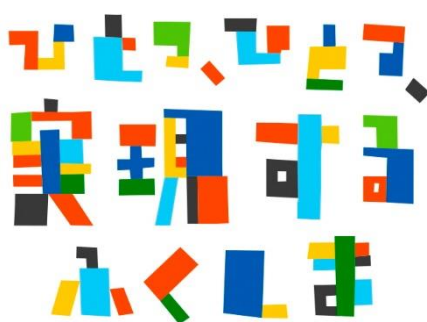


# 第61回福島県家畜保健衛生 業績発表会集録

期 日：令和3年2月16日（火）

場 所：福島テルサ中会議室「あづま」



福 島 県

## 第61回福島県家畜保健衛生業績発表会結果

部	演題	演者	北海道・東北 ブロック大会 出場	ページ
第 1 部	1 管内の牛伝染性リンパ腫対策取組状況（第2報）	会津家畜保健衛生所 門屋 義勝 (カドヤヨシカツ)		1-4
	2 営農再開後のスマート酪農取組事例	相双家畜保健衛生所 山本 伸治 (ヤマモトシンジ)		5-7
	3 JGAP家畜・畜産物団体認証取得事例～川俣シヤモ 振興会の取組み～	県北家畜保健衛生所 穂積 愛美 (ホヅミマナミ)	○	8-11
	4 令和2年度鶏の暑熱死亡事例への対応	県北家畜保健衛生所 鈴木 桃香 (スズキモモカ)		12-14
	5 野生いのしし豚熱陽性事例に対する防疫対応につ いて	会津家畜保健衛生所 山田 高子 (ヤマダタカコ)		15-18
	6 管内の豚熱ワクチン接種の効率化と交差汚染防止 対策の取組	中央家畜保健衛生所 蛭田 彩子 (ヒルタアヤコ)		19-21
	7 特定家畜伝染病発生時に備えた防疫支援リーダー 養成の取組	中央家畜保健衛生所 齋藤 由美子 (サイトウユミコ)	○	22-25
	8 養豚農場におけるサルモネラ環境モニタリング検 査及び指導	中央家畜保健衛生所 喜多見 はるか (キタミハルカ)		26-29
	9 兎繁殖農家における兎出血病発生事例	中央家畜保健衛生所 清野 頼十 (キヨノヨリト)		30-32
第 2 部	10 県内の病性鑑定豚由来大腸菌の解析	中央家畜保健衛生所 神川 綾香 (カミカワアヤカ)	○	33-38
	11 牛の真菌性脳炎の2症例	中央家畜保健衛生所 岩永 海空也 (イワナガミクヤ)		39-42
	12 股関節脱臼を呈した重複脊髄症例と重複脊髄につ いての一考察	中央家畜保健衛生所 町田 拳 (マチダケン)		43-45
	13 牛の臓器中の銅濃度測定方法の検討	中央家畜保健衛生所 寺本 直輝 (テラモトナオキ)		46-48

## 管内の牛伝染性リンパ腫対策取組状況（第2報）

会津家畜保健衛生所 ○門屋義勝、白田聡美

### 1 はじめに

牛伝染性リンパ腫はウイルスが原因の感染症で、と場で摘発された場合には、廃棄処分になり農場経営面でも経済的損失が大きい。昨年度、喜多見らが第1報を報告したが、今回の発表では、対策実施農場においての継続的な対策指導の概要と県の牛伝染性リンパ腫啓発事業における対策と成果について報告する。

管内の牛伝染性リンパ腫（以下 EBL とする）のと場及び農場での発生状況は、平成30年度の7頭をピークに毎年、数頭発生している（図1）。

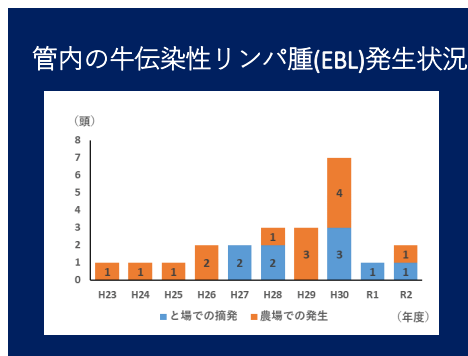


図1

### 2 清浄化対策

清浄化対策実施農場を増加させるための取組として、これまで、地域全体としてのEBL対策を推進するに際し、当所ではモデル農場を選定した。モデル農場については、地域の中心的な存在であり、発信力と影響力が大きい農場に家保の指導を適切に実施してもらった。家畜保健衛生所は、講演会でモデル農場での対策内容を発表し、広報活動を行う等の積極的な情報発信を行い、農場間での情報の共有、地域への波及を図った。

このモデル農場は、一貫経営で平成25年にと場出荷牛1頭でEBLが発生しており、平成27年12月より対策を開始した。対策を開始して以降、管内のEBL対策取組農場数は、平成28年度の8農場から23農場と右肩上がりに増加し、この4年間で3倍近くに増加した。

表1

表1はEBLの対策農場の主な対策と今年度の陽転農場数を示している。

陰性農場4農場のうち清浄農場の1農場は清浄度の確認検査を毎年実施。1農場は、今年度初めて検査した結果、10頭全てで陰性だった。

また、清浄化を達成した2農場は平成28年度と令和元年度に陽性牛を淘汰更新したことにより、清浄化を達成した。

対策等 農場区分	主な対策別農場数							陽転 確認	その他
	分離 飼育	防虫 ネット	忌避 剤等	淘汰 更新	繋飼い	着地 検査等	垂直感 染対策		
陰性農場 清浄農場 2農場	0	0	0	0	0	1	0	0	
清浄化達成農場 2農場	0	2	1	2	1	1	0	0	H28年度達成 R1年度達成
陽性農場 (陽転なし) 11農場	7	4	1	0	7	2	2	0	
(陽転あり) 8農場	0	3	0	1	4	2	0	8	フリーストール牛舎 牛の取り換え
計 23農場	7	9	2	3	12	5	2	8	

以後、清浄度確認検査を毎年実施しており、吸血昆虫対策や着地検査等、従来の感染防止対策を継続して行っている。

次に陽性農場 19 農場のうち 11 農場は、陽性牛との分離飼育や防虫ネット、忌避剤の使用、繋飼の実施等により今年度、新規陽転牛は摘発されなかった。

しかし、残りの 8 農場では新規陽性牛が認められた。

原因を分析した結果、牛舎の構造上、分離飼育ができなかったり（フリーストール）、分娩後、牛の取り違いによる陽性牛と陰性牛の牛房内での混合飼育が確認された。また、8 農場とも人工哺乳等の垂直感染対策は、なされていなかった。

図 2 は陽性率が低下しない農場の要因と対策を示した。牛舎構造上、分離飼育に問題がある農場については、防虫ネット等の吸血昆虫対策や、EBL フリーの公共牧場の利用の推進を指導した。

牛の取り違いによる陽性牛との混合飼育事例については、検査結果一覧表をラミネート処理して配布し、確実に分離飼育をするよう指導した。

また、導入牛対策として着地検査をするよう指導した。

### 陽性率が低下しない要因と対策



< 要 因 >	< 対 策 >
・ 分離困難	・ 吸血昆虫対策（防虫ネット・アブトラップ） ・ 夏季放牧（EBLフリー） 
・ 牛の取り違い（分娩後の混飼）	・ 一覧表配布（見える化） 
・ 導入	・ 着地検査（預託戻り牛、導入牛）

図 2

次に今年度から実施された県の EBL 啓発事業では、管内で育成したモデル農場が事業対象農 1 農場採択され、当該事業を活用した清浄化対策を以下のように強化した。

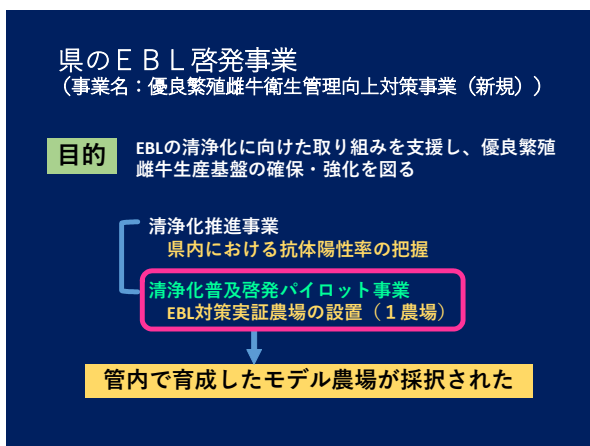


図 3

### モデル農場での方針と対策

方針 1 EBLによる早期淘汰は行わず、陽性牛を増やさない  
2 繁殖規模拡大に伴う県外導入の継続 (系統、経営重視 (EBLのリスク容認))

これまで実施した対策		事業を活用した追加対策
対 策	課 題	
陽性牛舎での殺虫剤使用	陽性牛舎での対策をしていなかった	陽性牛舎の吸血昆虫対策 (防虫ネット、忌避剤等の使用)
隔離牛舎の設定 (繁殖・肥育共用)	・ 収容頭数が限られる ・ 陽性牛を含む可能性のある肥育エリア (グレーゾーン) に存在	肥育牛舎の1棟を繁殖牛専用の隔離牛舎に改築
分離飼育		
定期検査		
着地検査		継続
早期離乳、人工哺乳		
遺伝子検査等による淘汰の順位付け		

図 4

これを受けて、モデル農場と数回、打合せを行い、これまでの農場方針どおり EBL 抗体陽性牛の早期淘汰は行わないことと繁殖経営規模拡大に伴い、EBL のリスク覚悟で県外導入を継続することを確認した。

また、事業の経済的支援を活用した追加対策を行い、陽性牛舎の吸血昆虫対策として防虫ネットの設置や忌避剤の使用、殺虫剤の使用回数を増やすこととした。

さらに、県外導入牛対策として、これまで繁殖素牛と肥育素牛兼用の隔離牛舎で検

疫を行ってきたが、過去の検査で約半数が陽性の場合もあったことから、陽性牛舎に近い肥育牛舎の一部を改修して繁殖牛専用の隔離牛舎を、設置することとした。

なお、従来からの対策は継続して行うこととした。

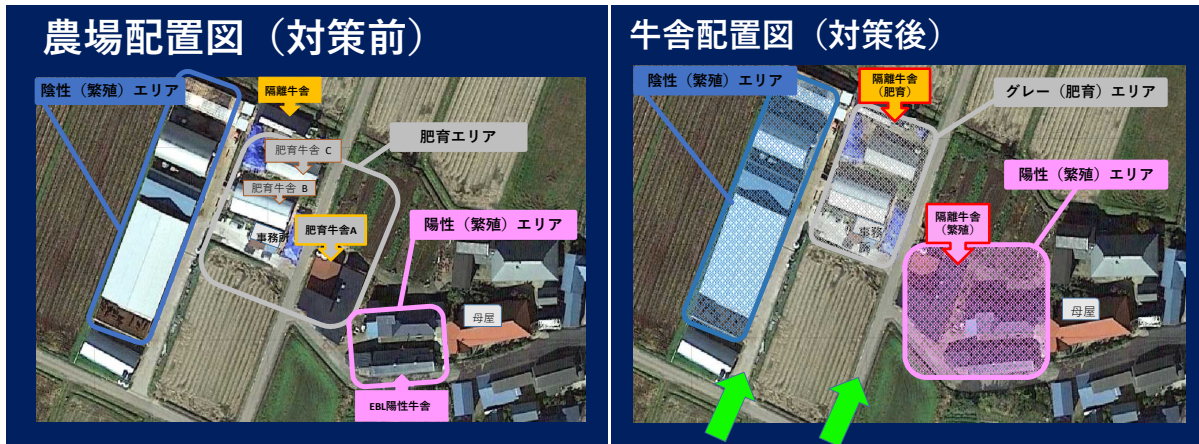


図 5

図 6

対策前の農場配置図では、肥育牛エリアを挟んで左に抗体陰性エリア、右に抗体陽性エリアがあり、隔離牛舎は1カ所のみであった(図5)。

対策後の農場配置図では、抗体陽性エリアに近い肥育牛舎の一部を繁殖牛用の隔離牛舎に改修し、道路を挟んで肥育牛のグレーエリアと区分した(図6)。指導の結果、各エリアは道路を挟むことでゾーニングすることができた。



図 7



図 8

繁殖牛隔離牛舎は、改修前はマス飼いの肥育牛舎であったが、繫飼いの隔離牛舎に改修した(図7)。

図8は、陽性牛舎の吸血昆虫対策である。改修後は巻き上げ式の防虫ネットを取り付けた。陽性牛舎内繁殖牛の胸には忌避剤を付けた。

県外導入牛は改修した隔離牛舎に収容し、着地後すぐに検査を実施した。

導入牛の検査成績では、2回導入し25頭中13頭が陽性だった(表2)。

繁殖牛の検査結果では、越夏前と越夏後に検査した結果、陽転牛は認めなかった(表3)。



表 2

検査日	検査頭数	陽性頭数	陽性率
8月3日	10	4	40%
10月27日	15	9	60%
2回	25	13	52%

表 3

検査月日	検査頭数	区分	検査成績	陽転率
5月25日	50	繁殖牛	全頭陰性	0
6月25日	2	更新牛	全頭陰性	0
11月17日	56	繁殖牛	全頭陰性	0

