会報 46巻 1号1-12(2010).
- 2)三上修: マイコトキシンの免疫毒性. 臨床獣医 Vol25, No6, 18-23(2007).
- 3)宮崎茂: マイコトキシン, 家畜への影響. 臨床獣医 Vol30, No.11, 8-13(2012).
- 4)工藤雄一: 伝染性気管支炎について. 鶏病研究会報 22巻 増刊号7-15(1986).
- 5)日本チャンキー協会: ブロイラーの免疫阻害. チャンキー・テクニカル・ノートNo.59(2010).
- 6) <https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/26697.pdf>

5 管内堆肥センターの運営実態と課題

東部地方振興事務所畜産振興部

千葉紗知, 安達芳則

1 石巻地域の畜産

石巻地域における農業産出額の割合は、米 44%、畜産 32%、野菜 20%であり、畜産による農業産出額は米に次いで2番目に大きな割合を占める¹⁾。また、畜産について、管内の飼養戸数と頭数（牛のみ）は、震災前の平成 22 年から、戸数は約 5 割、頭数は約 3 割減少して推移している²⁾。しかし、1 戸あたりの飼養頭数は増加して推移していることから、飼養規模の拡大が進んでいる（図 1）。

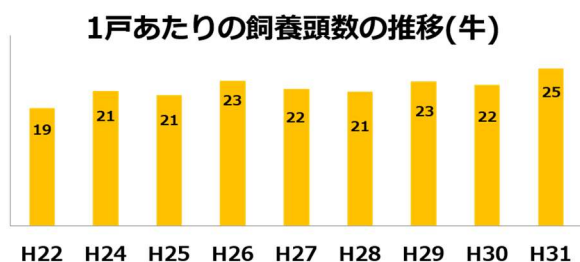


図 1：1 戸あたりの飼養頭数の推移（牛）

一方、畜産に関する苦情が毎年数件発生している。平成 22 年から平成 30 年までの累計件数では、悪臭が 13 件、野積みが 12 件、害虫が 7 件、水質汚濁が 6 件であり、家畜排せつ物の不適切な管理による公害問題が収まらず、家畜排せつ物の適切な管理と利用が必要である（図 2）。

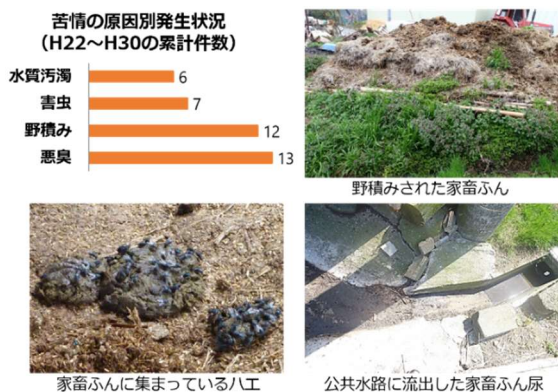


図 2：畜産に関する苦情の原因別発生状況

2 家畜排せつ物法

畜産に関する法規制には、主に、環境基本法、肥料取締法、家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律（以下、家畜排せつ物法）が挙げられる。中でも、家畜排せつ物法は家畜排せつ物の管理や利用について定めており、健全な畜産業を発展させる上で重要な法律である。

家畜排せつ物法は、野積みや素掘りを解消し家畜排せつ物の管理（処理や保管）の適正化を図りつつ、家畜排せつ物の利用促進を図ることにより、健全な畜産業の発展に資する目的で平成 11 年に施行されたが、法律に関する一部の規定の適用について施行日から 5 年間の猶予期間があり、平成 16 年に本格施行（全ての規定が適用）された。この法律により、一定規模以上の家畜を飼養する農家に対し、家畜排せつ物の処理又は保管に供する施設の構造設備や家畜排せつ物の管理の方法に関して遵守すべき基準が定められ、農家個々の負担も増加することとなった。そのため、この法律の施行に伴い、広域堆肥センターの整備が拡充された。

3 堆肥センターの役割

堆肥センターとは、複数の畜産農家の家畜排せつ物を集散的に処理する施設であり、畜産農家から家畜排せつ物が搬入されると、堆肥化処理され、耕種農家等へ販売する。さらに、販売された製品堆肥を利用して農作物が生産され、生産された飼料作物を家畜が食べて畜産物が生産される循環が生じるため、堆肥センターは耕畜連携による持続可能な農業振興の拠点である。

4 取組の目的

堆肥センターの現状について検討した。管内の飼養頭羽数²⁾から堆肥生産量を、管内の水稻作付け面積³⁾から施肥可能量を推定し、実際の堆肥センターの堆肥生産量と比較すると、堆肥センターでの堆肥生産量は推定堆肥生産量の約17%を占める一方で、推定施肥可能量の約10%しか賄えていないことが分かった。そのため、堆肥センターが十分に有効活用されていない可能性が考えられた(図3)。

	推定家畜排せつ物発生量 (t/年)	乾物分解率 (%)	推定堆肥生産量 (t/年)
乳用牛	9,545	40	3,818
肉用牛	29,029	40	11,612
豚	3,393	40	1,357
鶏	22,512	20	4,502
合計	64,479		21,289

堆肥センター	堆肥生産量 (t/年)	水稻作付面積 (ha)	推定施肥量 (t/ha/年)	推定施肥可能量 (t/年)
	3,665	7,410	5	37,050

図3：推定堆肥生産量，堆肥センター実績，推定施肥可能量

さらに、いしのまき農業協同組合(以下、JA)や石巻農業改良普及センター(以下、普及センター)との意見交換会において、地域内の水田ほ場等の地力低下や堆肥センターの製品堆肥の散布コスト等が地域農業の課題として挙げられ、堆肥センターの製品堆肥の需要と供給のアンバランスが生じている可能性も考えられた。

しかし、平成21年度以降、震災等の影響により堆肥センターの現状が十分に把握されていなかったこともあり、耕畜連携の取組を推進するため、堆肥センターの実態調査を再開し、現状の諸課題を整理する必要があると考え、設置者である市、指定管理者、普及センターと現場確認や聞き取り調査を行った。

5 管内堆肥センターの概要

管内には畜産が盛んな4つの地域に1カ所ずつ堆肥センターが設置されており、現在、桃生堆肥処理センター(以下、桃生センター)、北上堆肥センター(以下、北上センター)、かなん有機センター(以下、かなんセンター)、河北大

谷地堆肥センター(以下、河北センター)が稼働している(図4)。なお、この他に河北大川堆肥センターが稼働していたが、震災の影響で平成26年に廃止している。



図4：桃生堆肥処理センター(左上)、北上堆肥センター(右上)、かなん有機センター(左下)、河北大谷地堆肥センター(右下)

各堆肥センターの概要についてまとめた(図5)。施設整備については、桃生センター、北上センター、河北センターが家畜排せつ物法の施行前に設置されており、法の施行に伴って整備拡充したのは桃生センターとかなんセンターであった。指定管理者については、桃生センター、北上センター、かなんセンターが当初はJAが管理委託されていたが、現在は生産組合や民間会社に変更されている。搬入量については、かなんセンターと河北センターが当初の計画よりも少なく、約3割~4割程度の達成状況であった。生産量については、桃生センター、かなんセンター、河北センターで計画よりも少なく、約2割~6割程度の達成状況であった。また、搬入しているセンターの利用農家数は管内全体の農家数の約3割程度であった。

		①桃生センター	②北上センター	③かなんセンター	④河北センター
施設整備		H4/H13	S59/H5	H15~H17	H10
指定管理者		JA	JA	JA	生産組合
		生産組合(H15~)	民間会社(H17~)	生産組合(H25~)	
搬入量 (t/年)	計画	6,144	1,180	5,942	3,150
	H30	5,281	1,111	2,420	862
生産量 (t/年)	計画	3,567	450	1,901	1,500
	H30	1,440	717	1,181	327
搬入農家 (戸)	H30	17	11	24	7

図5：各堆肥センターの概要

6 各堆肥センターの運営状況と課題

各堆肥センターの運営状況等について聞き取りを行った。桃生センターについては、管理人が2人体制でほぼ365日稼働している、施設園芸での利用が多い、作物の甘みが向上する等の効果が知られているステビアを袋詰め用に添加して差別化を図っている、地域のイベントや新聞などでPRしていることが主な特徴であった。課題は、機械や施設の大規模修繕である。

北上センターについては、平成30年からバラ売りをやめて袋売りのみに切りかえて消費者のニーズに合わせた販売を行っている、イベントでサンプルを配る、新聞などによるPRをしていることが主な特徴であった。課題は、生産コストの削減と小口の新規販売先の開拓、施設の修繕である。

かなんセンターについては、鶏糞の受け入れが大川地区（震災の影響等）から急増した、圃場整備事業で年に300tほど堆肥が利用されていたが今年度で終了する、販売先の減少により原料の受け入れを制限し始めていることが主な特徴であった。課題は、販売量の拡大と大口の新規販売先の確保である。

河北センターについては、地域の水田や畑作利用を前提として整備されたため、週に1度組合員の中で当番制によるローダーでの切り返しを行っている、受け入れも販売も構成組合員の中で完結していることが主な特徴であった。課題は、水田での利用促進、堆肥の品質向上、利用農家の維持である。

7 課題の整理と今後の取組

堆肥センター全体では、供給先の確保や掘り起こし、施設の老朽化や修繕費の増加、指定管理料の中でのストックマネジメント（長寿命化）の必要性が課題であり、加えて、製品堆肥と利用農家のコーディネーター役が不足していることや、JAから生産組合などへ指定管理者が変更したことが問題であると認識した。そして、これらをJA、市、普及センターと情報共有し、解決策の検討を行っている。

今後は、地域内での製品堆肥の流通等ソフト面の支援として、畜産農家等への地域内有機物供給量調査を行い、堆肥センターの製品堆肥を利用する実証ほの設置や施肥効果の検証等については、普及センターのプロジェクト課題と協働して実施していく。また、堆肥センターの施設や機械整備等ハード面の支援として、大規模な修繕や機械の更新等の支援を各種事業の活用によって行うことを検討していく。今後も堆肥センターの運営支援を通して、耕畜連携の取組を推進していきたい。

8 参考文献

- 1) 平成29年市町村別農業産出額（推計）
（農林業センサス結果等を活用した市町村別農業産出額の推計結果）
- 2) 各年2月1日現在 飼養頭羽数調査
- 3) わがマチ，わがムラ：農林水産省大臣官房統計部

6 東北一の養豚密集地帯における CSF 防疫体制の整備

東部家畜保健衛生所

北 勇一朗, 江頭宏之, 國井洋, 柴崎卓也

1 はじめに

管内登米市は東北一の養豚密集地帯であり、と畜場と7つの有機センターを含む畜産関連施設が集中することから、CSF まん延防止策の強化など防疫体制の整備が急務であった。

今回、畜産関連施設、現地対策本部及び養豚場に対して CSF 発生時のまん延防止と防疫体制の整備を推進したので、概要を報告する。

2 登米市の養豚関連施設概要

管内には養豚場が64戸、飼養頭数は6万2千頭で、とりわけ管内の登米市は2015年農林業センサスによれば豚飼養戸数が東北1位でありCSF防疫体制の整備が強く求められる地域である。さらに、登米市にはと畜場と7つの有機センターが設置されている(図1)。このため、登米市でCSFが発生した場合、交差汚染により感染拡大が進むことが想定された。



図1 登米市内の畜産関連施設と養豚場

3 畜産関連施設に対する取組み

1) 市町村に対する取組み

家畜伝染病発生時は地元自治体である登米市と連携して防疫措置に取り組む必要があることから、

伝染病対策打ち合わせ会議を実施した。会議では、市内の豚飼養状況と他県での特定家畜伝染病の発生状況について情報共有を行い、CSF 発生時の対応について協議した。また、消毒ポイントや集合施設について再確認すると共に、集合施設については現地確認を併せて実施した。さらに、登米市が設置者となっている有機センターの管理方法に関しても協議を実施した。

2) 有機センターに対する取組み

登米市内にある7つの有機センターは設置者の登米市・指定管理者の農協・利用者組合の三者で運営されている。市内養豚場の68%がいずれかの有機センターを利用し、特に、AとFの2センターは利用者数が多い状況となっている(図1)。このことから、有機センターがCSF発生時の交差汚染の温床となりやすい状況にあった。しかしながら、管内で特定家畜伝染病が発生した際の夜間休日における利用者への連絡体制や、防疫措置完了前後の堆肥搬入の可否や搬入方法に関して明確な取決めが無かった。そこで、運営三者との協議を重ね、有機センター利用マニュアルを改訂し、利用者情報を改めて共有すると共に消毒の強化を実施した。また、管内でCSFが発生した場合の連絡体制を整備すると共に、一定の防疫措置完了まで堆肥搬入を一旦停止し、搬入再開に係わる消毒の実施、作業動線の整理、汚染物品の処理等と再開後の各農場の搬入体制を整備した。なお、協議に伴う変更点に関しては市から利用者組合を通して利用者へ周知した。

3) と畜場に対する取組み

登米市内にあると畜場(豚年間処理数;約23万頭)は、市内養豚場の76%が利用し、運搬業者・食肉流通業者・廃棄物処理業者など養豚関係業者の出入りも多い。CSFが発生した場合、車両を介した交差汚染による感染拡大のリスクが高い状

況にあった。しかしながら、CSF 発生時における家畜保健衛生所・食肉衛生検査所・と畜場毎の防疫措置における役割分担や夜間休日における利用者への連絡体制に関して一部未整備の部分があった。そこで、防疫体制整備を目的に特定家畜伝染病防疫対応打合せ会議を計2回実施した。本会議にはと畜場・食と暮らしの安全推進課・食肉衛生検査所・畜産課・東部家畜保健衛生所が参加した。本会議では、CSF 発生時の埋却地の確保、車両動線、各役割分担や連絡体制について協議した。

協議等を通し、と畜場南側の隣地を埋却地として使用が可能であることを確認した(図2)。また、車両動線の整備を行い、交差汚染のリスク低減を可能とした(図2)。と畜場内での車両消毒は他県でのCSFや豚流行性下痢の発生を受け消毒強化を実践していたが、当所でも定期的な立入り検査を行い消毒状況が良好であることを確認した。

さらに、CSF がと畜場内で発生した場合の役割分担を整備した。食肉衛生検査所のと畜検査員は、と畜場内での枝肉の精密検査及び消毒を担当し、家畜保健衛生所職員は病性鑑定及び係留場内にいる生豚の殺処分と処分後の消毒を担当することとした。また、CSF 発生時の家畜保健衛生所・食肉衛生検査所・と畜場の連絡体制を整備し、利用農家・運搬業者・食肉流通業者及び廃棄物処理業者を含む関係先への連絡はと畜場が担当し、家畜保健衛生所は入手した疫学関連情報を基に該当農場での精密検査を担当することとした。

以上の協議事項をとりまとめ特定家畜伝染病(CSF)防疫対応マニュアル暫定版(令和元年12月1日)の作成に至った。

4 現地本部強化に対する取組み

1) 宮城県建設業協会との連携

CSF が管内で発生した場合、該当畜殺処分後の埋却作業は建設業協会の協力が必須となる。宮城県建設業協会登米支部(以下、建設業協会登米支部)から、CSF 初動対応において人材や機材の確保に当たり各支部との連携が必須で、県建設業協会全体での研修会が必要だという強い要望が寄せられた。そこで、当所から畜産課へ研修会開催

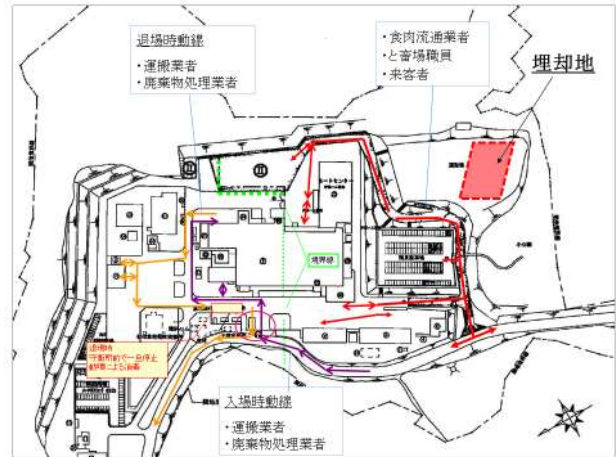


図2 と畜場内における埋却地と車両導線

を要請し、宮城県建設業協会、宮城県畜産協会、宮城県農政部の三者共催での特定家畜伝染病防疫対策研修会開催に繋がった。研修会では宮崎家畜保健衛生所と宮崎県建設業協会から講師を招き、計180名が参加した。

2) 管内の防疫演習・埋却演習

管内では登米現地地域部、気仙沼現地地方支部及び東部現地地方支部での机上演習と実働訓練を実施し、建設業協会登米支部との共催で埋却演習を実施し、計375名が参加した(図3)。

登米現地地域部	建設業協会登米支部	気仙沼現地地方支部	東部現地地方支部
2019.11.6	2019.11.8	2019.11.20	2019.11.1
登米合同庁舎	登米市東和町	気仙沼合同庁舎	石巻合同庁舎
【対象疾病】CSF	【対象疾病】CSF	【対象疾病】HPAI	【対象疾病】HPAI
・机上演習 ・実働訓練	・埋却演習	・机上演習 ・実働訓練	・机上演習 ・実働訓練
人数 80名	119名	77名	99名
登米地域事務所 県関係機関 4公所 登米市 建設業協会登米支部 登米市バス協議会 佐沼警察署 JAみやぎ登米 畜産協会 農業共済組合道支所	登米地域事務所 県関係機関 8公所 建設業協会登米支部 建設業協会石巻支部 建設業協会気仙沼支部 登米市 畜産協会	気仙沼地方振興事務所 県関係機関 7公所 気仙沼市 南三陸町 南三陸農業協同組合 建設業協会気仙沼支部 気仙沼高等技術専門高	東部地方振興事務所 県関係機関 5公所 石巻警察署 河北警察署 石巻市農林課

図3 東部家畜保健衛生所管内で実施した防疫演習と埋却演習

(1) 登米現地地域部防疫研修会

登米現地地域部防疫研修会では、CSF を対象疾病とし、机上演習及び実働訓練を実施した。机上演習では、防疫体制や登米現地地域部の役割

について研修し、特定家畜伝染病発生時の豚に対する防疫措置の理解醸成を目的に宮城県口蹄疫の防疫措置をまとめた動画を上映し、計 80 名が参加した。実働訓練では、CSF 発生から発生農場における殺処分と埋却場への運搬まで一連の防疫対応を想定し、登米合同庁舎内に現地地域部と支援センターを配置し、駐車場を仮設テント、駐輪場を発生農場、庁舎東側通路を消毒ポイント及び埋却場に設定するなどの総合訓練を実施した。本訓練において、発生農場の模擬豚舎は、駐輪場の床面に石灰乳を塗布し、板で分けし、防鳥ネットを張り作成した(図 4)。また、県内で初めて大小二種類の模擬豚を作成し、大きい模擬豚は豚のサイズを参加者に実感してもらうため活用し、模擬豚舎内に、小さい模擬豚を複数配置し、1 頭は台車に乗せ逃げ回る豚を再現した(図 4)。これを作業員が追い込み、最終的に獣医師が薬剤にて殺処分する一連の訓練を実施した。殺処分後の豚はフレコンバックに詰め、埋却場まで車両運搬した。



図 4 演習で使用した模擬豚舎と模擬豚

(2) 埋却演習

埋却演習は、建設業協会登米支部、宮城県畜産協会及び登米地域事務所の共催で実施した。演習場所は、建設業協会登米支部が登米市東和町に確保した。昨年までは鶏を対象とした埋却演習を実施していたが、CSF の感染拡大に対応するために建設業協会登米支部各事業者への豚埋却に対する理解醸成が必要であった。本訓練では、作業従事者が防護服を着用して重機操作を経験す

ることが必要であり、本訓練を実施し、119 名が参加した。訓練では建設業協会関係者を含む作業員が防護服の着脱訓練を行った。埋却溝への石灰散布とブルーシート装着、該当家畜の埋却を行い、最後に各事業者が掘削演習を実施した。埋却作業については、建設業協会登米支部からの要望があり、模擬豚そのものをつり上げる想定とフレコンバックに詰め込んで埋却溝へ投入する 2 パターンを実施した(図 5)。

3) 防疫演習・埋却演習のアンケート結果

演習に対するアンケートでは、机上演習に対する理解度が高い結果となった。要望事項や感想として、登米現地地域部机上演習では口蹄疫防疫措置をまとめた動画が好評であった。登米現地地域部実働訓練に関しては全体的な初動対応の流れが理解できたなど、概ね好評であった。埋却演習に関しては官民共同演習や豚の埋却に対する理解など高評価が寄せられた。また、防護服着用での重機操作が困難であったことや着脱に慣れが必要といった、事業者個人の課題があげられた。模擬豚を用いた演習も好評で、本演習が CSF 発生時の初動対応強化に繋がったと考えられる。



図 5 埋却溝への模擬豚の投入風景

5 養豚場に対する取組み

登米市内の養豚場 49 戸に対して、令和元年 9 月 24 日から同年 12 月 17 日にかけて延べ人数 152 人を投入し、全戸立入り調査を実施した。本調査では、飼養衛生管理基準に基づき、衛生管理区域の設定や消毒方法、野生動物対策等に関して徹

底指導を改めて実施した。併せて、生産者に対して異常豚の早期発見と家畜保健衛生所への早期届出を指導した。さらに、CSFに対する予防的措置としてイノシシ侵入防除のための防護柵設置をASF侵入防止支援事業を活用し推進した。本年度の支援事業に登米市からは11農場が申請し、年度末完成予定で柵設置が進められている。

6 まとめ

管内には養豚場64戸があり、飼養頭数は6万2千頭で、とりわけ登米市は東北一の養豚密集地帯であり、と畜場と7つの有機センターを含む畜産関連施設が集中し交差汚染による感染拡大のリスクが高い地域であることから防疫体制の整備が急務であった。そこで、防疫体制の整備に向けて当所では畜産関連施設対策、現地本部強化及び養豚場対策を実施した。

関連施設対策として有機センターやと畜場との協議を重ね連絡体制の整備や消毒状況を確認し、有機センターでは利用マニュアルを改訂し、と畜場では特定家畜伝染病(CSF)防疫対応マニュアル暫定版の作成に至った。これら関連施設対策により、管内でのCSF発生時における交差汚染のリスク低減に繋がった。

また、現地本部強化の取組みとして、宮城県建設業協会、宮城県畜産協会、宮城県農政部の三者共催での特定家畜伝染病防疫対策研修会開催に繋げ、建設業協会との連携を強化した。登米現地地域部で実施した防疫演習と埋却演習では模擬豚を使用し、CSF発生を想定した総合訓練を実施し、初動対応を強化することができた。

さらに、養豚場対策として全戸立入り調査を実施し飼養衛生管理基準の徹底に関して再指導を行うと併にASF侵入防止支援事業を活用して柵設置を推進させ、CSF侵入防止に努めている。

これらの取組みによりCSF発生時のまん延防止と体制整備を推進させた。

7 HPAI 発生を想定した現地地方支部としての実践的な初動防疫演習の取組み

北部家畜保健衛生所

大関貴大, 塩原綾早, 鹿沼憲一, 中村健太郎,
矢田絢子, 竹田百合子, 高橋幸治, 建入茂樹

1 はじめに

当所がある大崎地域は、採卵鶏及び肉用鶏あわせて395万羽を飼養しており、特に採卵鶏では、約250万羽を飼養する大型農場が存在している。また、白鳥やガン類の有数な越冬地でもあり、鳥インフルエンザの感染リスクが高く、平成29年3月には、栗原市の採卵農場において県内初の高病原性鳥インフルエンザ(以下、HPAI)の発生があり、防疫措置が行われた。

HPAI発生時、疑似患畜決定後、従事者が集合し、殺処分が開始される。殺処分は原則24時間以内に終了しなければならず、円滑な殺処分作業を行うには、迅速な初動対応を行う必要があることから、当所では、以前からHPAI発生を想定した防疫演習を家保と地方振興事務所など各公所が現地地方支部として一体となり継続的に実施してきた^{1~2)}。しかし、近年の防疫演習では、チーム間での情報連絡体制が不十分なこと等役割の理解不足が課題となっていた。また、令和元年度(以下、R1年度)は県職員の異動により、各班のチームリーダーの大幅な入れ替りがあったことで各班の円滑な運営に不安があった。

このことから、今年度は、初動の重要性とこれまでの課題を踏まえ、集合施設や農場仮設テントの設営から従事者受入れまでの初動行動に重点をおいた。また、各班の自律的な対応、運営を目的に特定家畜伝染病として、HPAIについての防疫演習を行ったのでその概要について報告する。

2 防疫演習に向けた取組み

各自の理解向上を図るため、防疫演習に先駆け、以下の取組み(図1)を行った。

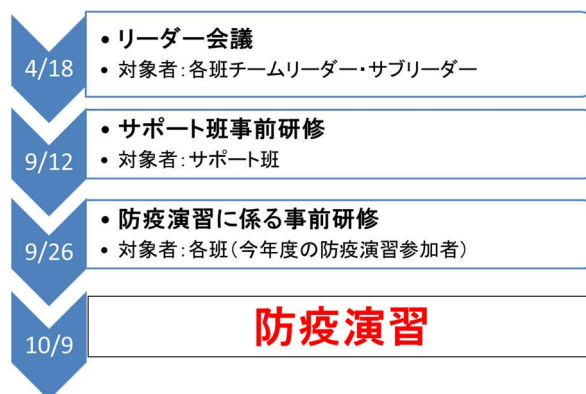


図1. R1年度防疫演習に向けた取組み

(1)リーダー会議

リーダー会議は、チームリーダー・サブリーダーを対象に4月18日に開催した(参加者9班17人)。特定家畜伝染病の発生状況や防疫措置、北部現地地方支部組織体制などのリーダーに必要な業務を確認した。

(2)サポート班事前研修

サポート班に従事する職員から業務内容の理解を深めたいとの要望に対応し、サポート班事前研修を9月12日に開催した。サポート班を担当する農業振興部20人中18人が参加し、防護服脱着演習では、保健福祉事務所の保健師の協力のもと、従事者の感染防御の考えに基づき実演し、その後サポート班が自ら、着脱を行った。また、基本的な集合施設および農場仮設テントのレイアウトを参考に、合庁の会議室内にそれらを模擬的に設営した。設営はサポート班主体で実施し、資材配置と、交差汚染を防ぐために、衛生度に応じた清浄区域や準清浄区域、汚染区域といったエリアの区分け(以下、ゾーニング)を行った。

(3)防疫演習に係る事前研修

特定家畜伝染病についての基礎知識や演習当日の各班の具体的な業務内容を確認するため、特定家畜伝染病防疫演習前の事前研修を9月26日に行った(参加者5班34人)。

3 防疫演習

防疫演習は、R1年10月9日に、大崎合同庁舎(以下、合庁)と、集合施設としてHPAI発生時使用を想定している市体育館で実施した。発生農場は、5万羽規模の養鶏場を想定し、実際の初動における動員予定人数230人中、北部地方振興事務所の職員65人が参加した。

(1) 連絡調整会議

連絡調整会議は合庁を会場とし、簡易検査陽性後の連絡を受けた地方振興部が各班に初動準備の要請を行ったと仮定し、開催した。現地総務班調整チームと現地本部長となる北部地方振興事務所長をはじめ、各公所の所長等11人が参加した。会議は、調整チームの進行のもと家保所長からの発生状況報告、動員名簿(表1)の作成などの疑似患畜決定までの手順を確認した。

表1. 動員名簿(本演習に係る部分を抜粋)

班(5班)	チーム(7チーム)	県職員所属	主な役割
現地総務班	集合施設管理チーム(3人) 調整チーム(4人)	地振総務部 地振地方振興部	集合施設の運営管理 防疫措置に係る企画調整
発生地班	殺処分チーム(12人) 埋却チーム(演習では、殺処分チームとして参加)(6人)	家保・教育事務所 地振農業農村整備部	殺処分 殺処分後の埋却
サポート班	集合施設チーム(7人) 発生農場仮設テントチーム(7人)	地振農業振興部 美里農業改良普及センター	集合施設の設置 仮設テントの設置 従事者のサポート
健康対策班	防疫従事者健康調査チーム(6人)	保健福祉事務所	従事者の健康調査
移動規制班	消毒ポイントチーム(9人)	土木事務所	消毒ポイントの運営

(2) 集合施設設営

市体育館を会場とし、現地総務班集合施設チーム、サポート班集合施設チーム、健康対策班防疫従事者健康調査チームが参加した。サポート班主体で従事者受入れ時に必要な防護服やキャップ、ゴーグル等資材を搬入配置し、従事前および従事後の従事者の動線を考えた一方向のレイアウトで、迅速に設営した(図2)。

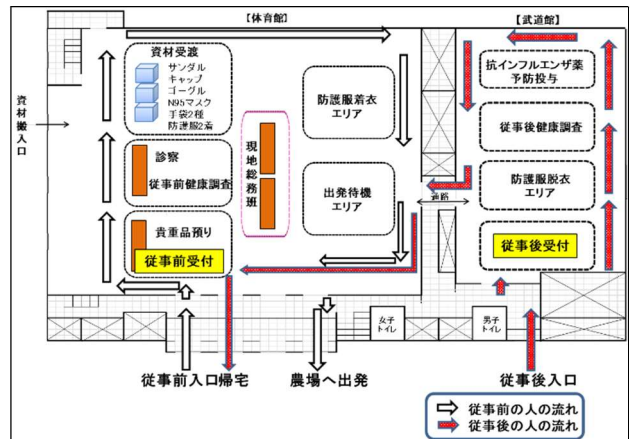


図2. 集合施設のレイアウト

(3) 農場仮設テント設営

農場仮設テントは、集合施設設営作業と平行して、市体育館駐車場に設置された模擬農場前に設営した。サポート班農場仮設テントチーム主体で交差汚染を防ぐために、清浄区域と準清浄区域の分けとといったゾーニングを考慮した設営を行った(図3)。集合施設同様に、サポート班主体の迅速な設営が出来た一方、テント設置の際、強風で屋根が張れないといったアクシデントがあり、悪天候時の設営が課題となった。

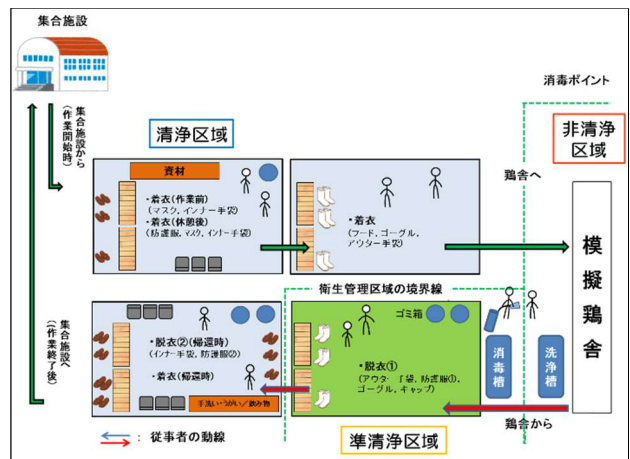


図3. 農場仮設テントのレイアウト

(4) 従事者受付(集合施設および農場仮設テント)から帰還時受付までの訓練

殺処分チーム(以下、従事者)はレイアウト(図2)のように矢印で表された動線に従い、受付後、健康対策班による血圧や体温測定など従事前診察

を受け、サポート班集合施設チームから資材を受取り、防護服の着衣補助してもらい、農場へ向かう前の作業説明を受けた。その後、農場仮設テントに移動し、サポート班農場仮設テントチームによる外側の防護服等装着補助をもらい、装着後、模擬鶏舎へ移動し、農場サブリーダーである家保職員の指示のもと、模擬鶏を捕鳥し、ペールボックスに投入、炭酸ガスによる殺処分、その後のフレコンバッグに投入する一連の作業を行った。殺処分終了後は、農場仮設テントに戻った従事者は、サポート班農場仮設テントチームによる全身消毒を受け、脱衣補助や手洗いうがい等の指示を受けた。本演習では、特に交差汚染に注意しながら、この工程を2チームが2回繰り返し、併せてリーダーの引き継ぎ訓練も行った。作業従事後の集合施設への帰還訓練では、従事後受付、防護服を脱衣補助をサポート班集合施設チームが行い、その後、健康対策班が血圧測定など健康調査に加え、抗インフルエンザ予防薬の投与に係る説明を実施した。その後、従事者は集合施設の動線に従い集合施設から出たところで、一連の訓練を終えた。

4 消毒ポイントの設営

消毒ポイントは、集合施設および農場仮設テントの設営に平行して、市体育館の駐車場を利用し設営した。移動規制班消毒ポイントチームは、誘導路を作製、看板、テントを設置後、公用車を演習車両として消毒、証明書の発行を行い、消毒ポイントにおける作業の確認を行った。また、実際に使用を想定している消毒ポイント1カ所の現地確認を行った。

5 演習のアンケート結果

アンケートでは、回答者 28 人全員が今回の演習を理解と回答した(回答人数は、所としての意見を含む)(図4)。その他として、農場仮設テント屋根の設置が出来なかったため、強風時の対策が必要ではないか、という意見が散見されたほか、集合施設の動線について動線交差や配置入替えといった動線改善に対する意見が出された。

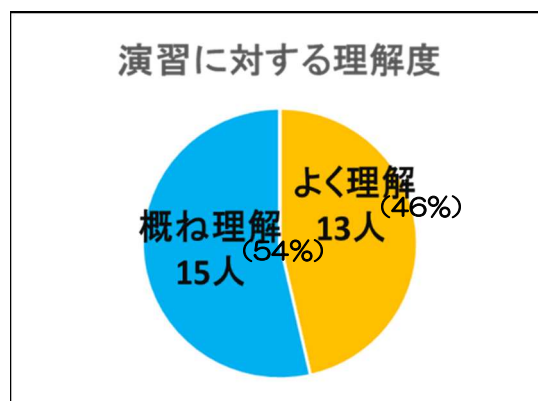


図4. 演習後アンケート

6 まとめ

R1 年度防疫演習前の事前研修などの取組みと、実際の集合施設・動員予定者による演習を行った。演習後アンケートでは回答者全員から理解との回答を得たことから、初動における各班の役割への理解が向上、特に集合施設および農場仮設テントに配置され、重要な役割を果たすサポート班の体制強化に成功を図ることができた。また、参加者から動線についての意見が出るなど動員予定者の意識の向上が見られ、自律的なチーム運営を行えると思われた。