### 3 まとめ

EBL 啓発事業については啓発事業採択後、モデル農場と打合せを行い、定期検査などこれまでの対策に加え、今年度強化した繁殖用隔離牛舎の増設、陽性牛舎の吸血昆虫対策を実施した結果、繁殖牛の越夏後の陽転牛は認めず、農場内での感染防止をコントロールすることが実証できた(図 9)。

当所では平成23年度から EBL 対策指導を実施しており、モデル農場を選定・育成し、家畜保健衛生所が講演会等でモデル農場での対策内容を発表するなど積極的に周知活動を行ってきた。その結果、農場間での情報共有、波及効により、地域全体の意識向上につながり、対策実施農場数が増加している。その中で、陽性率が低下しない農場においては、個別に原因分析と対応を行い、各農場の状況に合わせた対策を行ってきた。今後も各農場の飼養形態に見合った対策を確実に講じるよう具体的な対応を提案し、実施してもらうとともに、モデル農場で行った EBL 啓発事業の成果を管内の陽性農場対策に活用して、地域全体の EBL 清浄化を目指す(図 10)。

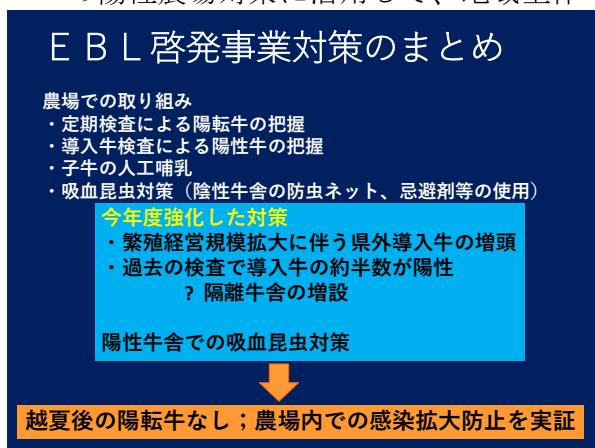


図 9

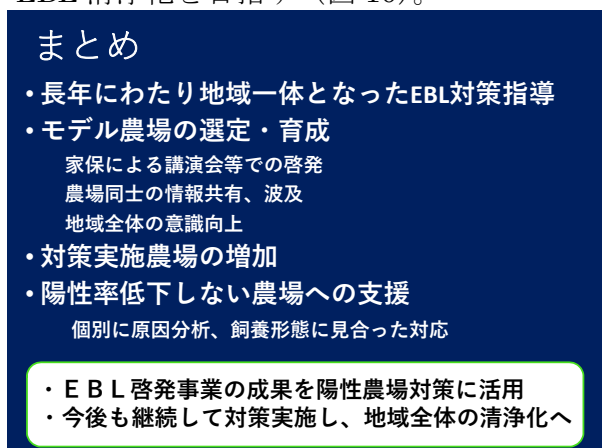


図 10

## 営農再開後のスマート酪農取組事例

相双家畜保健衛生所 ○山本伸治、小林由希子

### 1 はじめに

近年、担い手不足解消の切り札として、ICT やロボット技術等を活用したスマート酪農が全国的に注目されている。国内における搾乳ロボットの導入状況は 2019 年の時点で 500 戸以上、1000 台以上となっているが、福島県では 2 戸 3 台のみであり、普及には至っていない状況である。そのような中、今回、管内の酪農家において営農再開後に、搾乳ロボットを導入し、スマート酪農に取り組む事例があったので、その概要について報告する。

### 2 営農再開・搾乳ロボット導入までの経緯

当該農場は震災前 130 頭規模の酪農場であり、県内有数の生乳出荷量であったが、原発事故により避難を余儀なくされ、一時は牛全頭を手放すことになる。その後、避難指示が解除されると村に帰還し、営農再開を決意。2018 年の 9 月に北海道よりホルスタイン種 8 頭を導入し、本格的に酪農経営を再スタートさせる。その後も牛を順次導入し、成牛 120 頭まで増頭する。2020 年 2 月には全農の ICT 事業を活用し搾乳ロボットを導入し、同年 6 月より稼働が始まる。

### 3 農場概要

飼養頭数は成牛 120 頭、育成 60 頭。労働力は 7 人。畜舎数は 5 棟で全棟フリーバーン牛舎。搾乳方式はロボット搾乳とパーラー搾乳のハイブリッド型酪農(図 1)。

### 4 牛舎配置および搾乳状況

ロボット牛舎では 60 頭搾乳しており、残りの成牛をミルクパーラーで搾乳。乳器の形状異常や、神経質な個体はロボット搾乳に適さないため、ミルクパーラーで搾乳することになる(図 2)。



図 1

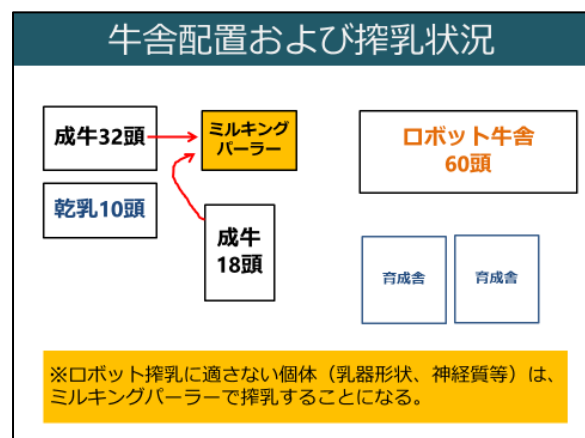


図 2

## 5 ロボット牛舎の概要

ロボット牛舎にいる牛群はすべて首にセンサーをぶら下げており、このセンサーによって全頭管理されている。

牛が搾乳ステーションで搾乳されるためには、その前段として識別ステーションを通る必要がある。

このとき、搾乳許可が下りていれば、搾乳ステーションへ行くことが出来る。

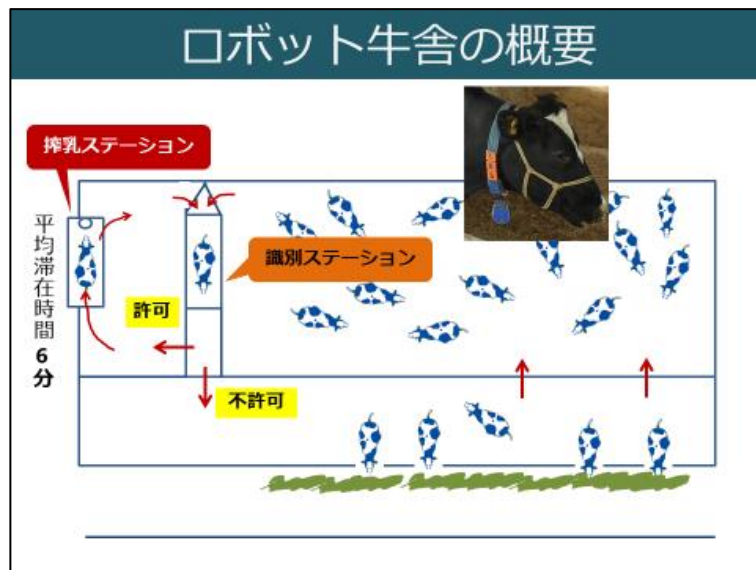


図 3

## 6 ロボットで管理できる項目

ロボットで管理できる項目は多数有り、活動量からは発情を、電気伝導度からは乳房炎を発見することも可能である（図 4）。

実際にセンサーから得られた情報はパソコン画面やスマホの画面上に表示され、この画面を見ながら、従業員は搾乳ステーションへの追い込み作業等を実施する（図 5）。

ロボットで管理できる項目	
<b>測定項目</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 乳房ごとの乳量</li> <li>• 訪問時間・訪問回数</li> <li>• 活動量 → 発情発見</li> <li>• 電気伝導度 → 乳房炎発見</li> <li>• 血乳の有無 等</li> </ul>
<b>設定項目</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 搾乳間隔</li> <li>• 濃厚飼料の給与量</li> <li>• 乳房の洗浄回数</li> </ul>

図 4



図 5

## 7 搾乳ロボット導入によるメリット・デメリット

搾乳ロボットを導入することによって得られるメリットは多数有る。まず、搾乳作業から解放されることにより、1日約3時間程度の労働時間短縮となる。新たに生まれた余剰時間に関しては、受精卵移植等、他の作業に充てることが出来る。頻回搾乳による乳量増加も、一般的なメリットとして知られているが、当該農場では平均乳量が27kgから33kgまで増加している（図 6）。



デメリットは搾乳ロボットが高価であり、事業等を利用しないと導入が難しい点である。また、福島県内にはメーカーの営業所がないため、機械のトラブル時は、ある程度自力で修理が必要になること等が留意点である（図7）。

### 導入によるメリット

① **搾乳作業からの解放**

➡ 従来より1日約3時間労働時間短縮

**ET：目標50頭生産、収益増大を狙う！**

② **頻回搾乳による乳量増加**

	ミルクিং パーラー群	搾乳ロボット群
搾乳回数	2回	3.2回
平均乳量	27kg	<b>33kg</b>

図6

### デメリット・留意点

① **搾乳ロボットが高価である**

- ・ 事業の補助を受けないと導入は難しい

② **トラブル時のメンテナンス**

- ・ メーカーが近くにならないため、ある程度は自力で修理が必要
- ・ 万一に備えて、ロボット以外の搾乳方法も準備しておく

図7

## 8 今後の経営展開

今後、当該農場は福島再生加速化交付金を利用して、牛舎を新設し、搾乳ロボットを4台追加導入する予定となっており、完成予定は2年後の令和5年3月である。それに伴い規模も拡大し、最終的には400頭以上になり、県内2番目の大規模酪農場となる予定である（図8）。

## 9 今後の展望

搾乳ロボットが計5台になった場合、全国的に見ても非常に珍しいケースとなるため、隣県のみならず全国から見学者が来場することが予想される。

また、当該農場が規模拡大し地域の営農再開の核となることで、新たな雇用が生まれ、周辺農家の営農再開意欲も向上するなど、地域全体の活性化につながるため、今後も関係機関と連携し、「福島イノベーション・コースト構想」の下、ICTやロボット技術等を活用した新たな畜産経営モデルとなるよう支援し、浜通り地域の復興・再生を進めていきたい（図9）。

### 今後の経営展開

**福島再生加速化交付金を利用**

- ・牛舎を新設
- ・搾乳ロボット4台追加導入

令和5年3月完成予定

最終的に**400頭**以上になる予定

管内最大規模  
(県内2番)

図8

### 今後の展望

搾乳ロボット5台 ➡ 全国から見学者が来場！

地域の営農再開の核

雇用の増大

||

周辺農家の営農再開意欲の向上

新規就農者を確保・育成

当該牧場

帰還の促進

『福島イノベーション・コースト構想』の下、ICTやロボット技術等を活用した新たな畜産経営モデルとなるよう支援し、浜通り地域の復興・再生を進めて行く！

図9

## JGAP 家畜・畜産物団体認証取得事例～川俣シャモ振興会の取組み～

県北家畜保健衛生所 ○穂積愛美、武田枝理

### 1 はじめに

農場から消費者まで、一貫した衛生管理による安全な畜産物の供給が求められるなか、JGAP 家畜・畜産物（以下 JGAP）の取組みは生産農場における衛生管理の向上に有効な手段となる。

家畜・畜産物においては、認証事例が少ないなか、令和 2 年 2 月、福島県ブランド認証産品である川俣シャモの生産に、地域一体となり取組んでいる「川俣シャモ振興会」が肉用鶏では全国初となる JGAP 団体認証を取得したので、家保の果たした役割を中心に概要を報告する。

### 2 JGAP の概要

GAP (Good Agricultural Practice : 農業生産工程管理) とは、農業において、食品安全、環境保全、労働安全等の持続可能性を確保するための生産工程管理の取組み。家畜・畜産物においては、家畜衛生、アニマルウェルフェアへの配慮が含まれることが特徴。GAP に取り組むことで、品質の向上、農業経営の改善や効率化などに役立つほか、第三者認証を取ることで消費者へ信頼性のアピール効果が期待される。

JGAP の個別認証と団体認証の違いは、個別認証が農場用管理点に沿って、ひとつの経営体について審査するのに対し、団体認証は団体の統治を確実にを行うため団体事務局を設置し、農場管理の仕事を事務局と農場が分担して効率的に実施し、農場用に加え団体事務局用管理点に沿って団体としての管理体制について審査する。団体事務局には内部監査員を置き、全農場に内部監査を実施すること、獣医師による指導を行うことが特徴（図 1）。