しかし、課題として、国内で HPAI 発生が見られる冬期を想定した、風雪などの悪天候時の設営への対応が挙げられた。プレハブ利用や現在、空き建物の有無を農場巡回時に調べ、防疫計画への反映を行っている。また、本演習では、実際の集合施設を使用したことで従事前従事者が集合施設を出る際と従事後従事者が帰宅する際の動線交差箇所が明らかとなった。対応として、従事者の出発と帰還のタイミングを調整することとしたが、実際の施設での演習の利点と思われた。

実際のHPAI発生時は、集合施設や農場仮設テントにて、家保職員を除いた県職員が従事者受入れ等の初動対応を行わなければならない。初動対応は、HPAI のみならずCSF等の他の特定家畜伝染病にも共通するため、今回の初動に重点をおいた演習は有効であると思われた。今後も動員予定者の一定レベルの意識を保持するため、今後も現

地地方支部として各公所が一体となった防疫演習を継続していく。

7. 参考文献

1) 三浦達弥 (2016) 地方支部一丸となった高病原性鳥インフルエンザの初動防疫体制強化に向けた取り組み, 第60回宮城県家畜保健衛生業績発表会集録

2) 矢田絢子 (2018) 県内初の高病原性鳥インフルエンザ発生時例を踏まえた実践的な防疫演習, 第62回宮城県家畜衛生業績発表会集録

8 管内と畜場における防疫体制強化への取組み

仙台家畜保健衛生所

柴田千尋, 加藤伸悦, 山崎保奈美, 小寺文

1 はじめに

当所管内には、政令指定都市である仙台市が所管する中央卸売食肉市場（以下、と畜場）がある。本場は、昭和 50 年に開場した東北・北海道唯一の食肉卸売市場で、県内外から牛や豚が出荷されている。また、設置場所は市街地であり、周辺には商業倉庫や工場、住宅街が広がっている。

平成 25 年秋、豚流行性下痢（PED）の全国的な流行に伴い、当家保では、本と畜場に対し、交差汚染防止対策を指導するとともに、「豚流行性下痢防疫マニュアル」（平成 26 年 10 月 24 日農林水産省）に基づき、定期的な消毒確認を行ってきた。

平成 30 年夏以降は、アフリカ豚熱（ASF）や豚熱（CSF）の発生に備え、と畜場における特定家畜伝染病発生対応マニュアルの策定等、防疫体制の強化に取り組んできたので、これらの概要を報告する。

2 と畜場における交差汚染防止対策等の取組み

図 1 は平成 25 年に家保が立入した時点の場内見取り図である。解体棟は 2 階建てで、1 階は豚、2 階は牛の係留所となっていた。家畜運搬車は、東生体門から入場し、それぞれの係留所に搬入後、敷料置き場で敷料をおろし、洗車場で洗車・消毒後、同じく東生体門から退場する車両動線となっていた。

本と畜場で対策を行うに当たり、入退場時の車両消毒及び敷料置き場の敷料保管に課題があったので、交差汚染防止対策の改善に向け、以下の取組みを実施した。



図1 と畜場見取り図(H25～H27)

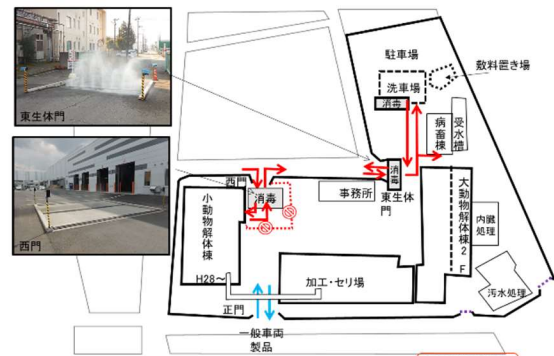


図2 小動物解体等新設後と畜場見取り図(H28～)

① 入退場時の車両消毒

立入当初、本と畜場の入退場門には車両消毒設備が設置されていなかった。洗車場の一角にはスタンダーアーチ式の車両消毒設備が設置されているものの、車両動線にないため、利用率は低い状況であった。

平成 25 年の PED 流行以降、と畜場では入退場門での車両消毒として、麻袋を利用した簡易のマット消毒を開始した。平成 26 年 4 月以降、東北各地で発生が認められたため、急遽家保から動力噴霧機を貸し出し、と畜場職員が常駐して入退場門での車両消毒を行い、防疫体制を強化した。その一方で、家保は入退場門への車両消毒設備の設置を継続的に指導した。

その後、施設の老朽化に伴い、平成 28 年に小動物解体棟が敷地内に新築移設されたため、

と畜場内の車両動線は変更され、豚の搬入口は西門、牛の搬入口は東生体門、一般車両及び製品の搬出は南側の正門へと分離された。併せて、西門・東生体門へは車両下部へ消毒液が噴霧される自動消毒装置が設置され、課題であった入退場時の車両消毒が改善された（図2）。

なお、小動物解体棟エリアには洗車場がないため、豚運搬車は積み降ろし後、西門から場外に出て、再び東生体門から入場し、洗車場を利用している。

② 敷料置き場の交差汚染防止対策

本場では、牛と豚の搬入者が同じ敷料置き場及び洗車場を利用している。搬入者は車両に積載された敷料を、敷料置き場に設置されている大型容器に投入するが、容器に入りきらなかった敷料で周囲が汚染されるなどの問題があった。そこで、容器へのふた設置による飛散防止と、周囲の定期的な清掃消毒で対応するように指導を行った。しかしながら、現状においてもふた設置の不徹底や周囲への敷料の飛散が散見されるため、利用者への周知などと併せて今後も改善に向けた取組を継続していくこととしている。

③ 情報共有及び搬入者への啓蒙

平成30年8月以降、中国で発生が確認されたASFは周辺アジア地域へと拡大し、また、国内においては同年9月以降、中部地方を中心とした養豚場及び野生イノシシでのCSF発生が相次いだ。

と畜場へは1～2ヶ月に1度、定期的な立入を行って行く中、これらの情報を提供しながら危機意識を共有し、万が一と畜場で発生した場合の早期通報などを確認した。さらに、家保で作成した搬入者向けの車両消毒リーフレットを配布、と畜場HP上における消毒体制の案内を掲示など、防疫体制の強化を図った。

3 と畜場におけるCSF疑い事例

と畜場における防疫体制強化を進めている中、令和元年5月に仙台市食肉衛生検査所から、当日に61頭の搬入があった県内の一農場の出荷豚において、解体検査中の2頭に強い全身性の

出血病変を確認したため、CSFの可能性も想定してと畜を一時停止したと家保へ連絡があった。

生体検査の段階では特に異常が認められていないとのことであったが、当該豚の画像を送信するよう依頼したところ、特に1頭は全体が赤黒く、顕著な出血病変を呈していた。写真のみではCSFや、出血病変が顕著であるASFの否定ができなかったため、県庁畜産課と協議の上、当家保によると畜場への立入検査に加えて、管轄家保による出荷元農場への立入検査を実施し、CSFやASFの特定症状の有無を確認することとした。

① と畜場立ち入り検査

図3は当該豚の内臓写真である。各種臓器の充うっ血は顕著であったものの、特定症状とされる腎臓や脾臓の点状出血や腫大等は認められなかった。さらに、未と畜であった当該農場の1頭について体温測定及び血液検査を実施したところ、体温は38.8℃、白血球数は29,200/ulであり、異常は認めず、特定症状なしと判断した。

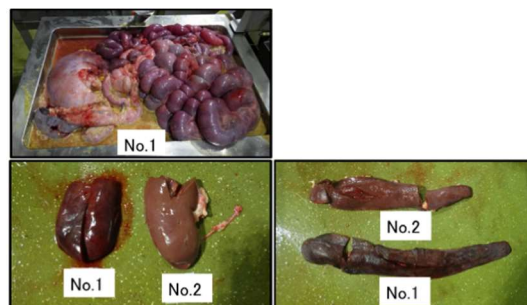


図3 出血性病変を示したと体の内臓所見

② 当該出荷農場への立ち入り検査

管轄家保による当該農場への立ち入り検査においては、出荷豚と同一豚舎で飼養されていた肥育豚10頭について、体温測定及び血液検査を実施した。体温は39.2～41℃で、41℃を示した個体が1頭いたものの、白血球数は13,400～38,600/ulで異常は認めず、特定症状なしと判断した。

以上のことからCSF及びASFを否定し、停止していたと畜を再開した。

今回、このような事例を経験したことで、と畜場での特定症状確認方法、関係者間での確実な連絡体制、と畜済みの枝肉の区分管理、場内の消毒や人・物・車両などの動線を明確にした、実効性のある体制整備が必要となった。

4 と畜場における特定家畜伝染病防疫体制整備

① 関係機関の連携とマニュアルの整備

と畜場における特定家畜伝染病防疫体制等に係る協議を行うため、県畜産課を座長とし、家保、市食肉衛生検査所、市関係部局、市場管理会社をメンバーとした定例会を発足した。定例会では、まず、一体的な発生時対応マニュアル策定に向け、県と市関係部局を中心に作業を進めた。マニュアルの作成に当たっては、既存の「仙台市と畜場炭疽対応マニュアル」や「食肉処理施設における口蹄疫等伝染病対応基本マニュアル」等を参考とし、市及び県の連絡体制、食肉衛生検査所での検査体制や市場内での防疫措置の進め方について定めた。

定例会を重ね、場内でのそれぞれの役割を確認しながら取りまとめていき、12月には「仙台市と畜場における特定家畜伝染病防疫マニュアル」を策定した。

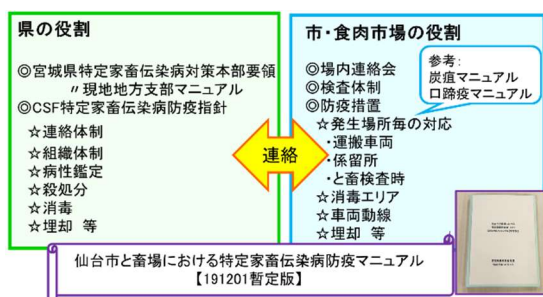


図4 特定家畜伝染病発生時防疫マニュアル策定

② 豚の保定採血研修

一連の打ち合わせを行っていき、と畜場では、健康畜の採血をする機会がほとんどなく、若手職員は特に豚の採血に不慣れであるとの相談を受けた。そこで、検査体制の強化を目的とし、市と畜検査員を対象とした豚の保定採血研

修会を開催した。実習は、管内の農場に協力を要請し、農場で行った。開催要領には飼養衛生管理基準など農場バイオセキュリティに関する注意事項を盛り込み、事前に周知した。

当日は家保に集合した上で、農場訪問前に家畜の取り扱いや豚の採血方法について資料を用いた講義を実施した後、農場へ移動し、保定・採血実習をした。農場では研修生が採血も保定も両方確実にできるように、マンツーマンで指導し、実習の様子は、と畜検査員が戻ってから復命研修できるようにビデオや写真に記録した。

研修を終えて、市と畜検査員からは保定・採血に自信が持てた、実際の農場を見ることができて参考になった、など本研修が有意義であったとの意見を得ることができ、今後も継続的に実施していきたい。



図5 市と畜検査員を対象とした豚の保定・採血技術研修

5 まとめ

定期的な立入りで、と畜場での交差汚染防止対策を継続指導した結果、課題のあった入退場時の車両消毒が改善された。H30年夏以降、CSFやASFの発生が相次ぐ中、5月に当該と畜場で疑い事例が発生した。本事例から、と畜場における実効性のある体制整備を行い、県、市及び市場管理会社による一体的な防疫マニュアルを策定した。

現在は、家畜伝染病発生時は場内での埋却処理を想定しているが、本場が市街地にあることから、移動式レンダリング装置の活用も含め、汚染物品の処理方法についての情報収集を進める等、関係機関と連携し、マニュアルの精度向上につなげていく。また、場内の交差汚染防止対策や防疫体制の強化に向けて取り組みを継続していくこととしている。

9 県内の野生いのししを対象とした CSF 検査体制の構築について

仙他家畜保健衛生所

山崎保奈美, 柴田千尋, 加藤伸悦, 松尾賢吾,
板橋知子, 石橋拓英, 高橋幸治*, 小寺文

(* 北部家畜保健衛生所)

1 はじめに

平成 30 年 9 月, 岐阜県において, 国内で 26 年ぶりとなる CSF の発生が確認された。その後, 発生農場から半径 10km の範囲内で CSF 陽性の死亡いのししが相次いで確認されたことから, 野生いのししの間に CSF が浸潤しているおそれがあるとして, 平成 30 年 9 月 14 日, 死亡野生いのししの感染確認検査実施について農林水産省から緊急に通知が発出された。

このため, 本県では, 各関係部署及び市町村と連携しながら, 死亡野生いのしし CSF 検査体制を構築したので, その概要を報告する。

2 死亡野生いのしし CSF 検査体制の構築と検査実施状況

1) 実施要領の策定

農林水産省からの死亡野生いのししの感染確認検査実施についての通知を受け, 緊急的に本県畜産課は平成 30 年 9 月 19 日に死亡野生いのししの感染確認検査実施要領を策定した。

県内の野生いのししにおける本病の浸潤状況が全くの不明であることから, 検査対象は交通事故が要因と推定される個体も含む, 県内の死亡野生いのししとした。また, 検体採材は, 養豚農場への立入の機会が少ない当所病性鑑定班が発見現場にて実施することとし, 迅速な検体採材及び検査のために, 県各部所(農業振興部・林業振興部)へ協力を要請することとした。

本要領において, 病性鑑定班・農業振興部もしくは林業振興部・市町村の 3 者からなる現地対応者は, 採材後に現場の消毒作業を実施し, 検体の搬入及び検査を病性鑑定班が行い, 死体処理

は市町村が焼埋却により実施することとした。また, 各家保及び畜産振興部は, 死亡いのしし発見の通報窓口として情報収集及び関係者間の連絡調整を行うこととした(図 1)。

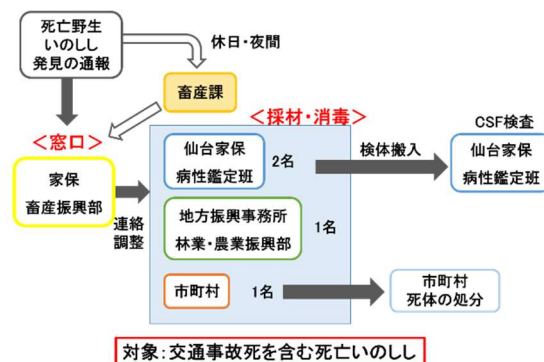


図1 死亡野生いのししのCSF検査体制

2) 体制整備における当所の役割

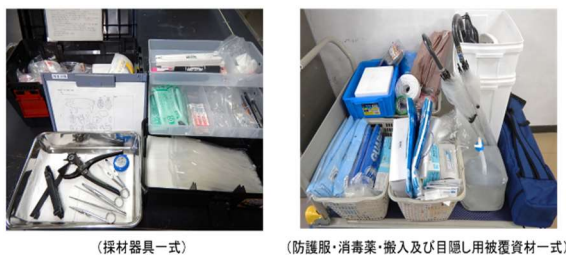
要領に基づき, 防疫班では, 市町村に対して緊急防疫会議を開催し, 本検査について理解と協力を求めた。また, 正確な情報の伝達及び疫学調査のため, 通報聴き取り票及び採材対応票を作成した。

通報を受けた際には, 通報者から発見場所等の情報を聴取, 市町村へ採材後予定される死体の処理方法を確認し, 記録した。その後, 現地対応を行う 3 者の連絡調整を行い, 採材から検査結果及び死体の最終処理までの対応を時系列で記録した。さらに, 発見地点を防疫マップに登録し, 半径 10km 範囲の豚の飼養状況を確認して, 陽性時に備えた。

病性鑑定班では, 特に, 天候や地形等様々な状況が想定される野外での採材, 従事者及び採材場所の汚染防止, 即時検査を実施するための

受入れ体制の整備等を考慮し、現地対応及びCSF 検査体制を構築した。

採材資材や現地対応者の装備については、現地採材を行うことを前提に、飛散・汚染リスクの低減を考慮して調整を行い、準備物のリスト化や死亡いのしし検体採材セット（図 2）を準備して、通報受理からの迅速かつ的確な対応に備えた。



(採材器具一式)

(防護服・消毒薬・搬入及び目隠し用被覆資材一式)