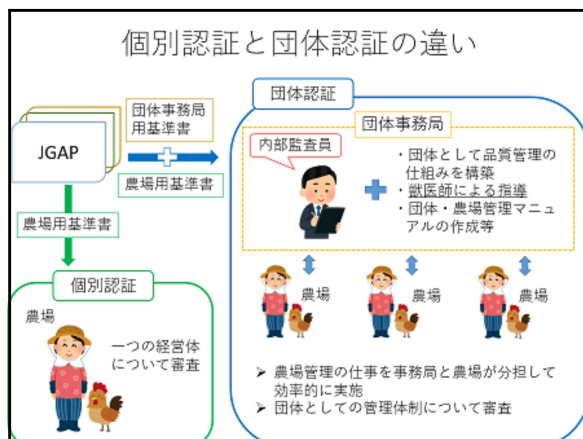


図 1

家畜・畜産物は、農産物より約 10 年ほど取組みが遅れており、認証農場数も少なく、農産物では団体認証が進んでいる。

### 3 団体の概要

川俣シャモ振興会は、種鶏から卵をとり孵化させる種鶏場、28 日まで飼育する育成農場、出荷するまで飼育する肥育農場、シャモ肉の加工・販売する川俣町農業振興公社で構成されており、団体事務局は川俣町農業振興公社に設置（図 2）。年間約 6.5 万羽を生産。農場の経営者は 14 戸中 11 戸で 65 歳以上と、高齢の団体。この団体に対し、家保を初めとする県機関が支援をした。

種鶏の管理から肉の販売まで団体内で行っていることに加え、生産農場は畜産研究所が作成した「川俣シャモ飼育マニュアル」に沿って飼養管理をしていることが特徴（図 3）。

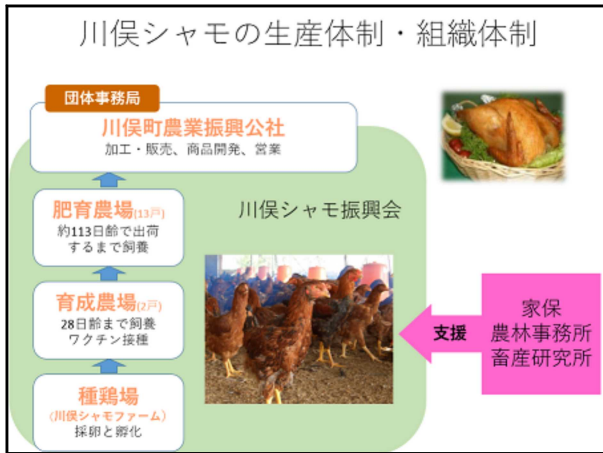


図 2

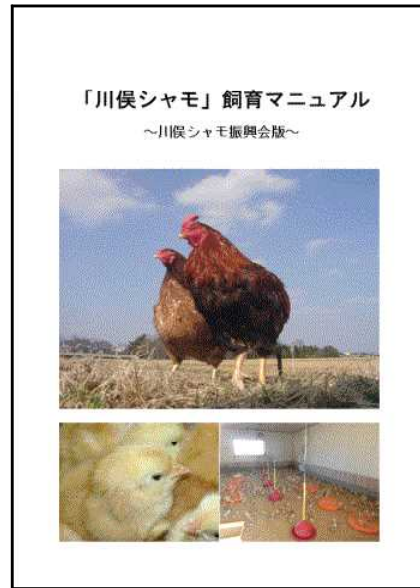


図 3 →

#### 4 取組み概要

東京オリンピック・パラリンピックへ食材を提供するために必要である JGAP 認証取得を県が推進するなか、川侯シャモ振興会は前向きに検討し、令和元年 7 月より取組みを開始した。巡回や全戸を対象とした勉強会はほぼ毎月実施し、外部コンサルタントによる指導も 5 回受けた。また、関係者による書類作成などの打合せは継続して行った。取組み開始から認証取得までは約 7 ヶ月 (図 4)。

県機関等による支援は家保、農林事務所、畜産研究所、外部コンサルタントがあたった。家保は、特に飼養衛生管理、食品安全、動物用医薬品等の管理を指導するほか、農林事務所とともに文書作成や教育訓練、内部監査を支援した (図 5)。



図 4

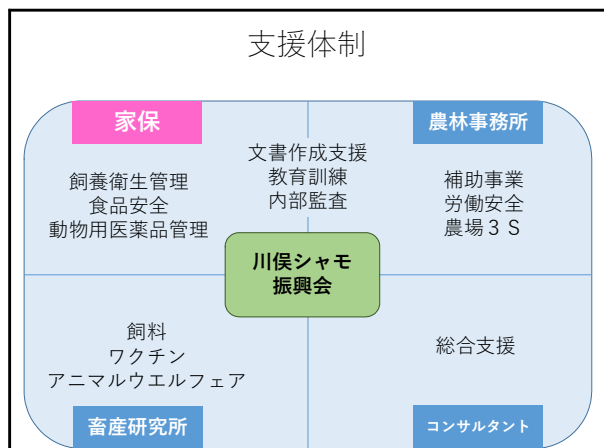


図 5

#### 5 家保の重点的支援内容

##### (1) 農場用管理点

##### ア 飼養衛生に関する管理

飼養衛生管理基準の遵守に複数の農場で不備が見られた項目は、「衛生管理区域の境界対策」、「立入禁止看板の設置」、「車両消毒の実施」、「野生動物等対策」、「入

場者記録」、「特定症状の通報ルール」。1 農場 1,000 羽程度と小規模な農場で構成される川俣シャモ振興会では、自宅敷地内に鶏舎があるなど、衛生管理区域境界の明瞭化等に多くの不備が見られた。飼養衛生管理基準の不備と改善後の一例（図 6）では、三角コーンを設置し、境界を明瞭化、立入禁止看板を目立つように設置した。また、野鳥対策として木を伐採した。

#### イ 動物用医薬品等の管理

ワクチン（劇薬）が食品と一緒に保存されている、かつて使用した要指示薬が残ったままになっている等の不備が、改善後はワクチンのみが保管され、保管庫（冷蔵庫）には劇薬表示がされた（図 7）。



図 6



図 7

#### (2) 団体事務局用管理点

団体事務局用管理点にはすべて適合しなければならない。その一つに、「飼養衛生管理、食品安全上のリスク管理、動物用医薬品の管理に関する事項について、獣医師による指導体制および内部監査体制が明確に定められていること」が求められている。しかし、川俣シャモ振興会は管理獣医師がおらず、地域に指導を行う獣医師もいなかった。そこで、家保職員が獣医師として指導にあたった。

#### 6 課題と対応

支援にあたるなか、課題が明らかになったので、それに対して対応した。

課題 1：高齢農家が多く、農家間で JGAP に対する理解や意欲に差がある。

対応 1：こまめな巡回と勉強会において丁寧に説明していくことで理解を深めた。

課題 2：団体認証は前例がなく、外部コンサルタントも団体の指導は初めてであり、また、家保・農林事務所の畜産の指導員は経験不足で、勝手がわからない。

対応 2：他家保管内の審査に立会するなどして情報共有をはかる、団体認証の指導経験がある農林事務所の青果物の指導員の協力を得るなどして対応。

課題 3：内部監査員の不足

対応 3：家保・農林事務所の内部監査員有資格者が協力して対応。

課題 4：事務局主導での取組みであり、事務局の負担が膨大。

対応 4：事務局の書類作成を支援。

課題 5：管理獣医師不在。対応 5：家保が獣医師として指導にあたった。



## 7 成果

前述の課題を解決していき、取組み開始から約 7 ヶ月の短期間で JGAP 団体認証取得に至った。肉用鶏団体認証としては全国初の事例。小規模農家の団体でも、家保の支援により団体認証取得ができた。また、認証取得したことにより、東京オリンピック・パラリンピックへの食材提供が可能になる。

各農家では、飼養衛生管理・食品安全への意識が向上した。

## 8 今後の展望と課題

今後、販路拡大や品質の斉一化が期待される。また、高齢農家が多いなか、事業の継承に役立つと考えられる。一方課題としては、事務局の負担が過剰となっているため、今後も巡回や勉強会などを通して JGAP の浸透をはかり、役割分担を農家へスライドしていく必要がある。また、家保・農林事務所にも内部監査員有資格者を継続的に配置し、サポートしていく必要があると考える。

今後とも、関係機関と連携し、支援を継続していく。

## 9 おわりに

今回、高齢農家の団体でも、事務局主導で農家をサポートすることにより認証取得できたことは、支援側としても大きな励みとなった。今後の JGAP の普及に生かしていきたい。





## 令和2年度鶏の暑熱死亡事例への対応

県北家畜保健衛生所 ○鈴木桃香、小林準

### 1 はじめに

当所管内では川俣シャモや伊達鶏など銘柄鶏の生産が行われている。また、県内養鶏農家戸数の約4割が存在し、その農業算出額は令和元年度において年間81億円にもものぼる、養鶏が盛んな地方である。このことから鶏の衛生対策や生産性の向上は重要な課題である。今回、令和2年度に県北地方で発生した大量死事例のうち暑熱が原因で死亡と判断されたものについて報告する。

### 2 大量死事例及び家保の対応

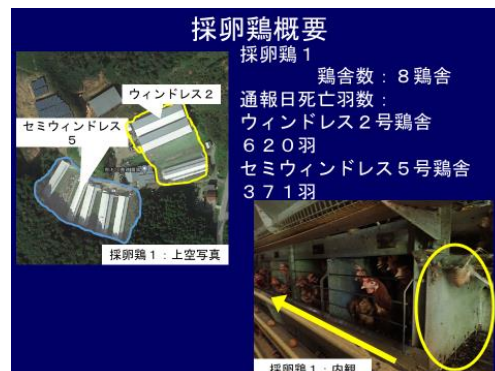
令和2年度6月から12月まで県北管内では合計11件の大量死事例の通報があった。その内6件はブドウ球菌症や電源、給水管の事故、寒冷によるものと判断。暑熱が原因で大量死が発生したと判断された肉用鶏3件と採卵鶏2件、合計5件について詳細を考察する。

また、当所ではいずれの通報も全職員が適切に対応出来るように異常通報時の対応フロー図を作成し、時系列対応の整理や関係機関等との連絡等の情報を所内で共有するためのホワイトボードを活用し迅速な対応に努めた。

発生日	飼養鶏	原因
6月3日	肉用鶏	ブドウ球菌症
6月11日	肉用鶏 1	暑熱
7月22日	採卵鶏	電源故障
8月12日	肉用鶏 2	暑熱
8月12日	採卵鶏 1	暑熱
8月17日	採卵鶏 2	暑熱
8月28日	肉用鶏 3	暑熱
9月7日	肉用鶏	電源故障
12月25日	採卵鶏	寒冷
12月29日	肉用鶏	給水管故障
12月31日	採卵鶏	寒冷

### 3 立入時の所見及び気温の評価

立入を行った5件について、肉用鶏では全件ウィンドレス鶏舎で、採卵鶏ではウィンドレス鶏舎及びセミウィンドレス鶏舎で飼養をしていた。また、立入時の当該鶏舎飼養羽数、死亡羽数、死亡日齢、鶏舎内気温、鶏舎内部の構造や立地などの情報や実際に立入を行う際に見られた生存鶏の所見及び死亡鶏の状態などから5例については暑熱が原因で死亡羽数が増加したものと判断した。

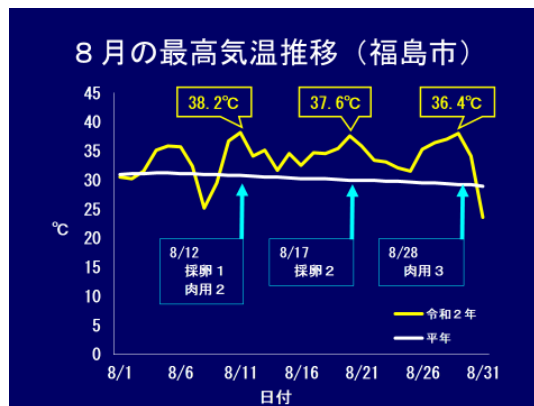
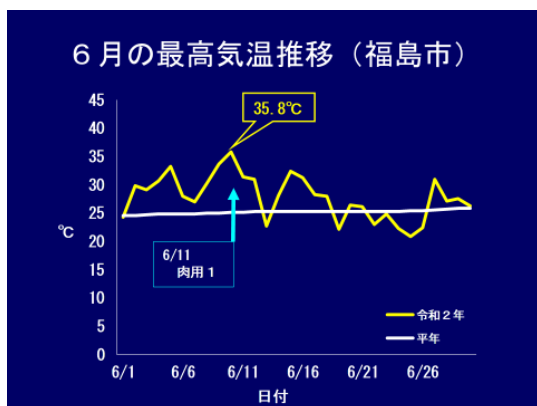


農場	該当鶏舎飼養羽数(羽)	死亡羽数(羽)	死亡日齢(日)	鶏舎内気温(°C)	備考
肉用 1	22,000	200	43 ~47	29	
肉用 2	26,000	280	41 ~43	27 ~38	
肉用 3	7,000	52	8	—	

農場はいずれもウィンドレス鶏舎

農場	該当鶏舎飼養羽数(羽)	死亡羽数(羽)	死亡日齢(日)	鶏舎内気温(°C)	備考
採卵 1					
ウィンドレス(2号鶏舎)	42,998	371	488	36	—
セミウィンドレス(5号鶏舎)	99,218	620	334	36	—
採卵 2					
ウィンドレス	61,480	485	669	32	8月1日~10日 強制換羽

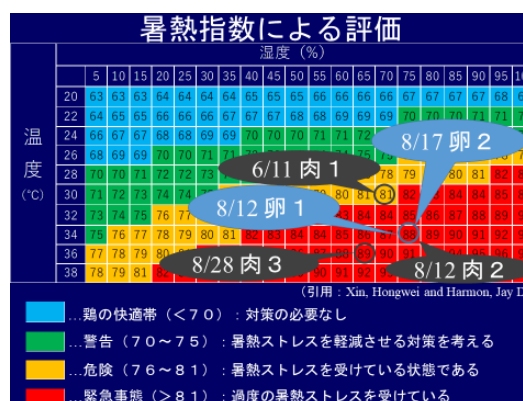
加えて立入当日から1週間死亡羽数の報告を受け、その後の死亡羽数が落ち着いたことを確認し、今後再び異常事態が発生した際は当所へ通報してもらうように指導を行った。



また、全事例において大量死発生前日は前日から気温が急激に上昇しており、鶏に暑熱ストレスがかかりうる状況であった。

#### 4 暑熱指数を用いた暑熱ストレス評価

暑熱指数（Xin, Hongwei and Harmon, Jay D）を用いて具体的に鶏がどの程度の暑熱ストレスを受けていたのか評価を行った。同指数は気温及び湿度によって算出され、76 から 81 が暑熱ストレスを受けている状況とされ、81 以上では過度の暑熱ストレスを受けているとされる。また、今回指数を算出する上で用いた気温及び湿度は気象庁より代表地点である福島市のデータを引用した。なお本指数は採卵鶏を対象とした評価方法ではあるが、採卵鶏より適温域及び臨界温度が低い肉用鶏においても本指数の評価対象とした。



結果、採卵鶏に発生した大量死事例では2例とも暑熱指数 88、肉用鶏に発生した大量死事例ではそれぞれ 81、88、89 を示した。このことから、全例において鶏が過度

の暑熱ストレスを受けていたことが判明した。

## 5 考察

5例全てにおいて通報のあった前日から当日にかけて気温が急激に上昇し、暑熱指数は80を超え、ウィンドレスおよびセミウィンドレス環境下であったにもかかわらず鶏が高度な暑熱ストレス下にあったことが示された。このことから従来のウィンドレス鶏舎における管理法では鶏に致命的なダメージを与える暑熱を防ぎきれない可能性が示され、暑熱による被害を軽減していく上で今まで以上に気温及び湿度のコントロールが重要になる可能性が示唆された。

## 6 今後の展望

今後とも家保は通報があれば立入し、行い原因究明に努めていく。また、広報による注意喚起や屋根の塗装、遮光ネットや植物を用いた直射日光の遮断、飼料給与時間の変更や温度湿度計の導入及び暑熱指数表の利用など状況に応じた暑熱対策の検討を行い、地域全体の暑熱被害の軽減に寄与していく。

### 今後の取り組み

- 異常通報があれば家保は立入を行う
- 広報による注意喚起
- 鶏舎内暑熱対策の検討
  - 屋根の塗装/散水
  - 遮光ネットの設置
  - 夜間給餌
  - 温度湿度計の導入及び暑熱指数表利用

地域全体の暑熱被害の軽減を目指す

# 野生いのしし豚熱陽性事例に対する防疫対応について

会津家畜保健衛生所 ○山田高子、白田聡美

## 1 背景

2018年9月、岐阜県において国内で26年ぶりとなる豚熱の発生があって以降、2020年3月までに、8県で58事例が発生し、約16万6千頭が殺処分された。農場での発生が相次ぐ中、2019年10月に豚熱発生県から順次、ワクチン接種が開始されたことで、養豚農場における豚熱の発生は収束に向かっていった(図1)。

一方、野生いのししでの豚熱陽性地域は徐々に拡大しており、8月27日には、福島県境20kmにある群馬県片品村において、野生いのしし豚熱陽性が確認された。これを受け、8月31日に福島県がワクチン接種推奨地域に追加され、10月中旬からワクチン接種を開始する予定であった。

このような状況の中、管内において死亡野生いのしし豚熱陽性が確認されたことから、急遽実施することになったワクチン接種と国内初の対応となった野生動物の感染に起因した移動制限措置について、その概要を報告する(図2)。

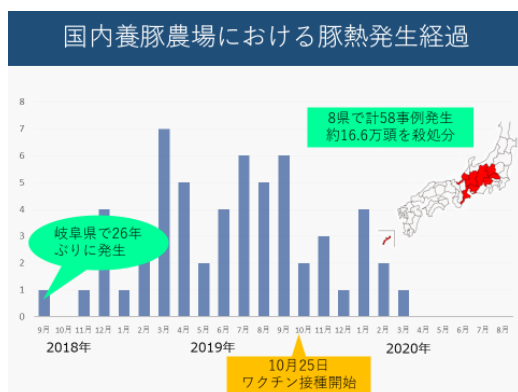


図1

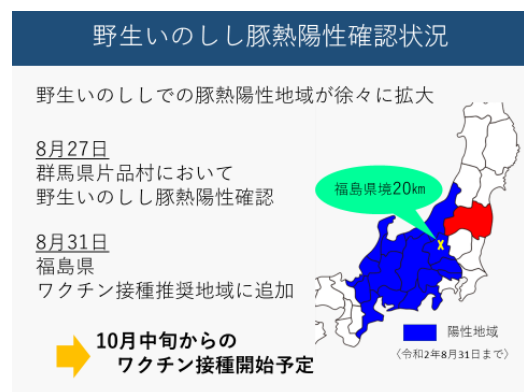


図2

## 2 発生概要

9月8日、会津若松市内で死亡野生いのしし発見の通報があり、当所職員が現地確認を行ったところ、豚熱を否定できなかったため、中央家畜保健衛生所において病性鑑定を実施し、豚熱抗体陽性、遺伝子検査陽性となった。その後、動衛研での検査により豚熱陽性が確定した(図3)。

## 3 移動制限区域の設定

令和2年7月に家畜伝染病予防法が改正

されたことに伴い、豚熱に関する特定家畜伝染病防疫指針の中の、「野生いのししにおける防疫対応」の項目において、通行の制限又は遮断と移動制限区域の設定が明記された。通行の制限又は遮断については、今回の発見場所が人や車が立ち入らな



図3



い場所であったため実施せず、移動制限区域の設定のみ実施することとなった。

これにより、家畜伝染病予防法改正後、初の野生いのししでの移動制限措置がとられた。発見場所から半径 10km 以内の移動制限区域内には、300 頭規模の A 農場、3000 頭規模の B 農場に加え、県内に 2 か所しかないと畜場の 1 つも含まれた。また、移動制限区域内に出入りする畜産関係車両の消毒を行うため、消毒ポイントを 1 か所設置した（図 4）。

#### 4 農場対応

移動制限区域内の 2 農場については、9 月 9 日に立入し、農場の緊急消毒と殺鼠剤の散布、飼養豚の臨床検査を実施した。

また、毎日の死亡頭数報告徴求も行い、豚の健康状態を確認した。と畜場への出荷や他の農場への豚の移動には、国との協議が必要であったことから、出荷等に係る例外協議の手続きのため、出荷計画と移動ルートの確認、出荷予定豚の遺伝子検査を行った。運搬業者との調整が難航することもあったが、国との協議により出荷可能となり、農場の経済的損失を回避することができた（図 5）。

#### 5 と畜場対応

と畜場についても、9 月 9 日に立入し、再開要件と再開後の遵守事項の確認、場内の消毒、衛生対策指導を行った。9 月 10 日、と畜場再開についての国との協議が終了し、実質事業の停止はなかった。

#### 6 豚熱ワクチン接種

9 月 14 日～17 日の 4 日間に、哺乳豚を含む 13 農場 14,528 頭のワクチン接種を延べ 65 名で実施した。緊急対応であったため、ワクチンは国、資機材は中央家畜保健衛生所の備蓄品の提供を受けるとともに、当所で不足する人員や車両も複数の関係機関から提供してもらい、ワクチン接種を完了することができた（図 6）。

なお、20 日以内にワクチン接種した豚は、出荷できなくなるため、8 農場 4,325 頭がワクチン接種除外となった。ワクチン接種除外豚については、毎日の健康状態や出荷状況について FAX で報告してもらい、出荷完了まで監視を継続した。

#### 7 交差汚染防止対策



図 4



図 5



図 6



と畜場でワクチン接種農場と非接種農場の豚を受け入れるには、交差汚染防止対策の実施が必要であったため、交差汚染防止チェックリスト、衛生管理マニュアル、場内配置と動線が確認できる資料等を提出し、9月11日から国との協議を開始した。その後、国からの指摘事項を改善し、9月15日に協議が終了したことで、ワクチン接種農場と非接種農場の両方からの豚の受け入れが可能となった。

## 8 病性鑑定

ワクチン接種期間中の9月17日には、2件の病性鑑定も行った。1つ目の農場は9月15日にワクチン接種している農場で、成豚5頭で食欲不振、発熱、下痢が見られるとの連絡があった。2つ目の農場は9月16日にワクチン接種した哺乳豚13頭中7頭が死亡したとのことだった。これらについて、PCR検査を実施した結果、いずれも豚熱の感染は認められなかった。

## 9 野生いのしし豚熱検査状況

家畜保健衛生所では、死亡野生いのししの採材を行っており、9月8日の最初の陽性事例以降、移動制限措置解除までに、6頭の死亡野生いのししについて検査のための採材を行い、そのうち5頭で豚熱陽性を確認した。2例目以降はすでにワクチン接種が完了していたため、新たな移動制限措置はなかった(図7)。

野生いのししの豚熱検査状況			
〈移動制限解除までの検査状況〉			
月日	市町村	区分	検査結果
9/8	会津若松市	死亡	陽性
9/12	下郷町	捕獲	陰性
9/16	会津若松市	死亡	陽性
9/16	会津若松市	死亡	陽性
9/16	会津若松市	死亡	陽性
9/17	会津若松市	死亡	陽性
9/18	南会津町	捕獲	陰性
10/5	猪苗代町	死亡	陰性

2例目以降の移動制限措置はなし

図7

## 10 移動制限措置の解除について

A農場は9月14日に全頭接種が完了したことから、9月16日に移動制限が解除された。一方、B農場は9月15日に接種が完了したが、約300頭が接種除外となった。これらの豚については、肥育状況等により度々出荷計画が変更されたが、最終的に10月6日に出荷完了し、10月7日に移動制限が解除された。B農場の出荷完了までに時間を要したことから、移動制限措置は27日間に及び、消毒ポイントは、9月12日から10月6日まで稼働した。消毒ポイント稼働期間中の消毒車両台数は56台、作業従事人数は延べ46名だった(図8)。

消毒ポイント稼働期間	
消毒ポイント稼働期間	9月12日～10月6日
消毒車両台数	56台(飼料運搬、生体出荷等)
作業従事人数	延べ46名(会津家保・会津農林)

図8

## 11 発生後の経過と動員数

当所は、獣医師7名と少人数であるため、今回の対応には他からの応援が不可欠であった。特にワクチン接種期間中は、1日に複数の農場でワクチン接種を行わなければならず、多くの応援が必要になった。9月17日に

発生後の経過と動員数																																		
月日	9月	10月	合計																															
ワクチン	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7				
消毒P																																		
病性鑑定																																		
野生いのしし																																		
と畜場対応																																		
事務・調整																																		
応援職員																																		
他家保	3	2				9	11	4	2																									
農林						10	9	5	4	2	2			2	3	2			2	2	2								2					
その他						5	4	1																										
会津家保(獣医師7名)	3	6	5	2	7	8	6	5	10	7	3	2	4				3	2	2	2							2	3	2	2	4	1	100	
合計	3	9	5	4	7	27	31	18	17	9	3	4	0	4	2	3	5	2	2	4	2	2	2	2	3	2	3	2	4	4	1	188		

図9

は、同時に複数の事案が発生し、管理職も含め対応したが、交差汚染防止の点から他からの動員なしでは対応が困難な状況であった。また、対応人数には含まれていないが、赤色の帯で示すとおり、報告徴求、出荷協議の手続き、消毒ポイントの調整など所内での事務対応を、休日を含め毎日行った。黄色の帯で示した農場等での防疫対応にあたった職員の延べ人数は、応援職員 88 名、会津家保職員 100 名、合計 188 名であった（図 9）。

## 12 まとめ

本事案は東北初の野生いのしし感染事例であり、家畜伝染病予防法改正後、野生いのしし陽性事例では、全国初の移動制限措置がとられた。また、緊急的なワクチン接種を実施することになったほか、同時に複数の事案が発生したが、人、物資、車両等の支援を受け対応することができた。これにより、現在まで農場での豚熱発生はなく、防疫体制の逼迫を回避することができた。