図2 死亡いのしし検体採材セット

3) 死亡野生いのしし CSF 検査実施状況

本検査を開始した平成 30 年 9 月 19 日から 10 月 18 日までの期間に、県全域で発見され、検査を実施した死亡いのししは、私有地発見 2 事例及び道路上発見 10 事例の計 12 事例で、陰性を確認した。交通事故が要因と推定される事例がほとんどであったこと、これまでの対応の中で、市町村によっては道路上の死亡獣処理を業者へ委託しており、検体採材まで死体を一時保管することが困難であり、安全な通行の妨げになる懸念があったことから、体制の見直しを行った。

① 県実施要領の改正

体制の見直しにより、平成 30 年 10 月 18 日に県実施要領を改正した。

交通事故による要因で死亡したと推察されるいのししについては検査対象から除外した。

また、これまででは、県全域において病性鑑定班による通報後の迅速な採材と検査を実施していたが、検査した全事例陰性であること及び全豚飼養農家で異常のないことが確認できたことから、県内侵入の可能性は低いと判断し、発見場所の地域を管轄とする各家保防疫班での採材及び原則週 2 回の検査実施に変更した。

② 採材手技マニュアルの作成

採材を各家保防疫班の採材に変更することか

ら、病性鑑定班では、これまでの 12 事例の採材経験を活かした実用的な採材手技マニュアル（図 3）を作成した。

本マニュアルの作成にあたっては、特に、採材現場の汚染・飛散リスクの低減を重視した。また、対応する人員も限られてくることが想定されるため、採材実施者が 1 名でも迅速かつ確実に実施可能な手技とし、省力化を図った。本マニュアルでは、いのししが保管袋等に入った状態で採材を実施し、扁桃以外の採材臓器へは、握り拳 1 個分程度の最小限の切開範囲で、周囲への飛散や汚染を防止するとともに、効率の良いアプローチが可能である。さらに、いのししの採材に不慣れな職員でも、採材をしながら順を追って手技を確認できるように、要点を明確に作成した。

病性鑑定班では、本マニュアルを消毒ができるようにラミネート加工し、各家保へ提供するとともに、各家保初回の採材時には同行し、手技伝達をすることとした。

③ 本検査における市町村の協力事例

野生いのししの検査は、これまで前例がなく、緊急に体制を構築してきたため、本検査開始から現在まで、市町村の畜産担当者の協力が不可欠であった。

例えば、死亡いのししは人目につきにくい物陰や付近に目印のない場所で発見される場合があり、現地対応者が迷うことがある。このため、市町村が、自ら先に現地の状況確認に赴き、発見地点や当該いのししの写真、地図等を準備する等の対応をとった。また、市町村で回収した死体については市町村が保管場所を設置し、野生動物との接触を防止する等の工夫がされた。このように、防疫班では市町村と事例ごとに協議を重ね、協力関係を築きながら、発見現場の汚染リスク低減や迅速な現場対応へと向上させてきた。

要領改正後から令和 2 年 2 月 5 日まで、計 9 事例の検査を実施し、本検査開始から計 21 事例すべての陰性を確認している。

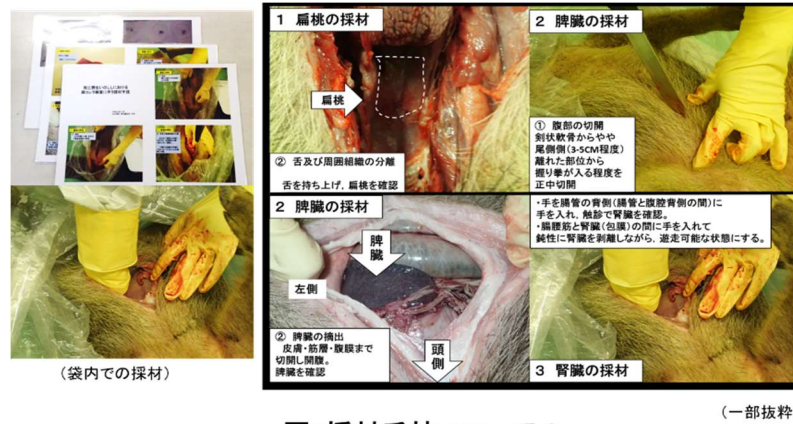


図3採材手技マニュアル (一部抜粋)

3 捕獲いのしし CSF 検査体制

国内のCSFの発生は拡大しており、令和元年10月には埼玉県の養豚農場で発生が確認され、野生いのししでの感染も確認されている状況である。

本県では、古くは県内全域にいのししが生息していたとみられているが、明治期に西洋から導入した豚によるCSFのまん延によりいのししは死滅し、長らく生息の空白域とされていた¹⁾。明治53年の調査ではその生息域は丸森町を中心とする本県南部が北限とされていたが、過去10年間にわたって、生息数は急増しており、その生息域及び農業被害地域は仙台市を中心とする県央部まで拡大し、農作物に深刻な打撃を与えるようになった¹⁾。平成30年度宮城県ニホンジカ・イノシシ生息状況等調査の結果では、現在の県内の野生いのしし生息数は、42,000頭を超えると推定されている。このような状況の中、県全体での駆除及び酒量を含む捕獲数は平成28年には、8,000頭を超えている(図4)²⁾。

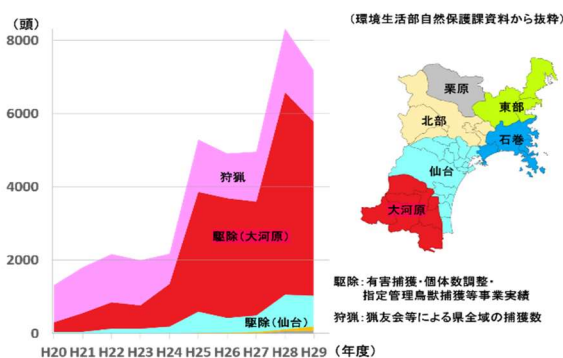


図4 地域別のいのしし捕獲状況

そこで本県では、感染いのししの県内への侵入を監視強化するため、特に生息数が多く、発生地域に最も近い、県南部の大河原地域で捕獲されたいのししを対象に、捕獲いのしし CSF 検査を開始することとした。

野生いのししの捕獲のために県が委嘱している鳥獣被害対策専門指導員6名に、捕獲したいのししの採血による採材を依頼し、病性鑑定班が、令和2年1月からの検査実施に向けた体制の整備を行った(図5)。

病性鑑定班では、採材者向けに写真やイラストを用いて詳細に手順を示したマニュアルを作成し、説明を実施した。本検査において、当該専門指導員が腋窩から採血を行い、採材資材及び梱包資材の消毒を行ったうえで冷凍にて検体を保管し、病性鑑定班への搬入は担当家保が実施することとした。また、月2回の検体受入れに対応し、CSF及びASFについて、遺伝子検査を実施することとした。令和2年2月14日現在、5頭の検査を実施し、全頭の陰性を確認している。

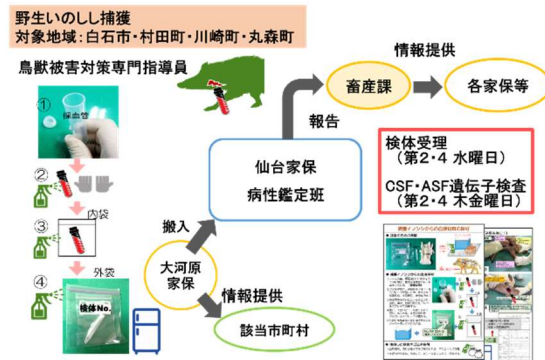


図5 捕獲いのししのCSF検査体制

4 まとめ

迅速な検査実施のために、県各公所及び市町村と連携した検査体制の整備を実施した。その中で、市町村に対する緊急防疫会議の開催や事例ごとの協議の積み重ねによって、本検査の重要性についての理解や協力を得られたことで、迅速な検査の実施及び向上へと繋ぐことができた。また、本県では状況に応じて検査体制の見直しを行ったが、これに伴い、各防疫班での採材に対応した採材マニュアルを作成した。これにより、飛散・汚染リスクを低減させ、職員の省力かつ的確な採材を進めることができた。さらに、県南部における捕獲いのししの検査にあたって、指導員向け採血マニュアル作成や検査受入れ体制の整備を行った。

このような取組みの中で、本県での野生いのしし生息数の動向や本病まん延のリスクを一層強く認識した。今後も引き続き、野生いのししの監視体制を維持していくとともに、本取組みを管内農家への飼養衛生管理指導へ活かしていきたい。

5 参考文献

- 1) 宮城県：第二期宮城県イノシシ管理計画. 3 (2013) .
- 2) 宮城県環境生活部自然保護課：平成 29 年度イノシシに関する各種データ. 2-8 (2018) .

10 家畜衛生技術セミナーによる若手職員育成の取組み

仙台家畜保健衛生所

松尾賢吾, 佐久間晶子, 石橋拓英

1 はじめに

宮城県では、「みやぎ人財育成基本方針」に則り職員の育成が計画されており、新任職員研修、主査級研修及び主任主査級研修などの階層別研修や、複数ある研修の中から自分で選択し受講する選択制研修等が職種を問わず実施されている。加えて、農政部畜産課において、畜産関係職員の育成のため「畜産関係職員研修の基本計画」に則った研修が実施されている（図1）。畜産関係職員研修では、新任期研修として、主に入庁1年目の職員に畜産行政の仕組みなど基礎的な内容を習得するための新規採用職員研修及び概ね入庁3年以内の職員に畜産関連の基礎的な技術・最新情報などの知識を習得させる新任期職員研修を実施している。また、選択研修として独立行政法人家畜改良センター中央畜産研修施設で実施される各種の中央畜産技術研修会への参加や、家畜衛生関連研修として家畜衛生関連業務に必要な知識・技術を習得するための研修を開催するとともに、国・関係機関が開催する研修会・講習会などへの職員の参加を推進している。この家畜衛生関連研修は、農林水産省主催の家畜衛生講習会、県畜産課主催の家畜衛生研修会及び仙台家畜保健衛生所（家保）主催の家畜衛生技術セミナー（以下「セミナー」という）に分けられる。

セミナーでは家保の業務で必要となる各種知識・技術についての内容を中心に研修を開催している。セミナーは、かつて勤務時間外に開催していた家保職員の自主的な勉強会である「土曜会」が起源であり、昭和56年に正式な研修として発足し、現在まで39年間継続して開催されている。セミナーは若手家保職員の実務的な知識・技術の習得を目的としており、参加者は家保職員を中心に、内容により畜産試験場や

食肉衛生検査所の職員も参加を呼びかけている。セミナーの企画・運営は仙台家保の病性鑑定班の職員が担当し、毎年5回程度開催している。

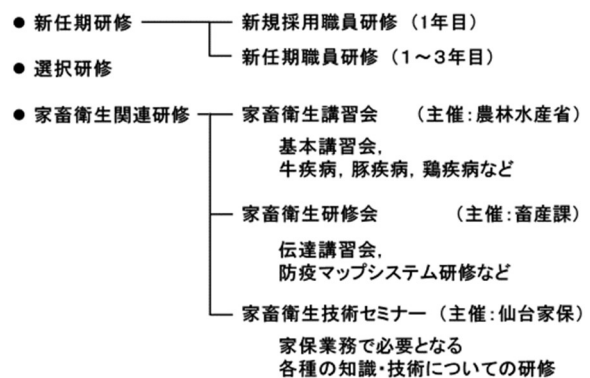


図1 畜産関係職員研修の基本計画

2 セミナーの講義・実習内容

セミナーでの講義・研修内容は、基礎的な知識の習得として、「県内の病性鑑定件数の推移と疾病の流行」、「ヨーネ病、PED及び牛白血病などの対策」、「疾病が発生した農場において何を聞き取り、何を採材するかといった病性鑑定の一般的な留意点」、「高病原性鳥インフルエンザ（HPAI）、CSF、口蹄疫及び炭疽など特に重要な家畜伝染病の知識と発生時の対応」、「種畜・種鶏検査の採材検査法」、「死亡牛の処理とBSE検査」などについて講義を実施している（写真1）。また、基礎的な技術の習得として、県畜産試験場に協力を得ての牛の保定・採血の実習や鶏の保定・採血及び解剖の実習などを実施している。さらに、家保で実施する検査手技の習得のため、寄生虫検査法、ニューカッスル病ウイルス（NDV）のHI検査法、一般細菌検査法、血液塗抹標本の作製法及びELISA検査の注意点などについての実習も実施している（写真2）。加えて、家畜伝染病の発生に備えた実習として、口蹄疫の写真の撮影方法、HPAIや口蹄疫の簡

易キットの使用法及び炭疽検査の実習なども実施しており、セミナー全体で幅広い内容の講義・実習を実施している。講義・実習の他にも、セミナーの中で事例検討会を開催し、各家保で発生した事例を発表することで他の家保職員と経験を共有しつつ課題の解決方法を検討する場を設けることや、外部の講師に講演を依頼し、最新の知見を勉強する機会を設けること、畜産関連施設を訪問して視察する機会なども設けている。



写真1 講義風景



写真2 実習風景

3 セミナーの有用性

セミナーに参加した若手職員を対象として平成30年度末にアンケートを実施した結果、8割以上が仕事に役に立った、今後も続けた方が良いと回答しており、セミナーの有用性が確認された。また、セミナーの開催により、若手職員の実務的な知識・技術の習得できることに加

え、若手職員が定期的に集合することにより、普段はそれぞれ別の家保に務める若手職員同士や、若手職員と病性鑑定班の職員との間での情報交換や交流が生まれることや、研修の講師を務める病性鑑定班の職員のプレゼンテーションやタイムマネジメント、コミュニケーションなどの資質の向上といった相乗効果も得られている。

4 平成31年度（令和元年度）の取組み

毎年度セミナーの開催内容を計画するにあたっては、様々な研修内容から、①採血技術や各種検査法などの例年行う基本的な内容、②新たな疾病の流行や防疫指針の改正によって発生する家畜衛生業務の変化及び③参加者へのアンケートで得られる若手職員の要望、の3つの観点を考慮しながら、内容を柔軟に設定している。

平成30年度は第1回に県内の疾病の動向や病性鑑定の一般的な留意点について研修を行い、第2回でNDVの講義、NDV-HI検査の実習及びPEDやBSEについて講義を実施し、第3回目でCSFの講義や炭疽検査・血液塗抹標本の作製・糞便の寄生虫検査について実習を行った。その後、第4回ではシーズン前の9月にHPAIに集中した研修を開催し、HPAIについての基礎的な内容や、発生時の対応についての講義、簡易検査の方法や鶏の解剖実習を実施した。第5回は年度末の3月に開催し、事例検討会によって参加者各自がこの一年で得た経験・課題の共有を行ったほか、外部講師の講演（農研機構動物衛生研究部門口蹄疫ユニットの森岡氏による「口蹄疫の臨床症状及び病性鑑定のポイント」）によって最新の知見を習得した。

平成31年度（令和元年度）のセミナー開催内容を表1に示す。開催計画を検討する際には、企画・運営を行う病性鑑定班としては、理解を深めるため講義のみではなく、実習を多く取り入れていくこと、職員育成のため病性鑑定班以外の家保職員にも講義を行ってもらうことを提案した。また、近年の家畜衛生業務の変化として、CSFの国内発生や、CSF・ASF及び口蹄

疫の防疫指針改正及び家保における試験等の業務管理（精度管理）の導入があったことから、それらに対応した、CSF・ASFの発生状況や診断方法、防疫指針の改正内容の解説、口蹄疫の抗原検出キットの使用法及び家保における精度管理の留意点といった内容の研修を新たに計画・実施した。

アンケートで得られた若手職員の要望としては、豚やいのししの採材について学びたい、CSF・HPAI・口蹄疫については継続して勉強したい、などがあげられた。そのため、第1回セミナーにおいて、病性鑑定上の注意点の一環として、病性鑑定班作成の「死亡いのしし採材マニュアル」を用いた検体採材手法の講義を実施した。また、野生いのししに関する知識を得る機会を設けるため、第5回セミナーにおいて県環境生活部自然保護課の職員を講師として招き「いのししの基礎知識、宮城県のいのしし事

情」と題して講演を企画・実施した。研修内容をHPAIに集中して開催した第4回セミナーでは、殺処分などの防疫対応への理解の促進や、平成29年の本県でのHPAI発生時の経験を若手職員に伝達するために、平成30年度に実施した診断技術や初動対応を中心とした研修内容に加え、「宮城県現地地方支部マニュアル」に基づく発生時の防疫対応や殺処分シミュレーション、本県発生事例での農場対応や、殺処分終了から経営再開まで、といった内容を追加し、前年度の内容に殺処分から経営再開までの対応も含めた総合的な研修を実施した（図2）。このセミナーを開催する際には、畜産課主催の家畜衛生研修会と共催の形で開催し、2日間の日程にしたうえで、診断技術については病性鑑定班が講師を、防疫対応については畜産課職員が講師を、本県発生事例については当時対応に当たった職員が講師をそれぞれ務めるという新たな試

表1 平成31年度(令和元年度)家畜衛生技術セミナー開催内容

	内容		受講者所属	人数
第1回	県内における病性鑑定の動向 病性鑑定上の一般的な留意点および精度管理について 各部門別 病性鑑定上の留意点(ウイルス, 細菌, 病理, 生化学部門)	講義 講義 講義	畜産課 各家保 畜産振興部	16
第2回	ニューカッスル病およびHI試験について 死亡牛の処理およびBSE改正点について 種畜・種鶏検査について 鶏からの採血練習 オーエスキー病ELISA検査手技伝達	講義・実習 講義 講義 実習 実習	各家保 畜産振興部 畜産試験場	15
第3回	豚コレラ・アフリカ豚コレラについて 口蹄疫について 炭疽の診断について 寄生虫検査法について	講義 講義・実習 講義・実習 講義・実習	各家保 畜産振興部 県食肉衛生検査所	14
第4回	○第2回家畜衛生研修会と合同開催(2日間) HPAI発生時の対応～通報から確定診断まで～ HPAI簡易検査について 鶏の解剖について HPAI発生時の対応	講義 講義・実習 実習 講義・演習	畜産課 各家保 畜産振興部	14
第5回	血液塗抹の作製および鏡検 各家保における精度管理について 外部講師による講演 ①ピペットの使い方およびメンテナンス (Thermo Fisher) ②イノシシの基礎知識および県内のイノシシ事情 (自然保護課) ③TSV2ワクチンについて (Zoetis)	講義・実習 講義 講義・実習 講義 講義	各家保 畜産振興部 畜産試験場 県食肉衛生検査所	19

みを行った。他にも、殺処分シミュレーションについてはグループワークを新たに導入し、事前に配布した演習概要・発生想定・検討事項について、グループ毎にディスカッションし、検討事項に対する対応方法をそれぞれ発表した。これにより、ただ現地地方支部マニュアルについて講義を受ける以上に防疫対応について理解を深めることができた（写真3）。

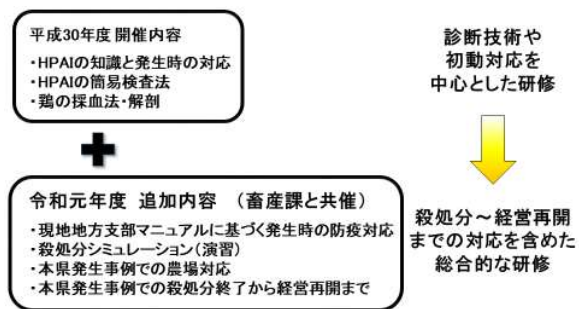


図2 鳥インフルエンザ研修での新たな取り組み



写真3 殺処分シミュレーションのグループワーク

5 まとめ

家畜衛生技術セミナーは、若手職員の実務的な知識・技術の習得を目的に39年間継続され、基礎的な知識・技術、各種検査法、家畜伝染病の対応など様々な内容の研修を実施してきた。また、セミナーの開催によって職員同士の情報交換や交流、講師を務める職員の資質向上などの相乗効果も発揮されている。開催内容は、必須項目、家畜衛生業務の変化、若手職員の要望を考慮して柔軟に設定しており、今年度は新た

な取り組みとして、野生いのししの講義や HPAI 対応の総合的な研修などを実施した。このように、セミナーは臨機応変に必要な知識・技術を家保職員へ提供するとともに、より効果的な研修の方法を常に検討している。

一般的に、家保の業務で必要となる知識・技術は、各家保の先輩職員から業務の中で教える On-The-Job Training の形式をとることがほとんどである。農林水産省主催の家畜衛生講習会や家畜改良センター主催の中央畜産技術研修会において知識・技術を学ぶ機会はあるが、これらは若手職員の一部しか参加できないため、全員への知識・技術の伝達が難しいのが現状である。一方で、セミナーでは若手職員全員に知識・技術の伝達が可能であり、全員が同じ検査手技を習得することで家保間の検査精度の平準化も進められる。このことから、本セミナーは家保職員育成の一助として極めて有用であり、今後も開催を継続していくべきと考えられる。

最後に、セミナーの開催に当たり、講師を快く引き受けていただいた外部講師や職員の方々、協力いただいた各家保の方々に深謝します。

11 台風19号による管内の被害状況と防疫対応

大河原家畜保健衛生所

佐藤浩庸，大寺世志子，岸田忠政，鈴木歩，網代隆
佐藤結佳，橋本佳奈，阿部玲佳，目黒忍，菊地武，大久範幸

1 はじめに

台風19号により宮城県は多大なる被害を受け、特に管内は未曾有の被害となった。河川氾濫や土砂崩壊で各種ライフラインが遮断され、家畜の飼養も困難な状況に陥った。そこで、今後、大規模災害に遭遇しても次世代が安定した畜産経営ができるよう、今回の震災が畜産へ及ぼした影響を記録し、実施した防疫対応と課題について整理したので報告する。

2 管内の畜産被害概要(令和元年12月現在)

管内の被災農家数は91戸、被害額は約3億2千万円で、県全体の被害額(約5億円)の6割に及んだ。管内被害額(図1)の被災内容別割合は、畜産施設41%、家畜22%、草地・飼料19%、機械15%、家畜生産物3%となった。市町村別割合は、丸森町60%、蔵王町23%、角田市15%、白石市2%と、丸森町が被害額の大半を占めた。丸森町では多くの地域で河川氾濫及び土砂崩壊が発生し、道路、電気、水道などのインフラが広範囲で寸断した。丸森町役場は河川氾濫により冠水し、一時機能不全に陥った。

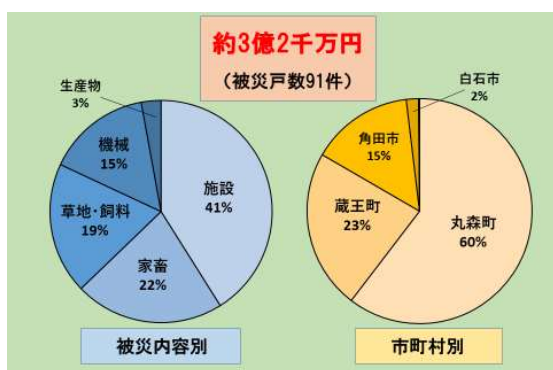


図1 管内畜産被害額の内訳

3 畜種別の被害状況(表1)

管内の家畜の被害頭数は、牛19頭、豚2069頭、鶏15000羽、蜜蜂350群であった。

表1 家畜の被害状況

畜種	市町村	農場	成畜	子畜	肥育	死亡原因	
牛	角田市	A		1		溺死	
		B		2		〃	
	丸森町	C		4			〃
		D	1				〃
		E	2				〃
		F	1				〃
		G	1				〃
		H			7		流産
豚	蔵王町	J		2000		停電による換気停止	
	丸森町	K	11		58	洪水で溺死、流出	
鶏	丸森町	I			15000	避難により飼育不能	
蜜蜂	丸森町	L	350			溺死	

(1) 牛

被害頭数19頭のうち12頭が溺死、7頭が流産による死亡。流産は、支援物資の空輸ヘリコプターの騒音等の環境の変化によるストレスが原因と考えられた。また、丸森町では広範囲の道路寸断により、集乳車が農場に行けず、18戸の酪農家が生乳を廃棄した。全ての農場が集乳可能になるまで約3週間を要し、計85tの生乳が廃棄され、被害額は約933万円となった。通常、生乳は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に基づく処理が必要だが、環境省による特例措置により、期間を定め自己所有の圃場に還元することが可能となった。

(2) 鶏

採卵農場では大きな被害は認められなかったものの、丸森町のブロイラー農場2戸が甚大な被害に見舞われた。ブロイラー農場Aが所在する地区は、道路寸断により孤立状態となり、飼養者はヘリコプターで避難を余儀なくされたため、飼養されていた15000羽が飼育不能により全て死亡した(図2)。死亡鶏は災害廃棄物と見なされず、処理費用は自己負担となった。ブロイラー農場Bは土砂崩壊により鶏舎壁面及び水道ポンプが破壊されたものの、被災時は空舎であったため、鶏の被害はな

かった。令和元年12月時点で、未だ道路や水道の復旧がなされておらず、両農場とも経営再開の目処は立っていない。



図2 飼育不能による死亡鶏、一部ミイラ化(農場 A)

(3) 豚

農場 C で停電による換気停止で、2000 頭の子豚が酸欠死した。農場 D では、河川氾濫による洪水で畜舎に大量の土砂・瓦礫が流入(図3)し、全ての飼養豚が畜舎から流出、69 頭が溺死又は行方不明となった。



図3 畜舎に大量の土砂・瓦礫が流入(農場 D)

4 防疫対応(表 2)

今回の被害により、農場の衛生環境の悪化や、広範囲での交通遮断が発生。当所は、伝染病発生予防及び発生時に迅速な対応をするため、以下の防疫対応を実施した。

表 2 防疫対応タイムスケジュール

R1.10.12	発災
10.15	被害状況調査
10.16	交通状況の確認
	脱出豚の捕獲・移動
10.17	消石灰帯・立入禁止看板の設置
	給与水の消毒指導
11.13	代替支援センターの確保
12.13	被災畜舎の消毒

(1) 被害状況調査

町職員が避難及び被災者救援のため動けない状態が続いたため、当所と農協を中心に現場の被害状況調査を実施した。調査は丸森町の養牛農場全戸(85 戸)、電話聞き取りにより被害が確認された丸森町の養豚農場(1 戸)及び養鶏農場(3 戸)を対象に実施した。被災した家畜、施設、機械などを確認後、当所で作成した様式に記入し、被害額を算定した。この調査により、被害の現状及び実施すべき対策が明らかとなった。

(2) 道路状況の確認

丸森町では広範囲に道路が寸断したため、伝染病発生時に備え、道路状況の把握が急務であった。発災の翌日、他部所から国道・県道の通行情報を収集。その3日後に実際に現地を巡回し、道路状況が一目で識別できるようなマップを作成した(図4)。

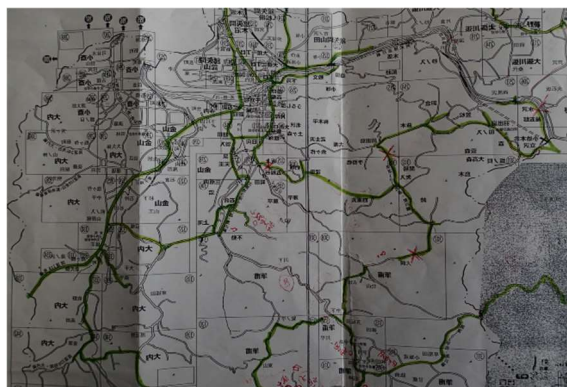


図4 マップの作成

(3) 流出豚の捕獲

前述した農場Dで洪水により畜舎から流出、溺死を免れた豚は農場敷地及び農場近隣を自由に闊歩している状態だった(図5)。脱走豚による一般人への被害の懸念や、CSFの感染が日本各地で広まっている状況を考慮し、脱走豚を捕獲、畜舎に収容することとした。捕獲は発災から4日後に実施、周辺では自衛隊による行方不明者の捜索が行われていた。捕獲作業は計2日間、メンバーは家保3名・農協4名・生協3名・役場3名・養豚農家3名の計16名で実施した。自衛隊や周辺住民から情報収集し、脱走豚を捜索。発見した豚は、飼料とコンパネを用い農協の輸送トラックに誘導・収容。収容後、トラックは農協営農センターを經由し、待機していた家保職員がトラック及び豚を消毒。捕獲豚の一時飼養場所として、昨年廃業した隣市の養豚場の畜舎を借用し、豚の移動前に清掃・消毒を実施。2日間で計61頭を捕獲・移動した。被災前の飼養頭数120頭(母豚18頭、雄2頭、子100頭)の約半分の豚を捕獲した。

被災畜舎に流入した土砂・瓦礫はボランティアによって徐々に撤去された。被災から約2ヶ月後、経営者が経営再開に向け強い意志を示したため、早急に畜舎の清掃及び消毒を実施。畜舎は断水中であったため、自宅から水を運び石灰乳を作成、豚房床・壁面に塗布。2日間で畜舎3棟中2棟の消毒を完了。隣市の一時飼養場所から全ての豚を移動し、約2ヶ月で経営を再開することができた。再開に当たり、ASF侵入防止緊急支援事業に係る柵設置の説明や、被災による田畑面積縮小に伴う適正な堆肥還元処理の指導を実施。被災から3ヶ月後となる令和2年1月に出荷予定。同年2月に母豚を導入し、徐々に被災前の飼養規模に戻す計画。

(4) 消石灰帯及び立入禁止看板の設置

洪水により消石灰帯及び立入禁止看板が流出した農場並びに救援人員やマスコミ等の立入が増加し、衛生環境が悪化した農場には、発災から5日後に農場出入りに消石灰帯及び立入禁止看板を設置。



図5 農場敷地外を闊歩する脱出豚

(5) 給与水の消毒指導

断水のため、緊急的に家畜に沢水などを給与している農場には、発災から5日後に給与水を消毒するよう指導。

(6) 支援センターの確保

防疫従事者の支援センターとして想定していた丸森町の施設が、避難所や自衛隊基地として使用されていた。発災直後は大河原合同庁舎を代替として使用することにしたものの、往復時間が2時間を越える農場も存在するため、丸森町内で代替支援センターを探索。発災から約1ヶ月後に避難所の機能が解消され使用可能となった公共施設を調査。センターとして機能が可能であることを確認し、代替支援センターとして選定。

5 今後の課題

被災農家には、強い農業・担い手作り総合支援交付金やALIC事業などを活用しできるだけ早く営農を再開できるよう誘導。また、施設補修・機械再導入に係る費用を把握し、それらをリスト化、これらが事業に適用されるかを審査。

今回の災害で、事前の対策で被害を最小限に抑えることがわかった。対策として、停電に備えた発電機や軽油の準備、常に飼料を十分量確保しておくなど挙げられる。実際に、長期間孤立状態となった丸森町の養豚場2戸は、発電機及び軽油の備蓄により、被災前と変わらず飼養することができ

た。また、今回の災害で、道路寸断で孤立状態になった筆甫や五福谷川の地域において住民らが連携し、道路を開通した事例があった。このように、普段から地域の連携を密にし、防災意識を共有することが重要であると感じた。

最後に、このたびの台風19号におきまして、犠牲になられた方々のご遺族の皆様に対し、深くお悔やみを申し上げるとともに、被災された皆様には心よりお見舞い申し上げます。

12 肉用牛繁殖農場で発生した *Aspergillus fumigatus* による真菌性流産

仙台家畜保健衛生所
板橋知子, 石橋拓英

1 はじめに

牛の異常産の原因は遺伝的要因と環境要因とに大きく分けられ、環境要因はさらに、細菌やウイルス等の感染性要因と母牛の栄養状態や内分泌障害等の非感染性要因とに分けられる^{2),12)}。このうち感染性要因による異常産は発生数が多いことから特に重要とされている⁵⁾。国内における感染性要因の内訳は、ウイルス、細菌及び寄生虫が9割以上を占め、真菌性の異常産は散発的に発生している状況で⁷⁻⁹⁾、また、県内における牛の真菌性流産の診断事例はこれまでのところ存在していない。

このような状況において、今回、肉用牛繁殖農場において *Aspergillus fumigatus* による真菌性流産が発生したことから、その概要について報告する。

2 発生状況

成牛5頭、育成牛1頭を飼養する肉用牛繁殖農場において、平成30年2月、畜主が牛房内において胎齢約8カ月の死亡胎子を発見した。当該母牛は初産に続き2度目の流産であったことから、原因究明のため病性鑑定を実施した。なお、流産前に当該母牛に特に異常は認められなかった。

3 材料と方法

(1) 病理学的検査

死亡胎子及び胎盤を剖検後、各臓器を10%中性緩衝ホルマリンで固定後、常法に従いパラフィン切片を作成した。その後、ヘマトキシリン・エオジン(HE)染色、グロコット染色を行った。

(2) 免疫組織化学的染色

胎盤のパラフィン切片を用い、免疫組織化学的検査(免疫染色)を実施した。マウス抗

Aspergillus fumigatus モノクローナル抗体(Dako, U.S.A.)、マウス抗 *Rhizopus arrhizus* モノクローナル抗体(Dako, U.S.A.)及びウサギ抗 *Candida albicans* ポリクローナル抗体(Biogenesis, U.K.)を用いて、市販キット(ヒストファイン SAB-PO (MULTI) キット, (株)ニチレイ, 東京)の手順に従って実施した。

(3) 細菌学的検査

死亡胎子の五大臓器、大脳及び胃内容物を材料として、好気培養(5%羊血液寒天培地, DHL 寒天培地, ES II 寒天培地)、嫌気培養(5%卵黄加 GAM 寒天培地)、7%CO₂培養(β-NAD 加チヨコレート寒天培地)及び微好気培養(スキロー寒天培地)により細菌分離を試みた。死亡胎子の肝臓、腎臓及び心臓を材料として、緩衝ペプトン水で37℃一晚培養後、その培養液をラパポート培地でさらに37℃一晚培養。DHL及びESサルモネラII寒天培地で37℃一晚培養し、サルモネラ菌の分離を試みた。また、当該母牛の血清を用いて、牛ブルセラ病急速凝集反応を実施した。