## 管内の豚熱ワクチン接種の効率化と交差汚染防止対策の取組

中央家畜保健衛生所 ○蛭田彩子、佐藤妙子

### 1 はじめに

福島県での豚熱ワクチン初回一斉接種に際し、中央家畜保健衛生所（以下、当所）で直面した課題及びその解決方法についてその概要を報告する。

### 2 経緯

福島県は令和2年8月27日の群馬県片品村での野生イノシシ陽性事例によりワクチン接種推奨県に指定された。同年9月9日に会津若松市内で野生イノシシ豚熱陽性事例があり、9月14日から会津家畜保健衛生所管内で、次いで9月18日から当所管内でワクチン接種が開始された。当所管内の養豚農場は戸数、頭数ともに県全体のおよそ6割を占め、48戸64,677頭の接種を10月21日に終了し、県内全域78戸115,085頭の接種は、10月23日に終了した（図1）。

### 2 初回接種の重要課題

当所管内が広域であること、養豚農場数が多いこと、職員の人数が限られていることから、初回一斉接種の重要課題として、人員確保、作業の効率化、農場内及び所内での交差汚染防止対策、の3点が挙げられた。

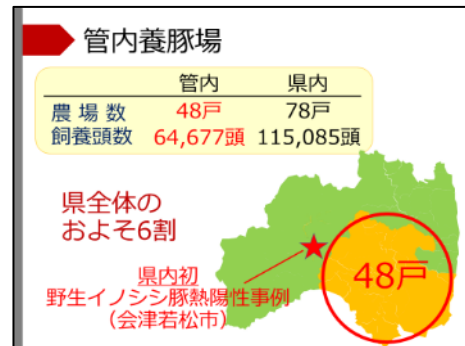


図1

#### (1) 人員の確保

土日を含め連日ワクチン接種を実施するうえで、当所職員だけではダウンタイム確保が困難であったため、他家保、農林事務所及び家畜防疫員である民間獣医師に協力を依頼した。農林事務所職員には、保定、追い込み、記録等を依頼したが、接種開始当初は所内の接種体制が不十分であったため説明の仕方、作業の進め方、休憩時間の取り方等が統一されていなかったが、接種が進むにつれ、作業工程を見直し、所員全員で共有することで改善した。

当所管内の接種に従事した延べ人数は、家畜防疫員で家保職員158名、民間獣医師38名、農林事務所職員166名の延べ362名となり、半数以上が協力機関の職員となった。

#### (2) 作業の効率化（図2、3）

接種作業の効率化を図るため、接種班及びサポート班を設置し、各班にリーダーを設定した。接種班のリーダーは農場との日程調整の他、農場の畜舎構造、接種頭数及び飼養衛生管理区域や豚舎への立入ルールなどの基本情報を把握し、当日の作業工程及び人員配置を決定した。また接種班員で事前ミーティングを行うことにより、当日の作業の効率化を図った。さらに

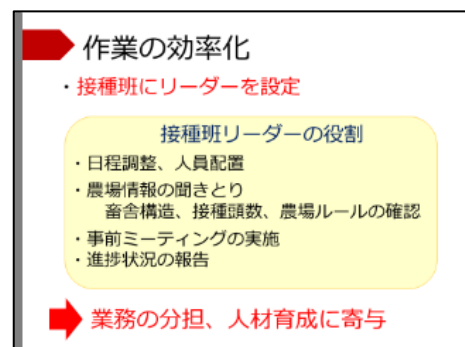


図2

接種当日は農場到着、接種開始、進捗状況、接種終了等を随時、所に連絡し、各班の接種状況を所内で把握できるようにした。

接種班リーダーはベテラン職員だけでなく若手職員もリーダーを担うことで責任感や使命感などを養うことができ、人材の育成にも寄与した。

サポート班の役割は主に所内での資材準備と接種班との連絡調整で、サポート班を設置することで業務分担を明確化し、作業効率が向上した。

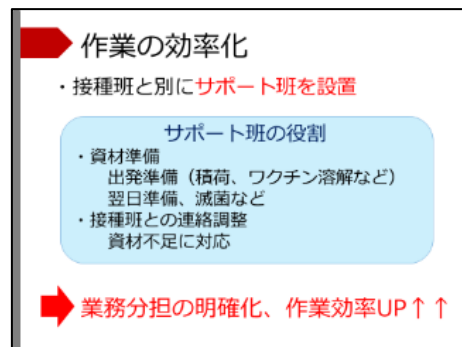


図 3

### (3) 交差汚染防止対策 (図 4, 5, 6)

交差汚染防止対策は、農場及び所内で行った。

農場における交差汚染防止対策として、接種班の車両は飼養衛生管理区域外へ駐車すること、降車時はカバー付きサンダルを着用することとした。その他、農場によってはシャワーイン、専用着衣や長靴の着用など農場ルールを尊重した。豚舎ごとの接種順はピッグフローに合わせた人員配置、人員移動を行うことで豚舎間の汚染を防止した。

所内では主に職員専用玄関と廊下のレイアウト変更（資材配置変更、パーテーションの設置）によりクリーンゾーンとグレーゾーンを明確化するとともに、グレーゾーンでは空間消毒を実施した。

農場への持ち込んだ資材は玄関の手前の水道で洗浄し、玄関スペース（グレーゾーン）で空間消毒を実施した。農場から帰ってきた車両内も同様に空間消毒を実施した。空間消毒後においても滅菌可能な資材はガス滅菌を行い、農場内へ持ち込まなかった滅菌不要な資材は洗浄室の専用ゾーンで3日間のダウンタイムを設定した。

また農場内で使用した長靴も洗浄、消毒後、車庫で3日間のダウンタイムを設定した。

さらに農場へ立ち入った職員は帰庁後に空間消毒中の通路を經由し、シャワーインしてから所内のクリーンエリアに戻ることにした。

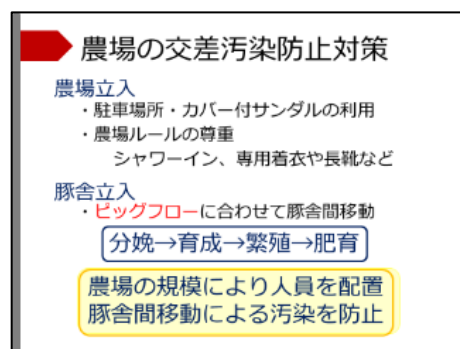


図 4



図 5



図 6

#### 4 初回一斉接種後（図7）

初回一斉接種後30日程度で、免疫付与状況調査を実施した。対象は「豚熱に関する特定家畜伝染病防疫指針」通りとし、1豚舎あたり5頭以上、農場あたり少なくとも30頭以上とした。その結果、抗体陽性率は96.8%で十分に免疫が付与されていることを確認した。

初回一斉接種以降に生まれてくる子豚への接種は、原則として50～60日齢の離乳豚へ実施することとした。現在は、月に約1万頭離乳豚の接種を実施している。

**初回一斉接種後**

①免疫付与状況調査 (ELISA法)

- ・接種後30日前後
- ・5頭以上/豚舎、30頭以上/農場
- ・抗体陽性率 **96.8%**  
(1,289頭/1,332頭)

②離乳豚への接種

- ・接種日齢：50-60日齢
- ・接種頻度：1～2週間ごと
- ・接種頭数：約10,000頭/月

図7

#### 5 まとめ（図8）

管内の初回一斉接種では、48戸約64,677頭の接種を実施した。重要課題として挙げていた人員の確保、作業の効率化、交差汚染防止対策、の見直しを行った。接種班にリーダーを設定したことで個人の責任感や使命感が向上した。また接種班を設置したことで業務分担が明確となり作業効率が向上した。また交差汚染防止対策では、職員の高い衛生意識の維持につながった。

今後は、離乳豚の移行抗体調査を実施し、農場ごとの適切なワクチン接種時期を検討する。

**まとめ**

- ・初回一斉接種 48戸 64,677頭
- ・作業の効率化、交差汚染防止対策
  - ✓ 接種班にリーダーを設定  
個々の使命感の向上
  - ✓ サポート班を設置  
業務の分担と明確化→作業効率UP↑↑
  - ✓ 交差汚染防止対策  
高い衛生意識の維持
- ・今後、離乳豚の移行抗体を調査し、適切なワクチン接種時期を検討

図8



## 特定家畜伝染病発生時に備えた防疫支援リーダー養成の取組

中央家畜保健衛生所 ○齋藤由美子、大倉直子

### 1 はじめに

特定家畜伝染病発生時に円滑で迅速な防疫措置を行うためには、現場を指揮する家保と地方本部の運営を担う農林事務所（以下、農林）の連携が重要である。家保職員は、家畜防疫リーダーとして、現場の指揮力、状況把握、伝達力、トラブルに対応する判断力と行動力等が必須であり、農林職員には、防疫支援リーダーとして、防疫対応の知識、臨機応変な対応力、関係組織との調整力、情報収集や伝達力等が求められる。円滑な防疫措置を実施するには、家保、農林、双方のリーダー力が必要となるが、本県は防疫措置経験がなくリーダーの力不足が課題であったため、研修会等を開催し職員の育成に取り組んだのでその成果を報告する。

### 2 家保職員を対象とした取組「家畜防疫リーダー研修会」

当所では安全対策・監視課が新設された平成 30 年度から、現場での指揮力養成を目的として「家畜防疫リーダー研修会」を毎年開催している。平成 30 年度、令和元年度は、他県の HPAI、豚熱の発生事例へ積極的に職員を派遣し、派遣者からの体験談報告等、表 1 の内容で研修会を実施した。参加した職員へのアンケートでは、リーダーとしての自覚、自信の向上が確認された。

表 1 過去の家畜防疫リーダー研修会の内容

	H30 年	R1 年
座学	1 リーダーの役割と初動防疫 2 県外派遣者の経験談 3 廃鶏出荷作業の紹介	1 県マニュアルの小テスト 2 初動シミュレーション 3 CSF 防疫措置派遣者の報告 4 豚の殺処分について
演習	4 グループワーク ～初動作業の洗い出し～ 5 ロールプレイング ～現場指揮の模擬体験～	5 指揮訓練 (1) 豚の殺処分 (2) 現場事務所設営 (3) 資機材設置・動作確認

3 回目となる令和 2 年度は、県内の養豚場に対する豚熱ワクチン一斉接種の機会を活用し、OJT として実際の業務の中でリーダー役を実行してもらった。その後、リーダーとして現場を指揮した家保職員 24 名と補助員として作業に従事した農林職員 119 名を対象に全農場終了後にリーダーの働きについてアンケートを実施し、家保職員にフィードバックすることで研修会とした。アンケートでは、事前の連絡調整、作業の内容説明、作業中の指示、作業の役割分担の 4 項目について 5 段階評価を行った。リーダーからは、「作業内容の説明不足」や「ベテラン職員への指示の難しさ」等の意見が出た一方で、補助員からは、「補助員への気配りができていた」、「リーダーの対応に余裕が感じら

れた」、「質問しやすい雰囲気だった」等、リーダーとしての役割に不足は感じなかったという意見が多く出された。図1のグラフの中で、赤で示す家保リーダーの自己評価より、青で示す補助員の評価が高く、これまでの家保の家畜防疫リーダー研修会の成果を確認した。

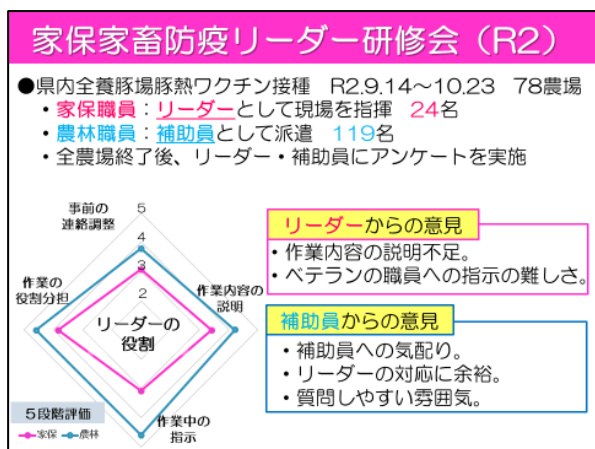


図1

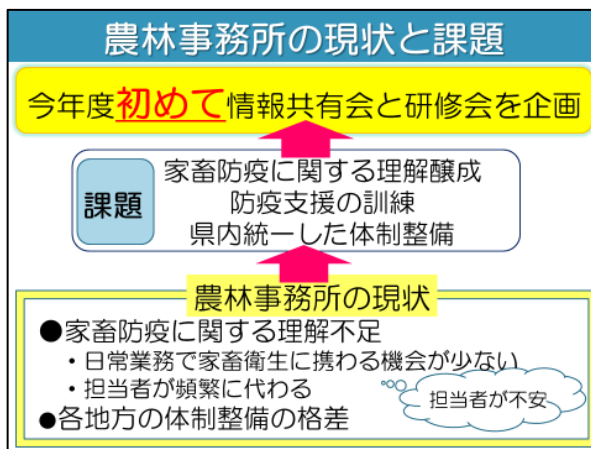


図2

### 3 農林職員を対象とした取組

一方、農林は、日常業務で家畜衛生に携わる機会が少なく、担当者が頻繁に代わるため、家畜防疫に関する理解が不足しており、また、各地方の体制整備に格差があるため、担当者が不安を抱えている。そのため家畜防疫に対する理解醸成、防疫支援の訓練、県内統一した体制整備を図るため、今年度、初めて農林職員を対象とした情報共有会および防疫支援リーダー研修会を企画した（図2）。

#### (1) 情報共有会

- ア 参加者：農林（普及所含む）の家畜防疫担当者 22名（33%は畜産職以外の職員）
- イ 内容

- (ア) 家畜伝染病予防法の説明
- (イ) 各地方の課題や参考となる取組
- (ウ) 各地方からの意見交換

担当者が抱えている課題等を他地方からアドバイスする等、担当者同士、不安や課題を共有するとともに先進的な取組として、消毒ポイント及び集合センターの事前調整や、地方の班別研修会、連絡体制検証演習等優良事例の紹介を行った。一方でマニュアルに記載がない部分への疑問が課題としてあげられ防疫支援に関する研修の必要性を実感し、防疫支援リーダー研修会を開催した（図3）。

#### (2) 防疫支援リーダー研修会

- ア 目的：農林職員の防疫支援力向上
- イ 出席者：農林（普及所含む）職員 19名

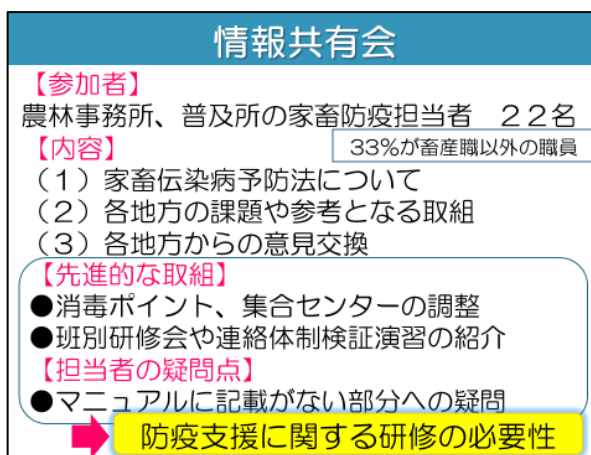


図3

## ウ 内容

- (ア) 防疫リーダーの役割と初動防疫
- (イ) 防疫マニュアルのテスト、解説
- (ウ) 豚の防疫措置
- (エ) 養鶏場の構造と捕鳥方法
- (オ) 集合センター設置指揮訓練

豚熱の発生を想定し、集合センターのレイアウト作成の訓練を行った。演習は、①3～4人／班でリーダーを1名決定、②有事の際、使用を想定している3箇所の施設図面を配布、③各班1箇所、リーダーを中心にレイアウトを作成、④

作成後、リーダーは発表者を指名、⑤各班の発表者は作成したレイアウトの動線を説明、⑥安全対策・監視課から回答例の解説、の順序で実施した(図4)。

- (カ) 消毒ポイント設置指揮訓練

中央家保に消毒ポイントを設置する想定でレイアウト作成の演習を実施した。演習は、①3～4人／班で、レイアウトを作成、②3班1チームとして2チーム編成、③各チーム1案に絞る、④チームリーダー役、補佐役を指名、⑤チームリーダー役、補佐役のもと設置に向けた役割分担を決定(図5)、⑥リーダーの指揮のもと実際に設置(図6)、⑦設置完了後、リーダーは作業動線を説明、の順序で実施した。

### 農林防疫支援リーダー研修会

集合センター設置指揮訓練～グループ演習～

豚熱が発生しました。  
あなたは、**防疫支援班集合センター係**です。  
想定していた施設が**急速使用できない**との連絡が入りました。  
代替えの候補施設の図面に、**レイアウト案**を作成してください。

- ①3～4人/班でリーダー1名決定
- ②3種類の施設図面を配布
- ③各班、レイアウトを作成
- ④リーダーは発表者を指名
- ⑤発表者は動線を説明
- ⑥安全対策・監視課から回答例を解説

[発表レイアウト例]

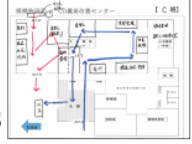


図 4



図 5



図 6

## エ アンケート結果

参加者19名を対象に研修会終了後アンケートを実施し、17名から回答を得た(回答率89.5%)。リーダーになる自覚、自信について、研修前後の自分を5段階で比較した自己評価では、「自覚あり」が59%から82%に向上し、「自信なし」が59%から23%に減少しており、リーダーとしての自覚、自信の向上を確認した(図7)。

## オ 成果

参加者からは、「話しながら研修できたので良かった」、「実技演習は現場をイメージすることができた」、「相談しながらレイアウトを作成でき有意義だった」、「訓練の重要性を感じた」、等の意見があげられ、参加者の6割が来年以降も参加を希望した。リーダーとしての自覚、自信の向上、不安の解消、担当者同士の協力体制の強化、さらには、勉強会や机上演習など地方での前向きな取組が行われる等、地域格差の減少に繋げることができ、研修会を通して相乗効果が確認された（図8）。

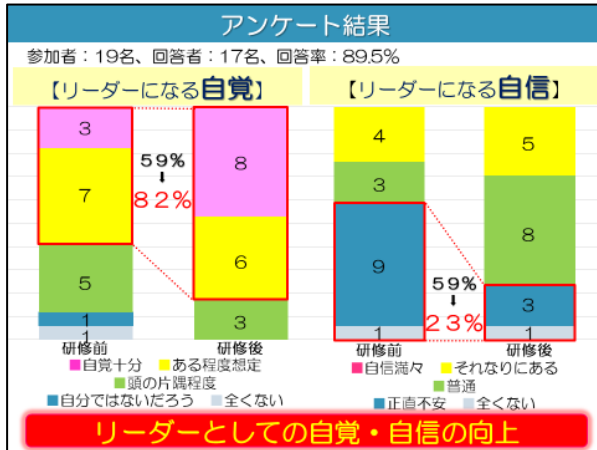


図7

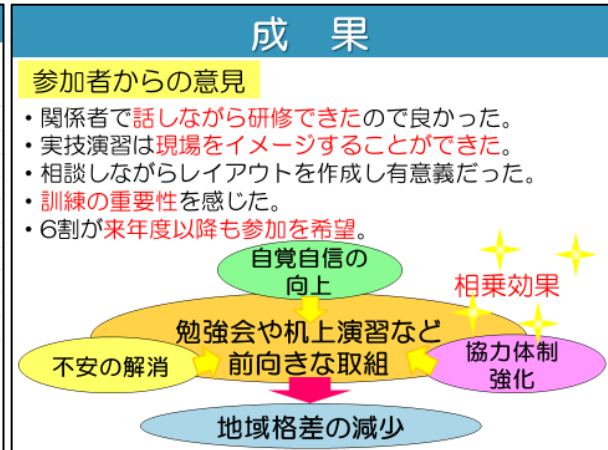


図8

## 4 まとめ

家畜防疫リーダーである家保職員は、アンケートで自己評価が低く、若手職員の育成等に課題が残っている。防疫支援リーダーである農林職員は、担当者が毎年かわり、事務局の業務が多岐にわたる等の課題があげられる。今後は、自信を持った現場指揮力と現場を支える防疫支援力の養成に努め、家保・農林双方の研修会を継続して開催するとともに、両者の連携強化を図ることで、県内全域の万全な防疫体制を目指したいと考えている（図9）。

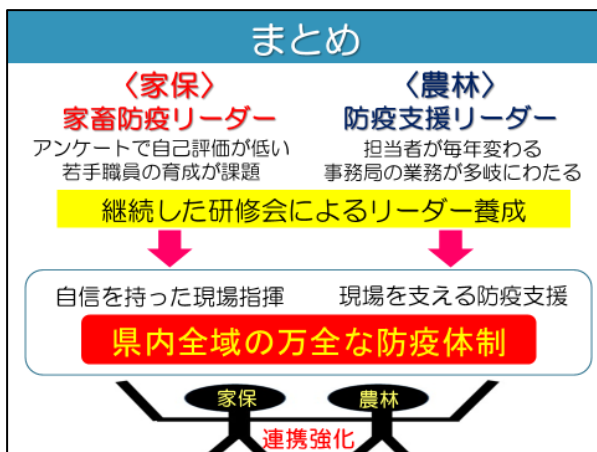


図9

## 養豚農場におけるサルモネラ環境モニタリング検査及び指導

中央家畜保健衛生所 ○喜多見はるか 星 陽子

### 1 はじめに

養豚農場でサルモネラの状況を把握するために環境モニタリング検査を実施し、その結果を活かした農場指導を実施したので、その概要について報告する。

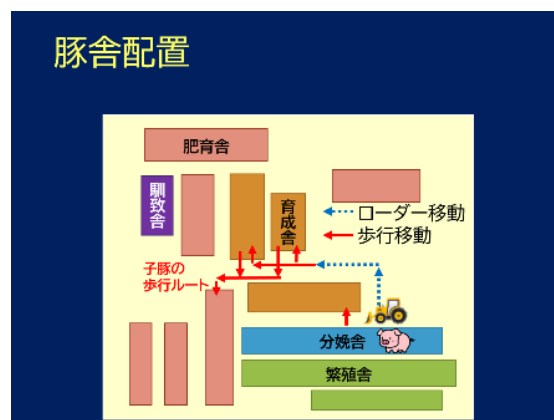
### 2 農場概要

本農場は母豚約 400 頭を飼養する一貫経営農場で、豚舎は分娩豚舎、繁殖豚舎、育成豚舎、肥育豚舎、馴致舎で構成されている。

特徴として、飼養衛生管理基準変更前から衛生管理区域及び豚舎毎の専用長靴の配置、履き替えを行い、豚舎毎のオールイン・オールアウトを実施していた。

### 3 豚舎配置

豚舎配置図を右に示した。それぞれの建屋は独立している。本農場では、分娩舎から育成舎への豚の移動の際、路面を歩行させて行っていた箇所があり、図中に赤矢印で示した。そのルートは大部分が屋根のない通路であり、歩行時に外部の病原体と接触の恐れがあった。



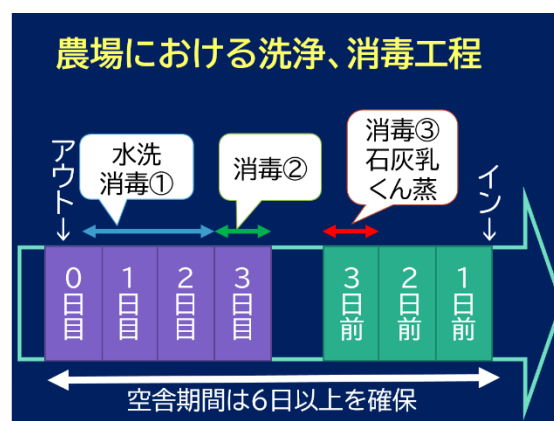
### 4 経緯

本農場では、令和 2 年 3 月に育成 A 舎で *Salmonella Choleraesuis*、同年 5 月に肥育 B 舎で非定型 *Salmonella Typhimurium* (血清型 4:i:-、以下 4:i:-) という二度にわたるサルモネラ症の発生があり、サルモネラが農場内に常在している可能性が浮上。そこで、令和 2 年 6 月および 7 月に農場内のサルモネラの現状を把握するため、豚舎の洗浄、消毒後に農場内環境拭き取り検査を実施することとした。

### 5 農場における洗浄、消毒工程

本農場においては、空舎期間は 6 日以上設けられており、洗浄、消毒工程はオールアウト後水洗及び 1 回目の消毒、乾燥後に 2 回目の消毒を実施し、その後は導入日が決定次第 3 回目の消毒及び石灰乳塗布、燻蒸を実施するという手順で行われていた。

今回の環境拭き取り検査は、工程後半の段階で実施した。





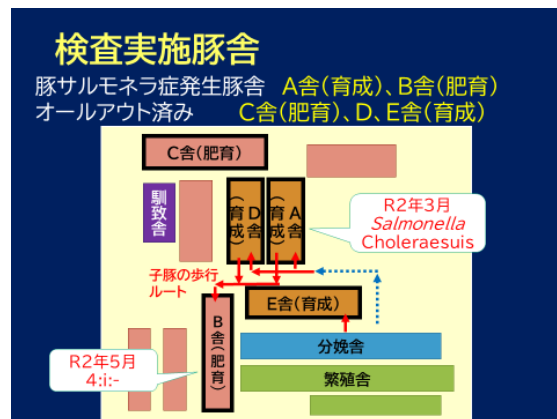
## 6 検査実施箇所

今回検査を実施する豚舎として、以前にサルモネラ症の発生があった育成 A 舎および肥育 B 舎に加え、同時期にオールアウト済みの肥育 C 舎、育成 D 舎および E 舎を選定した。