(4) ウイルス学的検査

死亡胎子の肝臓、脾臓、腎臓及び大脳を材料として、アカバネウイルス(AKV)、アイノウイルス(AIV)、ピートンウイルス(PEAV)、チュウザンウイルス(CHV)、イバラキウイルス(IBV)及びブルータングウイルス(BTV)について遺伝子検査を実施した。また、死亡胎子、当該母牛及び同居牛2頭の血清を材料として牛ウイルス性・下痢ウイルス(BVDV)の遺伝子検査及びAKV, AIV, CHV及びBVDV1の中和試験を実施した。

(5) 真菌学的検査

胎盤病変部パラフィン切片からプロティナーゼK(和光純薬工業(株), 大阪)及びフェノール:

クロロホルム：イソアミルアルコール（ライフテクノロジーズジャパン(株)，東京）を用いて DNA を抽出した。得られた DNA をテンプレートとし，*Aspergillus* 属の同定に用いられる s-tubulin 遺伝子を増幅するプライマー-bt2a と bt2b の組み合わせを用いて PCR³及びダイレクトシーケンスを行い，得られた塩基配列について National Center for Biotechnology Information (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) を利用し BLAST による相同性検索を行った。

4 結果

(1) 病理解剖所見

胎盤は全体的に水腫性に肥厚し，乳白色に混濁していた（図 1）。尿膜絨毛膜は，大部分が肥厚・混濁により皮革様外観を呈し，また，肥厚が軽度な部分では粟粒大の白色斑が多発性に認められた。胎盤小葉の多くは腫大，白色化し，しばしば中央部の出血が認められた。これらの胎盤小葉は，辺縁部が隆起し，中央部が陥凹する特徴的な形態を呈していた（図 2）。なお，胎子は眼球の白濁が認められた以外に著変は認められなかった。

(2) 病理組織学的所見

胎盤（図 3）では，絨毛は広範に壊死し，好中球を主体とする炎症細胞が多数浸潤していた。絨毛叢基部の中型～大型の血管は，壊死性血管炎を呈し，しばしば内壁に線維素の析出が認められた。絨毛膜間葉組織は水腫性に重度に肥厚し，尿膜及び絨毛膜無毛部表面の壊死及び線維素の析出が認められた。壊死部には好中球を主体とする炎症細胞が浸潤し，多数の菌糸が観察された。胎盤のグロコット染色では壊死組織の辺縁部を主体として，黒色に染まる菌糸が多数認められ，これらの菌糸はほぼ均一な菌幅を示し，Y 字ないし直角に分枝し，隔壁を有していた（図 4）。

胎子では，肝臓の一部において巣状壊死が散在性に認められた。壊死巣内では出血，マクロファージ及び少数の好中球の浸潤が認められたが，グロコット染色では菌糸は確認されなかつ



図 1 胎盤全景



図 2 尿膜絨毛膜の皮革様外観及び胎盤小葉の腫大・白色化

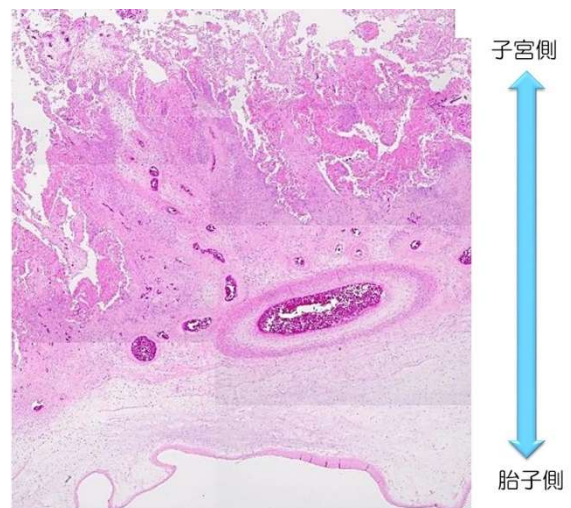


図 3 HE 染色（胎盤）

た。その他の臓器に著変は認められなかった。

(3) 免疫組織化学的所見

菌糸は，抗 *A. fumigatus* 抗体を用いた免疫染色において陽性を示し（図 5），抗 *C. albicans* 抗体及び抗 *R. arrhizus* 抗体陰性であった。

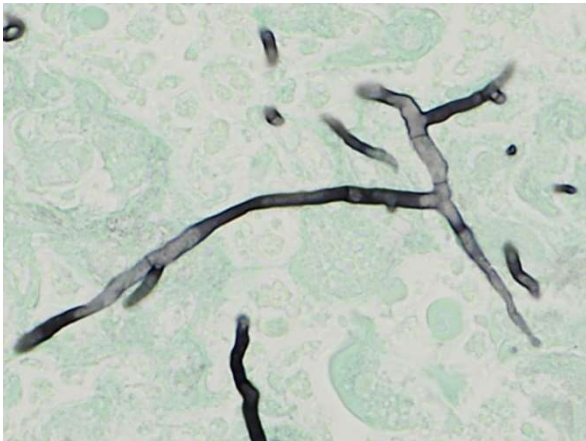
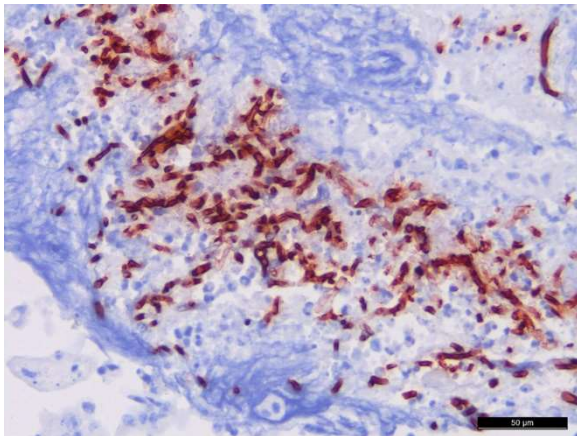


図4 菌糸（グロコット染色）

図5 胎盤（抗 *A. fumigatus* 抗体）

(4)細菌学的検査

細菌培養では、いずれの臓器からも有意菌は分離されなかった。また、当該母牛は牛ブルセラ病急速凝集反応陰性であった。

(5)ウイルス学的検査

各臓器及び血清からは、AKV、AIV、PEAV、CHV、IBV、BTV及びBVDVの特異遺伝子は検出されなかった。中和試験では死亡胎子は全て陰性、母牛及び同居牛2頭はBVDV1抗体陽性、同居牛1頭はAKV抗体陽性であった。

(6)真菌検査

胎盤病変部のパラフィン切片から抽出したDNAを用いたPCR及びダイレクトシーケンスによって得られた塩基配列をBLAST解析したところ、既知の*A. fumigatus*の塩基配列と100%の相同性を示した。

(7)診断及び当該母牛の現況

以上の結果から、*A. fumigatus*による牛の真菌性流産と診断した。

なお、本診断を受け、臨床獣医師が当該母牛の膣スワブ検査を実施し、真菌陰性を確認した。また、子宮洗浄後の人工授精で受胎し、現在（令和2年1月末時点）も妊娠継続中である。

4 まとめ及び考察

今回、県内肉用牛繁殖農場において、胎齢約8ヵ月での流産が発生し、病性鑑定の結果 *A. fumigatus*による真菌性流産と診断した。牛の真菌性疾患は、県内の病性鑑定において第四胃炎や肺炎等の事例が存在しているが、流産については県内での報告はなく、本症例は県内における牛の真菌性流産の初の診断事例となった。

牛の真菌性流産は、様々な種類の真菌及び酵母によって引き起こされる疾患で、中でも *A. fumigatus*によるものが多いとされる⁴⁾。発生は散発的だが、妊娠6～8ヵ月で流産が起こるため、経済的被害が大きく、特に乳牛では重要な疾患として位置づけられている¹⁾。病変は胎盤で顕著に認められ、尿膜絨毛膜は皮革様外観を呈し、褐色浸出液によって覆われ、胎盤小葉の腫大・脆弱化が認められる。一方で、胎子の病変は皮膚に局限し、正常な場合も多いとされる⁶⁾。また、流産後の母牛の受胎能力に影響はないとされており⁴⁾、本症例でも子宮洗浄後の人工授精で受胎している。本症例は、原因菌や発生時期、病変の特徴、母牛の予後までこれらの特徴と一致しており、典型的な事例であったと考えられた。

診断にあたって、本症例では菌糸及び真菌が関与した病変は胎盤に局限しており、胎子では認められなかった。そのため、胎子のみ検査では診断に至ることは困難であったことが推察された。異常産の診断における胎盤の診断意義については、すでに他県の報告で述べられているが^{8),9)}、本症例を通して異常産の病性鑑定における胎盤の検査の重要性を再認識する結果となった。

真菌性疾患の診断は、真菌の分離培養と鏡検による組織中の菌糸の検出がゴールドスタンダードとされている¹⁾。しかし、本症例では胎盤

が高度に汚染されていたため、真菌の培養検査は実施できなかった。そこで、胎盤の免疫染色によって原因菌種を絞り込み、さらに、胎盤のパラフィン切片を用いた PCR とシーケンス解析を行うことで、菌種まで同定した上で確定診断につなげることができた。本症例に限らず、一般に胎盤は高度に汚染された状態で搬入されることが多く、培養検査不適と判断されることが少なくない。また、病理組織学的検査で菌糸が認められた臓器について、必ずしも培養検査用の生材料を採材しているとは限らないなど、様々な事情により真菌の培養検査が困難な場合が存在する。そうした場合において、パラフィン切片を用いた遺伝子検査と免疫染色の組合せは特に有用であると考えられた。

真菌性流産の原因菌は自然界に広く存在しており、感染の機会には常に存在している。今後は、本症例を通して生産者や臨床獣医師に対して真菌性流産についての知識の普及に努めるとともに、異常産の病性鑑定における胎盤の検査の重要性についても周知し、診断率の向上につなげていきたい。

5 謝辞

本稿を終えるにあたり、検査にご協力いただいた矢崎家畜診療所の矢崎薫先生、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門の芝原友幸先生、花房康子先生に深謝いたします。

6 引用文献

- 1) Ali, R., and I. H. Khan: Mycotic abortion in cattle. *Pakistan Veterinary Journal* 26(1), 44-46(2006).
- 2) 浜名克己：カラーアトラス 牛の先天異常，学窓社，東京（2006）。
- 3) Hong S.B., Go S.J., Shin H.D. et al. : Polyphasic taxonomy of *Aspergillus fumigatus* and related species. *Mycologia* 97, 1316-1329(2005).

- 4) Jubb, Kenneth Vincent F., Peter C. Kennedy, and Nigel Palmer: *Pathology of domestic animals*. 508-509, Academic press, U.S.A. (2012).
- 5) 森純一，金川弘司，浜名克己：獣医繁殖学，331-345，文永堂出版，東京（1998）。
- 6) 日本獣医病理学専門家協会編：動物病理学各論，第2版，312-315，分永堂出版，東京（2010）。
- 7) 農林水産省：家畜異常産防除対策事業（牛型）実績報告書。農林水産省，東京（1995年）。
- 8) 農林水産省：家畜異常産防除対策事業（牛型）実績報告書（1996年）。
- 9) 農林水産省：家畜異常産防除対策事業（牛型）実績報告書（1997年）。
- 10) 和田彬美，鈴田史子：長崎県内の牛異常産発生状況と胎盤の診断意義，長崎県家畜保健衛生業績発表会集録，36-39（2015）。
- 11) 矢島佳世，市川優，高橋孝志：過去3年間における牛の流・死産に関する病理組織学的病因解析，40-44（2011）。
- 12) 山内亮：最新家畜臨床繁殖学，朝倉書店，東京（1998）。

13 県内で分離された豚丹毒菌の分子疫学的解析

仙台家畜保健衛生所
真鍋 智, 後藤 庸

1 はじめに

豚丹毒は、豚丹毒菌 (*Erysipelothrix rhusiopathiae*) の感染によって起こる感染症であり、家畜伝染病予防法により届出伝染病に指定されている。病型は、臨床的に、急性型の敗血症型、亜急性型のじん麻疹型、慢性型の関節炎型及び心内膜炎型に区分される。また、本菌は、細胞壁由来の耐熱性抗原と家兔血清を用いた寒天ゲル内沈降反応により、15 種類(1(1a, 1b), 2, 4~6, 8, 9, 11, 12, 15~17, 19, 21, 23) の型とその抗原を欠く N 型の血清型に分類され、罹患豚から分離される株の血清型は、そのほとんどが急性型に多い 1 型と慢性型に多い 2 型である¹⁾。予防にはワクチンが利用され、治療にはペニシリン系の抗菌性物質が極めて有効である。

2008 年以降、血清型 1a 型菌で、菌体表層抗原 SpaA の高度可変領域のうち、203 番目のアミノ酸が旧来株のイソロイシンからメチオニンに変異した Met-203SpaA タイプ株による急性型及び亜急性型発生事例が各県で報告された^{2), 3)}。

また、小川らは、1990 年から 2011 年に、16 県の急性型の豚丹毒発症豚から分離された血清型 1a 型菌の全ゲノム解析に基づく系統解析を実施した結果、年代ごとに I, II, III, IV の系統集団を構成し、2007 年以降に分離された Met-203SpaA タイプ株は、すべて系統 IV に属し、さらに、九州地方で分離された株のみを含む系統 IVb-1 (以下九州型) と、九州以外の地域で分離された株を含む系統 IVb-2 (以下本州型) の亜集団に分類されたことを報告した⁴⁾。

今回、過去に県内で分離された豚丹毒菌株を用いて疫学的解析を実施したので、その概要を報告する。

2 豚丹毒の届出頭数の推移

国内における本病の届出頭数は、2009 年に増加し、2011 年から 2013 年にかけて、九州地方の届出頭数が急激に増加していた(図 1)。

また、県内における届出頭数は、2012 年から 2016 年まで増加傾向にあり(図 2)、その一方、本病のワクチン接種頭数は、2016 年まで減少傾向が認められた(図 2)。

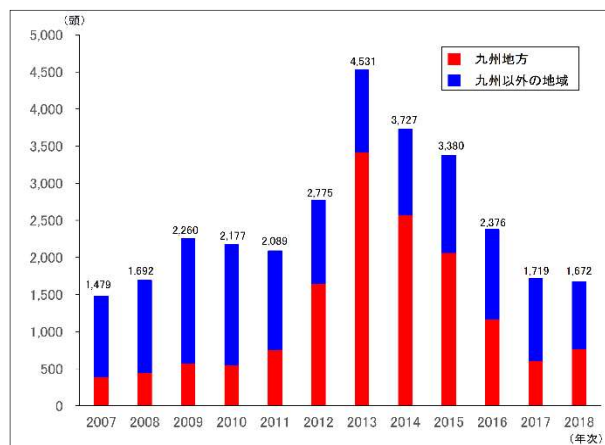


図 1 全国の豚丹毒届出頭数の推移



図 2 県内の豚丹毒届出頭数及びワクチン接種頭数の推移

No.	年	農場名	住所	経営	導入	出荷	ワクチン	材料	発生状況
1	1998	A	O市	一貫	県内	県内	生	繁殖豚	複数頭で死産
2	1998	B	T市	一貫	県内	県内	生	哺乳豚	哺乳豚3頭死亡
3	2015	C	T市	肥育	岩手県	山形県	不	肥育豚	死亡数増加、発熱、チアノーゼ
4	2015	D	O市	肥育	県内	県内	生	肥育豚	死亡数増加、発熱
5	2016	E	I市	一貫	山形県	県内	不	哺乳豚	哺乳豚にチアノーゼ、母豚に菱形疹
6	2019	D(再)	O市	肥育	県内	県内	生	肥育豚	死亡数増加、発熱、毒麻疹
7	2019	F	O市	肥育	県内	県内	生	肥育豚	死亡数増加、発熱、毒麻疹

図3 菌株の疫学情報

3 材料および方法

材料は、1998年及び2015年から2019年までに、病性鑑定により6農場の急性型事例から分離された豚丹毒菌7株を用いた(図3)。

血型別検査は、血清型1a、1b、2及び5型を対象としたPCR⁵⁾を実施した。遺伝子型別検査は、血清型1a型菌について、小川らの報告⁴⁾した系統集団のうち、九州型及び本州型を型別するPCR⁶⁾を実施した。型別陰性となった系統IVb以外の系統集団は、SpaA遺伝子のシーケンス解析を農研機構動物衛生研究部門(以下動衛研)に依頼した。

また、15薬剤(ABPC、AMPC、PCG、CEZ、GM、KM、SM、EM、OTC、TC、DOXY、ERFX、NFLX、LCM、ST)について薬剤感受性試験を実施した。

4 結果

血清型別及び遺伝子型別検査の結果、A、C、D及びFの4農場から分離された5株が血清型1a型菌に型別され、そのうち、2015年及び2019年に分離された3農場4株が九州型、1998年にA農場で分離された1株は系統Iに分類された。1998年にB農場で分離された1株は血清型2型、2016年にE農場で分離された1株は血清型1b型に分類された(図4)。

また、薬剤感受性試験の結果、ペニシリン系、セフェム系、マクロライド系及びキノロン系薬剤は、すべての血清型に感受性が認められ、九州型は、上記の4つの系に加え、リンコマイシン及びテトラサイ