検体数は 6 月、7 月実施分を合わせて 38 検体とし、採材箇所は大きく豚舎内、豚舎外及びその中間の 3 種類に分けられた。

豚舎内では、豚舎の壁と床の隙間や豚舎専用長靴の足裏、ダクト上部などの清掃が行き届きにくく、実際に洗い残しが見られた箇所を中心に採材し、豚舎外では金網の破れ目や豚が歩行する路面上といった野生動物との接触の恐れがある箇所を採材した。

そしてその中間として、豚舎内外を行き来する昆虫及びスクレーパーからの採材も実施した。



### 農場内環境拭き取り検査

- 検体数 38検体(6月:23検体、7月:15検体)
- 採材箇所 豚舎ごと6~8箇所

豚舎内	中間	豚舎外
洗浄が行き届きにくい箇所	豚舎内外を行き来する昆虫やスクレーパー	野生動物との接触の可能性がある箇所

## 7 培養

採材した検体は緩衝ペプトン水で 37°C 24 時間の前培養を行い、次に RV 培地および HTT 培地を用いて増菌培養、続けて ES サルモネラ II 培地および DHL 培地を用いて分離培養を行った。

分離株については血清型別試験及び遺伝子検査を行った。

## 8 結果

38 検体中 2 検体から 4:i:- が検出された。

一つ目は 5 月にサルモネラ症が発生している肥育 B 舎の壁床境界、二つ目は発生歴のない肥育 C 舎の豚舎専用長靴の裏から採材した検体であった。採材を行った長靴裏の陥凹部分には洗い残しが見られた。

## 9 考察

今回の結果で、B 舎からの検出は疾病発生時の 4:i:- が残存していたものと考えられた。一方、C 舎は B 舎からの豚の移動はなく、作業員や物品の移動によって拡散されて持ち込まれたという可能性が考えられ、B 舎、C 舎に共通して洗浄、消毒の問題、C 舎には移動の問題があることが推測された。

さらに、これらの根本には作業員の意識が不十分であったことがあると考えられ、

### 農場内環境拭き取り検査結果

38検体中2検体から  
非定型 *Salmonella* Typhimurium(血清型4:i:-)検出

豚舎	B 舎(肥育)	C 舎(肥育)
発生歴	5月豚サルモネラ症発生	発生歴なし
検出箇所	壁床境界	豚舎専用長靴裏

その点を念頭に置いて指導を開始した。

## 10 指導

指導は大きく4つの項目に分けられた。

### (1) 見える化

今回のサルモネラ検出結果を説明する際、採材箇所および検出箇所を農場地図にプロットし、見える化して配布した。従業員全体で認識を共有し、理解を深めた。

### (2) 洗浄方法

今回サルモネラが検出された肥育舎の専用長靴について、検出がなかった育成舎の長靴との違いを検証した。すると、肥育舎ではオールアウト時に消毒液への浸漬を行っておらず、洗浄の必要性の意識も薄かったということが明らかになった。

実際に長靴には洗い残しも見られており、再発防止のため、育成舎と同様の手順で洗浄、消毒を実施するよう指導した。

### (3) 消毒方法

消毒方法改善のため、サルモネラ対策に有効な高温高圧消毒の推奨に加え、現在実施している消毒工程について乾燥の重要性を説明し、工程の見直しを検討した。

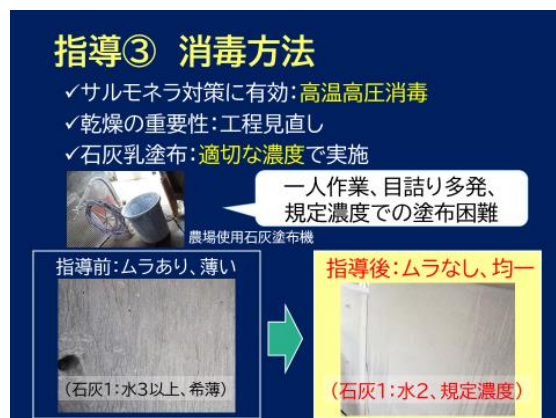
また、これまでは石灰乳塗布は一人で作業を行っており、塗布機が目詰まりしやすかったため、石灰乳を薄めて実施していた。そこで、目詰まりの原因となる石灰乳の沈殿を防ぐため、作業を攪拌係と塗布係の二人以上で実施するよう指導を実施し、適切な濃度での石灰乳塗布が行われるようになった。

### (4) 交差汚染対策

本農場では、豚舎専用長靴を使用していたにも関わらず、豚舎外エリアで脱ぎ履きされるなど日常的に交差汚染が発生し、病原体が拡散している可能性があった。

そのため交差汚染対策を検討する必要があったが、長靴のエリア区分に一般的に活用されるスノコについては、作業の都合上設置が困難であった。そこで、豚舎内、外のエリア区分を明確にして厳守することを作業者に周知徹底することで対応することとした。

また豚の豚舎間移動時の交差汚染対策として、可能な限りの移動用ケージ使用や豚の歩行ルートへの消石灰散布のほか、物品を豚舎間で移動する際の消毒



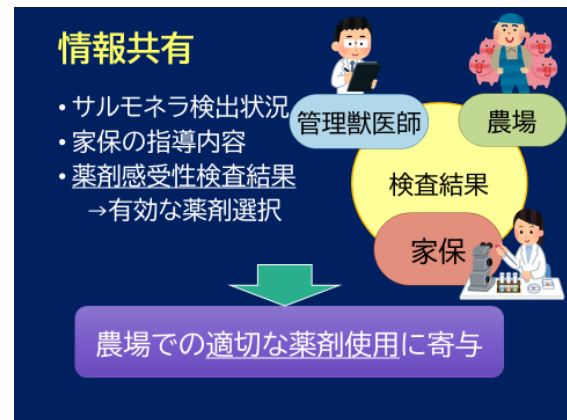
を徹底するよう指導した。

これらの4つの指導の結果、農場においてはサルモネラを残存、拡散させない管理が実行され、以降、サルモネラ症を疑う事例は見られていない。

### 1.1 情報共有

家保で実施した検査のサルモネラ検出状況、薬剤感受性検査結果、指導内容などについて管理獣医師、農場、家保の三者で共有し、飼養環境の改善に努めた。

特に薬剤感受性検査結果については、有効な薬剤選択および抗菌薬の使用低減へとつながり、農場での適切な薬剤使用に寄与した。



### 1.2 まとめ

今回実施した検査では洗浄、消毒実施後の環境からサルモネラが検出され、その原因を考察した。検査結果を踏まえた家保の指導により洗浄、消毒方法改善および農場の衛生意識の向上が見られた。さらに、得られた結果については管理獣医師と共有することで、農場の適切な薬剤使用に寄与した。

今回の事例では、令和2年の飼養衛生管理基準の変更に伴い追加された衛生管理区域内の消毒や交差汚染対策の重要性を再認識した。今後も、家保で作成したパンフレット等を活用しながら地域全体の衛生意識の向上を図るための指導を実施していく。





# 兎繁殖農家における兎出血病発生事例

中央家畜保健衛生所 ○清野頼十、土山喜之

## 1 はじめに

兎出血病はカリシウイルス科ラゴウイルス属の兎出血病ウイルス（以下 RHDV）による急性かつ致死率の高い疾病である。感染すると元気消失、食欲廃絶や鼻出血などの症状を呈し、全身臓器の出血により数日で死亡する（図1）。近年、国内においての発生状況は増加傾向にある。今回、管内兎繁殖農家において兎出血病の発生があったのでその概要を報告する。

**兎出血病**

**病因**  
カリシウイルス科ラゴウイルス属  
**兎出血病ウイルス**  
(Rabbit hemorrhagic disease virus; 以下RHDV)

- ・ RHDVとRHDV2に分類
- ・ アルコール系消毒剤に抵抗性
- ・ 感染性は強く急速に拡大

**症状**  
元気消失、食欲廃絶、鼻出血など  
**全身臓器の出血**により数日で死亡

図 1

## 2 農場概要

日本白色種の親兎 200羽及び子兎 1,000羽を飼養しており、畜舎は3棟、飼養形態は2段もしくは3段ケージ飼育で、従業員2名により管理されていた。コクシジウム症の治療歴があり、導入

**発生農場概要①**

兎繁殖農場  
飼養羽数  
親兎 200羽  
子兎 1,000羽  
飼養形態  
2段or3段のケージ飼育  
畜舎数 3棟  
ケージ数 畜舎① 200  
畜舎② 20  
畜舎③ 100

従業員数 2名  
治療歴 コクシジウム症  
導入 5-6年なし

日本白色種



図 2

**発生農場概要②**

**周辺環境**  
山間部に位置し、周囲は雑木林

**畜舎の位置**



図 3

歴は5-6年なかった（図2）。農場は山間部に位置し、周囲は雑木林に囲まれており、初発畜舎は農場入口に位置していた（図3）。兎用配合飼料を給与しており、立入り業者は飼料会社1社及び出荷先2社であった。

**発生農場概要③**

**飼料**  
・ 兎用配合飼料

**立入り業者**  
・ 飼料会社1社 ・ 出荷先2社

**飼養衛生管理**  
・ 消毒槽なし、石灰未散布  
・ 3畜舎共通の作業着と長靴  
・ 飼養兎の畜舎間移動  
・ 畜舎外壁に損傷が数か所（10-20cm大）

**野生動物の状況**  
・ 畜舎内にネズミの糞  
・ 農場周辺にハクビシン

図 4

農場敷地内の石灰散布は実施しておらず、作業着及び長靴交換はしていなかった。また、畜舎毎の踏み込み消毒槽は未設置であった。畜舎外壁に10-20 cm位の損傷が数か所あり、野生動物の侵入が可能と考えられた。畜舎内にはネズミの糞が多数確認された（図4）。

## 3 発生経過

令和2年5月12日、農場より病性鑑定依頼があった。稟告は農場入口にある畜舎において、3日前より元気消失及び食欲減退の症状を呈し、死亡羽数が増加しているとのことであった。このことから、へい死体4羽の病性鑑定を実施した。また、1週間経過後も死亡が継続していたため、更にへい死体4羽の病性鑑定を実施した（図5）。

**経緯**

5/12 農場より病性鑑定依頼  
畜舎①：3日前より元気消失、食欲減退  
→死亡羽数増加

5/9 2羽	通常の死亡羽数 ：1-2羽/週程度
5/10 5羽	
5/11 7羽	

→へい死体4羽の病性鑑定を実施

5/19 農場に確認  
畜舎①：死亡が継続  
畜舎①の親兎140羽中135羽死亡  
畜舎②③は2-3羽/日死亡  
→へい死体4羽の病性鑑定を実施

図 5

当該農場では死亡羽数が増加する数日前よりアルカリ水を給与しており、濃度調整の誤りが死亡原因の一つとして考えられた。また、親兎の死

亡羽数が増加していることから兎出血病やパストレラ症、更に過去の病歴からコクシジウム症なども疑われた。

#### 4 病性鑑定成績

病理解剖において複数の検体で肺の斑状出血、肝臓の白色化及び脆弱化が認められ、更に病理組織検査において肝細胞壊死及び偽好酸球の集簇が認められた。糞便寄生虫検査においては1検体でコクシジウムオーシストを検出し、細菌学的検査では有意菌分離陰性であった(図6)。

**病性鑑定結果①**

解剖所見  
 ・肺の斑状出血  
 ・肝臓の白色化及び脆弱化

病理組織検査所見  
 ・肝細胞壊死及び偽好酸球の集簇

糞便寄生虫検査  
 ・1検体からコクシジウムオーシストを検出  
 2,400 OPG

細菌学的検査  
 ・有意菌分離陰性




図 6

**病性鑑定結果②**

ウイルス学的検査所見  
 RHDV抗原検査

方法	材料	検体数	結果
PCR法	肝臓	8	6検体陽性

相同性解析  
 過去に同定されたRHDV遺伝子と  
 91.2-98.3%相同

系統樹解析  
 国内外で発生したRHDV遺伝子と近縁

図 7

RHDV 抗原検査は PCR 法で行い、肝臓 8 検体中 6 検体で陽性であった。RHDV の非構造蛋白領域を標的とした PCR 産物 534bp について遺伝子解析を行い、塩基配列を決定し、相同性解析では過去に同定された RHDV 遺伝子と 91.2-98.3%相同であった(図7)。また、分子系統樹解析では令和元年に茨城県で発生した兎出血病の RHDV 遺伝子と最も近縁であることが確認された(図8)。

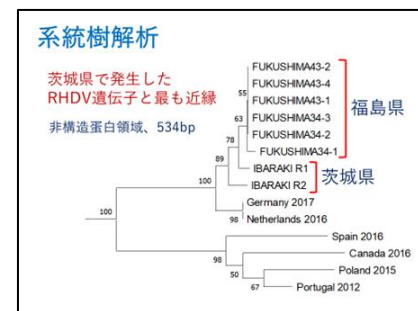


図 8

#### 5 診断

臨床症状と病性鑑定成績より総合的に兎出血病と診断した。

#### 6 環境検査及び畜舎消毒

初発の畜舎以外でも死亡が継続したことから、農場の汚染状況を確認するため PCR 法により環境検査を実施した。材料は糞便及びケージ等の環境ぬぐい液 14 検体を用いて実施し(図9)、糞便1検体から RHDV 遺伝子を検出した(図10)。畜舎消毒は逆性石鹼、オルソ剤、グルタルアルデヒド及びドロマイト石灰を用いて4回実施した(図11)。その後の糞便10検体を用いた清浄性検査では RHDV 遺伝子を検出せず、清浄性を確認できた。