クリン系薬剤にも感受性が認められた。また、血清

No.	年	農場名	経営	材料	血清型	遺伝子型
1	1998	A	一貫	繁殖豚	1a	I
2	1998	B	一貫	哺乳豚	2	-
3	2015	C	肥育	肥育豚	1a	九州型(IVb-1)
4	2015	D	肥育	肥育豚	1a	九州型(IVb-1)
5	2016	E	一貫	哺乳豚	1b	-
6	2019	D(再)	肥育	肥育豚	1a	九州型(IVb-1)
7	2019	F	肥育	肥育豚	1a	九州型(IVb-1)

図4 血清型別及び遺伝子型別検査成績

菌株No.	2015		2019		1998	2016	
	No.3	No.4	No.6	No.7	No.1	No.2	No.5
血清型	1a					2	1b
遺伝子型	九州型(IVb-1)				I		
ペニシリン系	S	S	S	S	S	S	S
セフェム系	S	S	S	S	S	S	S
マクロライド系	S	S	S	S	S	S	S
キノロン系	S	S	S	S	S	S	S
リンコマイシン系	S	S	S	S	S	S	R
テトラサイクリン系	S	S	S	S	R	R	R
アミノグリコシド系	R	R	R	R	R	R	R
ST合剤	R	R	R	R	R	R	R

図5 薬剤感受性試験成績

型1b型、2型、1a型の系統I型の順に耐性傾向が認められた(図5)。

5 まとめ及び考察

国内における豚丹毒の届出頭数は、2008年以降増加傾向を示し、特に、2011年から2013年にかけて、九州地方における届出頭数の増加により大きく増加した。また、その期間に、急性型及び亜急性型発生事例のほとんどから血清型1a型菌でMet-203 SpaAタイプ株が分離された。この原因について、内村らは、九州南部で近縁なMet-203 SpaAタイプ株が、ワクチン未接種農場を中心に鹿児島県内全域に広がったことによるものと推察している⁷⁾。県内における豚丹毒の届出頭数は、2012年から2013年にかけて2倍に増加した後、2016年まで増加傾向を示し、その一方で、県内のワクチン接種頭数は2016年まで減少傾向を示していた。

また、病性鑑定により急性事例から分離された豚丹毒菌について、血清型別及び小川らが報告した系統解析による遺伝子型別検査を実施した結果、2015年及び2019年分離株が、系統IVb-1型である九州型に分類された。以上のことから、県内への九州型の侵入は、2011年以降、ワクチン接種頭数が年々減少していく中、九州地方でMet-203 SpaAタイプ株の大きな流行があった2013年頃に、九州地方からワクチン免疫が低下した状態の本県に侵入した可能性が示唆された。今回九州型が分離された農場の導入元や出荷先は、県内か隣接県であり、九州地方との家畜、人及び物の移動は確認できなかった。しかし、東北、関東及び中部地方は、本州型が主であったことから、九州型が九州地方から本県に直接侵入した可能性も考えられたが、その経路まで特定するには至らなかった。

供試株の薬剤感受性試験の結果、ペニシリン系を含む4つの系の薬剤は、すべての血清型に感受性が認められ、九州型は、リンコマイシン及びテトラサイクリン系薬剤にも感受性が認められたことから、従来の株と同様、九州型も抗菌剤の効果が期待できると思われた。また、ペニシリン系薬剤に感受性であることは既報と同様であったが、西田らは、テトラサイクリン系薬剤に対して一部耐性を示す菌株の存在を報告している¹⁰⁾ことから、今後も薬剤耐性の動向に注視していく必要があると思われた。

今回実施した疫学的解析は、感染経路の解明のほか、本事例のような変異株の出現やその流行の把握にも有用であることから、引き続き、動衛研等の関係機関と連携し、発生動向の監視体制を構築していく必要があると思われた。また、今回の情報を生産現場に還元していくことで、衛生意識の向上を図り、ワクチン接種や適切な抗生剤治療を含めた飼養衛生管理の徹底につなげたい。

6 謝辞

本稿を終えるにあたり、検査にご協力いただいた国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門細菌・寄生虫研究領域の下地善弘先生、並びに細胞内寄生菌ユニットの皆様へ深謝致します。

7 参考文献

- 1) 下地善弘: 豚丹毒菌のゲノム研究: 新たな細菌病ワクチンと検査法の開発, 日本豚病研究会報, 70, 1-5(2017)
- 2) To H, et al : Characterization of *Erysipelothrix rhusiopathiae* strains isolated from recent swine erysipelas outbreaks in Japan. J Vet Med Sci, 74 : 949-953(2012)
- 3) Uchiyama M, et al : Prevalence of Met-203 type spaA variant in *Erysipelothrix rhusiopathiae* isolates and the efficacy of swine erysipelas vaccines in Japan. Biologicals, 42 : 109-113(2014)
- 4) Ogawa Y, et al : Clonal lineages of *Erysipelothrix rhusiopathiae* responsible for acute swine erysipelas in Japan identified by using genome-wide single-nucleotide polymorphism analysis. Appl Environ Microbiol, 83 : 11e00130-17(2017)
- 5) Shiraiwa K, et al : Identification of serovar 1a, 1b, 2, and 5 strains of *Erysipelothrix rhusiopathiae* by a conventional gel-based PCR. Vet. Microbiol, 225 : 101-104(2018)
- 6) Shiraiwa K, et al : Multiplex PCR assay for the simultaneous detection and differentiation of clonal lineages of *Erysipelothrix rhusiopathiae* serovar 1a strains currently circulating in Japan. J. Vet. Med. Sci, 79 : 1318-1322(2017)
- 7) 内村江利子ほか: 近年の豚丹毒発生増加についての一考察, 平成 25 年度鹿児島県家畜保健衛生業績発表会抄録集, 20(2013)
- 8) 樋渡佐知子: と畜場搬入豚から分離された豚丹毒菌の性状解析, 平成 30 年度食肉衛生検査所調査研究, <https://www.pref.nagasaki.jp/shared/uploads/2019/03/1551745935.pdf> (2019)
- 9) 堀口 萌ほか: 県内農場由来豚丹毒菌の解析と 集団摘発事例, 平成 28 年度宮城県食肉衛生検査所業績発表会集録, <https://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/619048.pdf> (2016)

- 10) 西田直哉ほか: 県内と畜場由来豚丹毒菌の血清型分布及び *SpaA* 遺伝子解析(第2報), 第40回食肉衛生技術研修会抄録, https://www.pref.okinawa.jp/site/hoken/shokuniku-chuo/06chousa/documents/h27_3.pdf (2015)

14 乳房炎発症前に乳汁中で増加するシクロフィリンAの乳房炎誘起能

宮城県畜産試験場

浅野貴史, 熊谷弘明, 日野正浩

1 はじめに

乳房炎はウシ疾病の中で最も発症頭数が多く、その治療費、罹患牛廃用などの経済的な損失は年間1000億円と推定される。現在、乳房炎治療の多くが抗生剤を用いた治療を中心に行われており、乳房炎の生乳や食肉からメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)の検出に加え、食肉と牛乳を介して耐性菌がヒトに伝播した症例が報告されている(1),2),3)。乳房炎の防除は今日の獣医畜産領域において重大な課題であり、ウシ乳房炎早期診断・治療法の開発が望まれている。

乳房炎の現在の診断方法は、乳房炎の発症によって誘導される乳汁中の体細胞数を指標としており、必ずしも早期発見・早期治療が行われているとは言えない。そのため、乳汁中体細胞数が上昇する前の乳房炎予備軍を特定できるようなウシ乳房炎早期診断法が必要となる。

シクロフィリンAは細胞質タンパク質で、主に上皮細胞から分泌され、免疫細胞を遊走させる白血球遊走因子として知られている(4),5),6)。分娩後60日間で乳房炎に罹患した個体の4分房における体細胞数とシクロフィリンA濃度を調べたところ、どの分房においても乳汁中体細胞数は乳房炎基準値を超える上昇が確認され、その数日前に乳汁中シクロフィリンA濃度の上昇が確認された。しかしながら、乳汁中に分泌されたシクロフィリンAによって、免疫細胞が動員され、乳汁中体細胞数が上昇したかは不明である。そこで乳頭孔からシクロフィリンAを投与することで乳汁中体細胞数を誘導する乳房炎誘起能の有無を検証した。

2 材料及び方法

(1)試験材料

PBS投与試験より、体細胞数の上昇が認められなかった宮城県畜産試験場で飼養しているホルス

タイン種経産牛3頭(供試牛A, 供試牛B, 供試牛C)を選定し投与試験を行った。供試牛Bに関しては、1回目の投与試験で大きな変化が確認されなかったことから濃度を変更して2回投与試験を行った。組換えウシシクロフィリンAの投与量は各分房10mlで、供試牛Aは右前PBS, 右後200ng/ml, 左前1 μ g/ml, 左後10 μ g/mlを注入した。供試牛Bの1回目は供試牛Aと同じ量の組換えウシシクロフィリンAを注入し、2回目は右前PBS, 右後10 μ g/ml, 左前100 μ g/ml, 左後1mg/mlを注入した。供試牛Cは右前PBS, 右後1 μ g/ml, 左前10 μ g/ml, 100 μ g/ml注入した。

(2)投与および試料の採材方法

投与日の夕方搾乳後に分房別に0.5cm乳頭投与ゾンテを用いて組換えウシシクロフィリンAを投与した。投与乳汁の採取は投与数日前から約2週間の乳汁を経時的に採取した。

(3)測定項目

①乳汁中体細胞数

宮城県畜産試験場で生乳成分/体細胞数測定装置コンビフォス7(FOSS社製)を用いてフローサイトメトリー方式に基づき測定した。

②化学発光能

宮城県畜産試験場で化学発光能測定装置テトラライト(有限会社トッケン製)を用いて測定した。

③乳汁中シクロフィリンA濃度

東北大学でELSA法を用いて60倍希釈したスキムミルクを測定した。

④乳汁中細胞割合(供試牛C)

東北大学で供試牛CのシクロフィリンA投与前後の分房毎の乳汁中細胞割合をフローサイトメトリー法により測定した。

3 結果

供試牛AはシクロフィリンAを投与した3分房で投与翌日から濃度依存的に乳汁中の体細胞数とCL能が急上昇して異常値となり、6日後には正常値まで低下した。また、乳汁中のシクロフィリンA濃度は投与後翌日に最も投与濃度の高い左後分房で急上昇し、3日後には正常値まで低下した(図1)。しかしながら、供試牛Bは乳汁中の体細胞数、CL能およびシクロフィリンA濃度のいずれも投与後の大きな上昇はみられなかった。

供試牛Bの2回目試験において、分房別に右前PBS, 右後100 μg/ml, 左前1mg/ml, 左後10mg/mlと高濃度のシクロフィリンAを投与したところ、供試牛Aと同様に投与した3分房で投与翌日から濃度依存的に乳汁中の体細胞数とCL能が急上昇して異常値となり、最も投与濃度の高い左後分房においては乳汁中のシクロフィリンA濃度が投与後翌日に急上昇し、その後低下した(図2)。

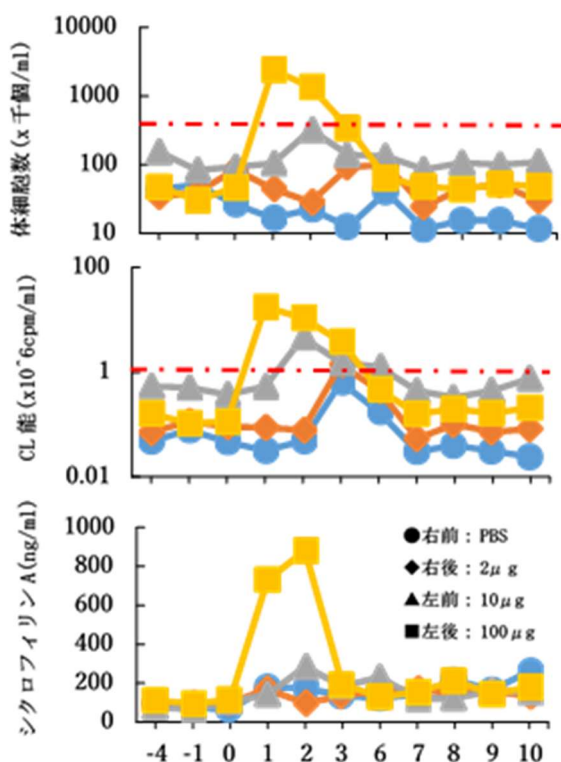


図1. 投与前後の推移 (供試牛A)

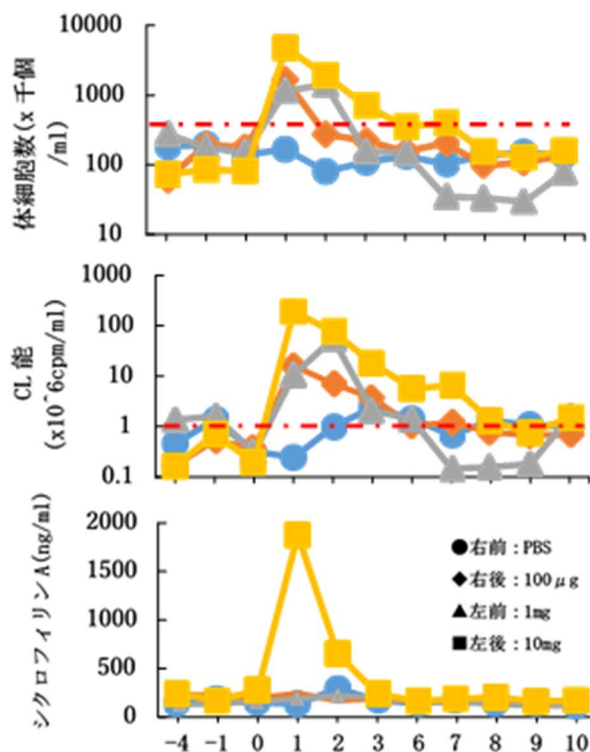


図2. 投与前後の推移 (供試牛B: 2回目)

供試牛Cは最も投与濃度の高い左後分房で投与後翌日に乳汁中体細胞数が異常値となり、投与7日後には正常値まで低下した。この左後分房の投与後の乳汁中細胞割合は投与前と比べ、顆粒球の割合が1.2%から74.2%まで上昇し、乳房炎乳汁と相似した乳汁中細胞割合となった(表1)。

表1. シクロフィリンA投与の乳汁中白血球細胞割合に与える影響(供試牛C)

乳牛	乳汁中の白血球細胞割合(%)				
	顆粒球	単球	T細胞	B細胞	その他
健康牛	7.26	6.09	4.51	3.65	78.49
乳房炎牛	71.93	9.44	4.52	10.69	3.42
シクロフィリンA投与					
投与前	1.21	4.15	3.49	2.96	88.19
投与後	74.16	12.92	0.57	0.46	11.89

4 まとめ及び考察

シクロフィリンA投与分房では、乳汁中の体細胞および炎症の判定が可能なCL能が濃度依存的に上昇し、乳汁中細胞割合が乳房炎乳汁の細胞割合と相似したことから、シクロフィリンAは乳

房炎誘起能を有することを発見した。加えて、シクロフィリンAに対する反応性が異なる乳牛が存在することが判明した。

細菌感染による乳房炎とは異なり、シクロフィリンA投与による乳汁中の体細胞数の上昇は数日間、高値を示しその後正常な値に低下した。これは、体細胞を動員した後搾乳によって体外へ排出されたために、一過性の細胞数上昇を引き起こしたと考えられた。また、シクロフィリンA投与による乳汁中の体細胞数の上昇は即時的であった。これは菌の侵入・乳腺上皮細胞への接着・炎症誘起因子の放出など様々な過程を経る必要があるが、シクロフィリンAのみを投与した場合、これらの過程を介さずに炎症が誘導されることから、体細胞数の上昇に時間差が生じたことが示唆された。

以上よりシクロフィリンAは乳汁中体細胞を動員して乳房炎を誘起する作用を有することが判明した。この結果から、シクロフィリンAによる早期診断法の可能性が大きく示唆された。

5 引用文献

- 1) Vanderhaeghen W, Hermans K, Haesebrouck F, Butaye P, Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in food production animals. *Epidemiol Infect.* 138(5):606-25, 2010.
- 2) Köck R, Becker K, Cookson B, van Gemert-Pijnen JE, Harbarth S, Kluytmans J, Mielke M, Peters G, Skov RL, Struelens MJ, Tacconelli E, Navarro Torné A, Witte W, Friedrich AW., Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): burden of disease and control challenges in Europe. *Euro Surveill.* 15(41):19688, 2010.
- 3) de Jonge R, Verdier JE, Havelaar AH., Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* amongst professional

meat handlers in the Netherlands, March-July 2008. *Euro Surveill.* 18:15(46). 19712, 2010.

4) Satoh K, Nigro P, Matoba T, O'Dell MR, Cui Z, Shi X, Mohan A, Yan C, Abe J, Illig KA, Berk BC. Cyclophilin A enhances vascular oxidative stress and the development of angiotensin II-induced aortic aneurysms. *Nat Med.* 215(6):649-56, 20109.

5) Arora K, Gwinn WM, Bower MA, Watson A, Okwumabua I, MacDonald HR, Bukrinsky MI, Constant SL., Extracellular cyclophilins contribute to the regulation of inflammatory responses. *J Immunol.* 1;175(1):517-22, 2005.

6) Satoru Takanashi, Tomonori Nochi, Miku Abe, Nanami Itaya, Megumi Urakawa, Katsuyoshi Sato, Tao Zhuang, Saori Umemura, Tomohito Hayashi, Yoshio Kiku, Haruki Kitazawa, Michael T. Rose, Kouichi Watanabe and Hisashi Aso, Extracellular cyclophilin A possesses chemotactic activity in cattle. *Veterinary Research,* 46:80-89, 2015.

15 分娩前後における母豚の血液成分の変動と繁殖成績との関連

宮城県畜産試験場

岡 希, 高森広典, 吉野淳良, 鈴木英作

1 はじめに

産子数や子豚の離乳率などの母豚の生産性は、分娩前後の健康状態に大きく影響を受けることが知られている。低栄養状態の母豚は、分娩事故の増加や、泌乳量の低下を引き起こし⁶⁾、母豚の廃用や、子豚の発育不良につながる。近年は養豚経営の大規模化により、時間をかけて母豚を観察することが困難であり、母豚を管理する上で、生産性の指標が求められている。

牛では、血液成分と繁殖成績との関連が多数報告されており⁵⁾⁷⁾、周産期の管理に広く活用されている。一方、豚では、周産期の血液成分値に関する報告は少数であり、繁殖性との関連も不明な点が多い。

本試験では、分娩前後における母豚の血液成分値を収集するとともに、血液成分と繁殖成績の関連について調査し、母豚の生産性の指標としての有用性について検討した。

2 材料及び方法

(1) 試験材料

宮城県畜産試験場で飼養されているランドレース種系統豚ミヤギノ L2 の母豚 26 頭について、平成 27 年から令和元年までの分娩記録 116 産を使用した。

(2) 試験方法

試験①：交配後 80～90 日（妊娠後期）、分娩後 1～3 日（分娩後）、離乳後 3～5 日（離乳後）に頸静脈から採血し、血液成分を測定した。測定項目は、TP, Alb, BUN, Glu, T-cho, Ca, Mg, IP, RBC, Ht, WBC とし、血液検査は（株）江東微生物研究所に依頼した。

試験②：試験①で測定した血液成分のうち、分娩前後で変動が認められた項目と繁殖成績について、Pearson の積率相関係数を算出した。繁殖成績の項目として、総産子数、死産数、出生

時及び 3 週齢時生存産子数、3 週齢時総体重、次回総産子数、産次を用いた。

試験③：出生時生存産子数と妊娠後期の血液成分との関連を調査するため、試験②で産次と |0.6| 以上の相関が認められた項目について、産次数が 1 から 6 産次 (n = 57 産) の低産次群、7 から 14 産次 (n = 56 産) の高産次群に分け、出生時生存産子数との Pearson の積率相関係数の算出及び単回帰分析を行った。

3 結果

試験①：測定した血液成分のうち、分娩前後に変動がみられた項目を表 1 に示した。TP 及び Alb は、妊娠後期から離乳後にかけて低下した。Glu は分娩後に上昇し、T-cho, RBC, Ht 及び Hb は分娩後に低下した。

表 1 分娩前後における血液成分の平均値

	TP (g/dL)	Alb (g/dL)	BUN (mg/dL)	Glu (mg/dL)	T-cho (mg/dL)
妊娠後期	8.2	4.4	9.3	73.4	69.0
分娩後	7.9	4.2	9.5	88.0	54.9
離乳後	7.9	4.1	9.5	73.3	77.5

	IP (mg/dL)	ALP (U/L)	RBC (10 ⁶ /μL)	Ht (g/dL)	Hb (%)
妊娠後期	5.9	112.5	573.5	41.2	12.3
分娩後	6.6	122.5	523.3	37.4	11.3
離乳後	6.3	129.2	572.1	40.3	12.2

(平均値)

試験②：試験①において、分娩前後に変動が認められた血液成分と繁殖成績の相関を表 2 に示した。3 週齢時生存産子数及び 3 週齢時総体重と離乳時 TP において、中程度の負の相関が認められた。また、産次と妊娠後期の Alb 及び IP, 全期間の RBC で中程度の負の相関が認められ、特に RBC では産次との相関係数は |0.6| 以上の高い値を示した。

表 2 繁殖成績と血液成分の相関係数

	妊娠後期								
	TP	Alb	BUN	Glu	T-cho	IP	RBC	Ht	Hb
総産子数	-0.17	0.05	-0.16	0.08	-0.23	-0.06	0.07	0.00	0.02
死産数	-0.01	-0.04	0.04	0.01	-0.26	-0.07	0.04	-0.03	0.04
出生時生存産子数	-0.16	0.07	-0.19	0.07	-0.05	0.003	0.05	0.02	0.001
3週齢時生存産子数	-0.25	-0.03	-0.22	-0.01	-0.07	-0.01	0.09	0.14	0.07
3週齢時総体重	-0.22	-0.01	-0.24	0.01	-0.11	-0.03	0.13	0.20	0.12
次回総産子数	-0.16	0.04	0.07	0.16	-0.11	0.14	0.20	0.15	0.20
産次	0.22	-0.50	0.13	-0.04	-0.01	-0.50	-0.70	-0.44	-0.56

	分娩後								
	TP	Alb	BUN	Glu	T-cho	IP	RBC	Ht	Hb
総産子数	-0.06	0.13	-0.20	0.06	-0.08	-0.12	0.15	0.07	0.16
死産数	0.11	-0.10	0.10	0.02	0.03	0.07	-0.07	0.04	-0.11
出生時生存産子数	-0.13	0.18	-0.27	0.06	-0.12	-0.14	0.18	0.03	0.21
3週齢時生存産子数	-0.18	0.12	-0.28	0.06	-0.23	-0.06	0.16	0.00	0.18
3週齢時総体重	-0.17	0.16	-0.22	0.11	-0.19	-0.13	0.19	0.05	0.21
次回総産子数	-0.08	0.05	-0.16	-0.20	0.05	-0.08	0.25	0.00	0.25
産次	0.24	-0.46	0.35	0.03	-0.06	-0.16	-0.72	-0.38	-0.62

	離乳後								
	TP	Alb	BUN	Glu	T-cho	IP	RBC	Ht	Hb
総産子数	-0.21	-0.11	-0.23	0.13	0.07	0.07	-0.04	-0.25	-0.15
死産数	0.19	0.01	-0.07	0.03	-0.16	0.01	0.03	0.02	-0.02
出生時生存産子数	-0.33	-0.13	-0.21	0.11	0.18	0.08	-0.06	-0.27	-0.15
3週齢時生存産子数	-0.40	-0.21	-0.16	0.09	0.19	0.07	-0.05	-0.27	-0.14
3週齢時総体重	-0.47	-0.23	-0.16	0.14	0.14	0.00	-0.02	-0.25	-0.10
次回総産子数	-0.08	0.14	-0.07	-0.12	0.01	0.12	0.15	0.09	0.16
産次	0.42	-0.17	0.18	0.02	-0.33	-0.50	-0.63	-0.43	-0.50

試験③：試験②において、|0.6|以上の相関が認められた妊娠後期 RBC について、解析を行った。産次群ごとの出生時生存産子数及び妊娠後期 RBC の平均値、相関係数は、順に低産次群：9.8 頭、 $615 \times 10^4 / \mu\text{L}$ 、-0.33、高産次群：8.0 頭、 $552 \times 10^4 / \mu\text{L}$ 、0.25 であった。各群において、出生時生存産子数を目的変数、妊娠後期 RBC を説明変数とした単回帰分析を行ったところ、低産次群では、出生時生存産子数 = $-0.0174 \times \text{RBC} (10^4 / \mu\text{L}) + 20.60653$ の有意な回帰式が得られた (図 1, $p < 0.05$)。

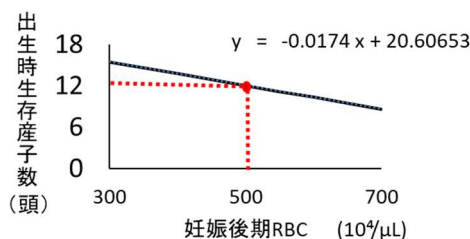


図 1 妊娠後期 RBC と出生時生存産子数

赤点は、妊娠後期 RBC = $500 \times 10^4 / \mu\text{L}$ の時、出生時生存産子数が $11.9 \approx 12$ 頭となることを示す。

4 まとめ及び考察

本試験では、これまで報告が少なかった、周産期の母豚の血液成分を測定し、各項目の平均値や推移を明らかにした。タンパク質代謝に関連する TP 及び Alb は、妊娠後期から離乳後にかけて低下していた。さらに、離乳時 TP と 3 週齢時生存産子数に負の相関が認められたことから、TP は子育てや授乳による母豚の負のエネルギー状態を反映すると推測された。乳牛では、分娩後から離乳時における低 Alb 状態が、次回交配時の受胎率の低下を引き起こすことが知られている⁵⁾。本試験では TP は基準値を下回らず、次回産子数の影響も認められなかったが、産子数が多い母豚では特に TP や Alb の低下に注意する必要があると考えられた。

RBC, Ht 及び Hb は分娩後に低下しており、貧血状態であったと推測された。先行研究において、母豚の Hb が 9.0 g/dL 未満の場合に死産リスクが上昇すると報告されているが¹⁾、本試験では Hb は 10 g/dL 以上であり、死産数との関連は認められなかった。

RBC は妊娠後期から離乳後までの全期間で、産次と中程度の負の相関を示した。人では、加齢によって赤血球数が低下することが知られており³⁾、豚においても同様の傾向を認めることが判明した。また、低産次群において、妊娠後期の RBC は出生時生存産子数と負の相関を示した。妊娠後期の母豚は、胎子や付属物の増加により循環血漿量が増加し、見かけ上の RBC 低値を示すことが知られている⁴⁾。このことから、胎子数が増えるにつれて血球が希釈され、RBC が低値となったと推測される。さらに、妊娠後期の RBC から出生時生存産子数を推定する有意な単回帰式が得られたことから、妊娠後期における RBC 測定は繁殖性の指標となる可能性が期待された。一般的に妊娠豚への飼料給与量は、胎子の発育に影響しないと考えられてきた。

しかしながら、近年は育種改良によって産子数が増加し、多産系の母豚では妊娠期の飼料摂取量が胎子の発育を与える可能性が指摘されている²⁾。本試験で作成した単回帰式を活用することで、胎子数に応じた飼料給与量の調整が可能となり、出生時体重の増加や離乳率の向上に寄与することが期待された。

今後は推定式の精度を検証すると共に、他品種における血液成分についても調査する予定である。また、妊娠期に飼料を多給すると授乳期の飼料摂取量が減少するとの報告があることから⁸⁾、今後はデータ数を増やし、胎子数ごとの適切な飼料給与量について検討する必要がある。

本試験は農林水産省委託プロジェクト研究「畜産・酪農の生産力強化のための技術開発」における「家畜の生涯生産性向上のための育種手法の開発」事業の支援を受けて実施した。

5 引用文献

- 1) Dunne H.W.: Disease of Swine. 第6版, Iowa State University Press, Iowa (1986)
- 2) 勝俣 昌也: 豚の栄養研究における最近の話題. 科学飼料, 56, 185 - 190, (2011)
- 3) 久保田 一雄, 白倉 卓夫, 大類 十三雄ら: 加齢に伴う血球測定値の変化. 日老会誌, 28 (4), 509 - 514, (1991)
- 4) 熊谷 哲夫, 東 量三, 柏崎 守編: 豚病学. 第3版, 近代出版, 東京(1973)
- 5) 権 五鏡, 小野 斉, 山科 秀也ら: 乳牛の分娩前後の血液成分および疾病発生と繁殖成績との関係. 家畜繁殖誌, 31(2), 63-67 (1985)
- 6) M.W.A. Verstegen, Mesu J., G.J.M van Kempen GJM, et al.: Energy balances of lactating sows in relation to feeding level and stage of lactation. J Anim Sci, 60, 731 - 741 (1985)
- 7) 渡邊 貴之, 小西 一之, 熊谷 周一郎ら: 良好な生産性を保つ黒毛和種繁殖牛群における代謝プロファイルテストの値. 日畜会報, 85(3), 295 - 300 (2014)
- 8) Weldon W.C., A.J. Lewis, G.F. Louis et al.: Postpartum hypophagia in primiparous sows: I. Effects of gestation feeding level on feed intake, feeding behavior, and plasma metabolite concentrations during lactation.. J Anim Sci, 72, 387 - 394 (1994)

16 子実用トウモロコシ栽培技術の検討

宮城県畜産試験場
田中孝太郎，菅原賢一

1 はじめに

水田や畑における輪作体系での地力低下や連作障害対策として、子実用トウモロコシを導入し、畜産農家へ濃厚飼料原料を供給する取り組みを支援するため、水田における栽培技術を検討する。

県内の大豆作付面積は約 9,000ha あり、北海道に次いで多く、大豆用の播種機や汎用コンバインの所有が多いことから、これらを活用することにより、コストをかけずに子実用トウモロコシを輪作体系に組み入れることが望まれる。

2 材料および方法

1) 品種比較試験

供試品種【極早生】:KD085 ベローナ(RM85), P9027(RM93), エスパス 95(RM95),

【早生】きみまる(RM110)

試験区の構成:1区 12 m²(3×4m)×3反復

播種期:令和元年5月 8 日

栽植密度:極早生 7,407, 早生 7,018(本/10a)

調査項目:黄熟期、完熟期、乾物収量等

2) 機械収穫作業性試験

供試品種:エスパス 95(RM95)

試験区の構成:慣行播種区(慣行区), 畝立播種区(畝立区) 1区面積は, 10a

播種期:平成 31 年4月 22 日

栽植密度:慣行区 8559 本/10a, 畝立区 7098 本/10a(播種機の違いによる)

調査項目:熟期, 収穫作業時間, 収量, 収穫精度(収穫ロス率, 夾雑率)

3 結果および考察

1) 品種比較性試験

生育調査では, 黄熟期は, 極早生の3品種が8月 20 日から8月 26 日, 早生は9月1日, 完熟期は

極早生で8月 29 日から9月2日, 早生は9月8日に到達した。

極早生は9月 17 日, 早生は9月 27 日に収量調査を行い, 乾物子実収量は P9027, エスパス 95 が高かった。(表1)

表1 品種ごと収量

品種名	水分含量(%)		現物収量(kg/10a)		乾物収量(kg/10a)	
	茎葉	子実	茎葉	子実	茎葉	子実
KD085(85)	66.7	21.8	2,656	895	882	699
P9027(93)	66.0	22.0	2,321	1,183	789	920
エスパス95(95)	66.4	22.6	2,546	1,173	855	907
きみまる(110)	68.2	23.6	2,709	1,052	860	803

水稻や大豆との作業競合を避けた栽培として, 4月下旬播種, 9月上旬収穫が可能と思われるが, 気象条件によって登熟や乾燥度合が左右されるため, 収穫時期の判断が難しい。子実用トウモロコシだけで見ると, 10月中~下旬の収穫時期の天候が安定しているため, 5月下旬播種でも良いが, 近年の温暖化傾向から, さらなる作業の前進化も可能と思われる。

2) 機械収穫作業性試験

生育調査では, 8月 16 日に黄熟期, 8月 26 日に完熟期を迎え, 9月 10 日に収穫作業を行った。6月から7月のトウモロコシ生育中期にかけて日照不足が続いたため, 登熟がやや遅れた。新型のコーンヘッド「スナッパーヘッド」を汎用コンバインに装着し, 2.6~2.9km/h で作業を行った。10a 当たりの作業時間は両区とも 17 分前後となり効率良く収穫を行うことが出来た。(表2)

表2 収穫作業時間比較

	収穫	旋回	排出	合計
慣行区	12分2秒	2分3秒	3分15秒	17分20秒
畝立区	11分4秒	2分18秒	3分10秒	16分32秒

収量は, 栽植密度の高い慣行区でやや多いが有意な差は無かった。(表3)

表3 播種様式ごと収量

	水分含量 (%)		現物収量 (kg/10a)		乾物収量 (kg/10a)	
	茎葉	子実	茎葉	子実	茎葉	子実
慣行区	72.6	26.0	2,870	1,234	784	913
畝立区	74.5	26.4	2,960	1,189	753	875

排出口ス率は両区とも1%前後、夾雑率は2.5%前後となり、収穫精度が高かった。(表4, 5)

表4 排出口ス率

	排出口ス (kg/10a)	子実収量 (kg/10a)	排出口ス率 (%)
慣行区	12.6	1,234	1.0
畝立区	17.0	1,189	1.4

表5 夾雑物割合 単位(%)

	汚粒	破碎粒	茎葉	合計
慣行区	0.2	1.8	0.5	2.5
畝立区	0.3	1.5	0.6	2.4

4 まとめ

品種比較適応性試験では、P9027 およびエスパス95の子実乾物収量が高かった。

収穫作業性試験では、作業時間、収量、収穫精度で畝立区でも問題なく、転作田での応用が可能である。