**環境検査①**

RHDV抗原検査

方法	材料	検体数
PCR法	糞便	2
	ケージ	4
	わら、水路	各1
	床板、エサ箱	各3
		計14



図 9

**環境検査②**

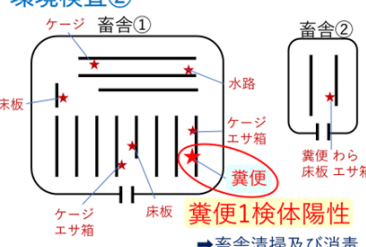


図 10

**畜舎消毒**

逆性石鹼 → オルソ剤 → グルタルアルデヒド  
 → ドロマイト石灰



図 11



## 7 飼養衛生管理の指導

農場入口に石灰を散布し、畜舎毎に消毒槽、作業着及び長靴を設置した。また、衛生管理区域を設定し、動力噴霧器を用いて車両消毒を行うよう指導した。更に、野生動物対策として防護柵を設置し、外壁を補修した。

## 8 考察

ウイルス侵入経路の一つとして野生動物からの侵入が考えられる。当該農場では畜舎外壁に損傷が数か所あり、畜舎内にネズミのものと思われる糞があったことから野生動物対策の効果は低かったと考えられる。また、出入り業者からの侵入も考えられ、兎出血病発生前1ヵ月の間に出入りした業者は2社あり、4月中旬及び5月1日に出入りしている。その他に人の出入り、飼料や昆虫などを介した機械的伝播も考えられるが、ウイルス侵入経路の詳細は不明である（図12）。

今後の対策として、本事例以降も全国で兎出血病の発生が報告されているので、徹底した飼養衛生管理を継続していくことが必要である（図13）。

**考察とまとめ①**  
**ウイルスの侵入経路**

**野生動物**

- ・畜舎外壁に損傷が数か所
- ・畜舎内にネズミの糞
- 野生動物対策の効果は低かった

**出入り業者**

- ・発生1ヵ月前に出入りした業者は2社  
A社：4月中旬  
B社：5月1日

**その他**

- ・人の出入り
- ・飼料、水、昆虫などによる機械的伝播

図 12

**考察とまとめ②**  
**衛生対策の知識及び意識を向上**

- ・車両消毒、石灰散布や手指消毒の実施
- ・畜舎毎に使用する作業着や長靴を設置
- ・飼養兎の畜舎間移動制限
- ・野生動物対策の徹底
- ・家保職員立入り回数10回

**飼養衛生管理の指導**

→経営継続を決断

**今後の対策**

- ・本事例以降も全国で発生
- 引き続き徹底した飼養衛生管理を継続

図 13

## 県内の病性鑑定豚由来大腸菌の解析

中央家畜保健衛生所 ○神川 綾香

### 1 はじめに

豚の病原性大腸菌は、主に子豚に下痢や浮腫病、急死、発育不良などを引き起こす豚大腸菌症の原因菌であり、生産性の低下や耐性菌への薬剤コスト増加が養豚経営の負担となっている。

国内で分離される豚由来病原性大腸菌の O 群血清型は O139 と O149 の 2 種で 8 割以上を占めていたが、2000 年頃から O116 と OSB9 (*Shigella boydii* 9 型) が出現し分離が増加すると、O139 および O149 の分離が年々減少し、O139、O149、O116 および OSB9 が国内の豚由来病原性大腸菌の 4 大主要血清型となった。また、O116 と OSB9 は多剤耐性化傾向が強く、特にフルオロキノロン (FQ) 系耐性率が他の血清型に比べて顕著に高いことが報告されている[1]。FQ 系薬剤は広域の抗菌スペクトルと強い抗菌力を持つことから家畜の治療薬だけでなく、人の治療薬としても重要であるため、耐性率の増加は畜産でもヒトの医療でも大きな問題となっている。

本県の周辺県では多剤耐性の O116 や OSB9 の報告があり[2, 3, 4]、本県にもすでに侵入している可能性が高い。しかし、過去の県内の豚由来病原性大腸菌に対し、血清型別や薬剤感受性試験などについて総合的な解析は実施されていなかった。そこで、県内分離株の解析から県内に流行する病原性大腸菌の血清型および薬剤耐性などの傾向を把握し、現状に即した豚由来大腸菌の薬剤耐性菌対策の土台を構築することを本調査の目的とした。

### 2 材料と方法

#### (1) 材料

平成 14～27 年度に病性鑑定に供された豚由来の病原性大腸菌 43 株 (19 農場)。原則 1 症例 1 株とし、同個体同農場由来でも異なる血清型が分離された場合や再発農場にて分離した菌株は別株として集計した。

#### (2) O 群型別試験 (O-genotyping PCR)

井口らが報告した PCR 法により実施 [5]。

#### (3) 薬剤感受性試験

分離株に対し、Kirby-Bauer 法 (KB 法) にて以下の薬剤に対する薬剤感受性試験を実施した。ペニシリン系: AMP (アンピシリン)、PIP (ピペラシリン)、セフェム系: CEZ (セファゾリン)、CXM (セフロキシム)、CTX (セフォタキシム)、FEP (セフェピム)、FOX (セフォキシチン)、MOX (モキサラクタム)、モノバクタム系: AZT (アズトレオナム)、カルバペネム系: IPM (イミペネム)、MEM (メロペネム)、アミノグリコシド系: GM (ゲンタマイシン)、KM (カナマイシン)、SM (ストレプトマイシン)、テトラサイクリン系: TC (テトラサイクリン)、クロラムフェニコール系: CP (クロラムフェニコール)、キノロン系: NA (ナリジクス酸)、フルオロキノロン系: CIP (シプロフロキサシン)、LVX

(レボフロキサシン)、GAT (ガチフロキサシン)、サルファ剤系：ST (スルファメトキサゾール・トリメトプリム合剤)。

(4) 病原因子遺伝子検索 (PCR)

分離株のうち、O139、O149、O116 の血清型に型別された株について、エンテロトキシン (*LT*、*STa/b*、*EAST1*)、シガトキシン (*Stx1*、*Stx2e*)、接着因子 (*F4*、*F5*、*F6*、*F17*、*F18*、*F41*、*eae*) の遺伝子検索を行った。

3 結果

(1) O 群血清型

O 群血清型別では、分離株は 18 血清型に型別された。主要血清型のうち O139 が 15 株 (34.9%)、O149 が 6 株 (14.0%) とほぼ半数を占め、O116 が 1 株 (2.3%) だった。その他 15 種類のマイナー血清型が 21 株 (48.8%) であった。なお、OSB9 は分離が無かった。(表 1)

表 1 : O 群血清型と症状別の株数

O 群血清型	病性鑑定時の症状			合計	全体 (%)
	浮腫病	下痢	急死 ・発育不良など		
O139	13		2	15	34.9
O149		6		6	14.0
O116		1		1	2.3
その他※	5	8	8	21	48.8

※O115、O180、O9、O26、O45、O86、O8、O35、O51、O108、O142、O147、O182、Gp15、Gp7 を含む

次に分離年ごとの血清型に分けると平成 14 年から 21 年頃までは O139 の分離が主体だったが、それ以降は平成 27 年に 1 株のみであった。一方、O149 の分離は期間を通して散発的で、O116 は平成 21 年に 1 株のみだった。(図 1)

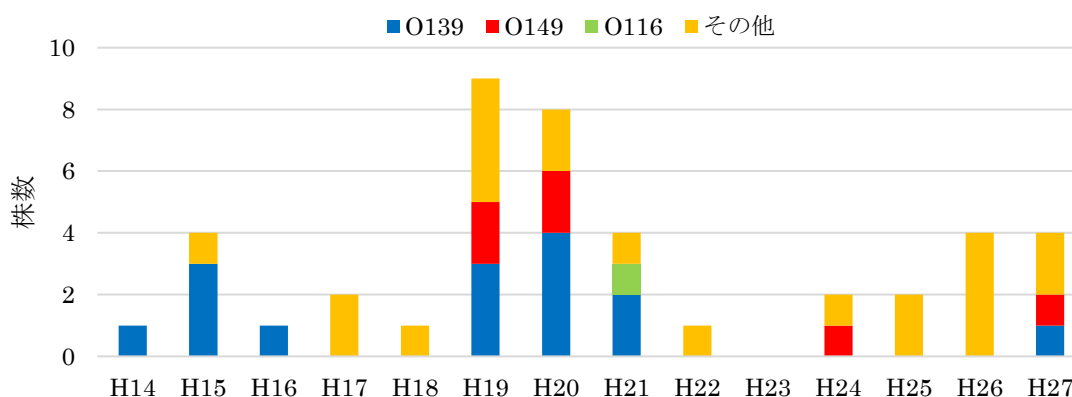
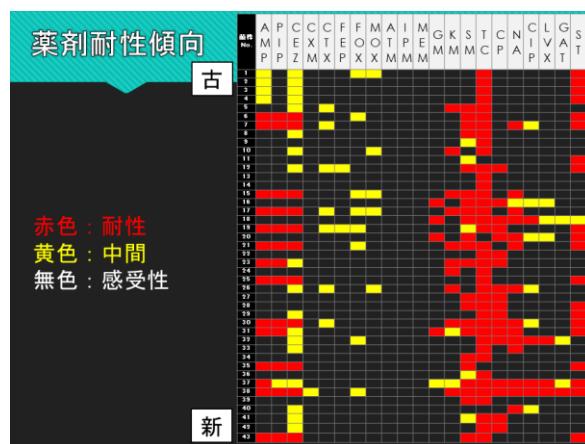


図1 : 年度ごとのO群血清型別の株数

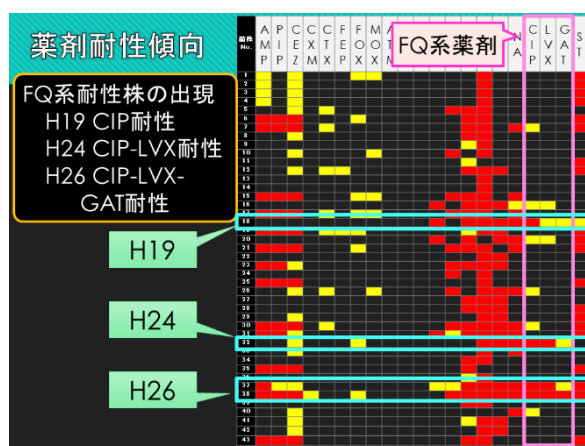
(2) 薬剤感受性試験

全分離株で平均 4.0 剤に耐性であり、耐性率が 40%を超える薬剤は TC (90.7%)、SM (51.2%)、ST (46.5%)、CP (41.9%) であった。(表 2)

次に分離年が古い順から各薬剤感受性結果を並べ、薬剤に対し耐性であれば赤色、中間の感受性であれば黄色、感受性であれば無色でセルを塗り分けた経時的な薬剤感受性マトリックスを作成した。全分離株で耐性率の高かった TC や SM の列に赤色が集積し、通年で耐性率が高いことが観察された(図 2-a)。また、FQ 系への耐性株は H19 年に CIP 耐性、H24 に CIP-LVX 耐性株、H26 に CIP-LVX 耐性株と CIP-LVX-GAT 耐性株が分離された。H26 年に分離された FQ 系耐性を示した 2 株はいずれも O86 に型別され、分離農場は異なっていたが、それぞれ 8 薬剤 (AMP-SM-TC-CP-NA-CIP-LVX-GAT-ST) と本調査で最多の 12 薬剤 (AMP-PIP-CEZ-KM-SM-TC-



a



b

図 2：薬剤感受性マトリックス

表 2：豚由来病原性大腸菌の薬剤耐性分布 (%)

	ペニシリン系		セフェム系					モノバクタム系	カルバペネム系		アミノグリコシド系			テトラサイクリン系	キノロン系	フルオロキノロン系			その他		
	AMP	PIP	CEZ	CXM	CTX	FEP	FOX	MOX	AZT	IPM	MEM	GM	KM	SM	TC	NA	CIP	LVX	GAT	CP	ST
O139 n=15	20.0	20.0	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	26.7	100	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	53.3	
O149 n=6	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.7	50.0	83.3	100	16.7	16.7	0.0	33.3	16.7	
O116 n=1	100	100	100	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	100	100	100	0.0	0.0	100	100	
その他 ※ n=21	33.3	28.6	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	9.5	61.9	85.7	33.3	14.3	9.5	4.8	42.9	47.6
全体 n=43	32.6	30.2	25.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	23.3	51.2	90.7	32.6	9.3	7.0	2.3	41.9	46.5

※O115、O180、O9、O26、O45、O86、O8、O35、O51、O108、O142、O147、O182、Gp15、Gp7を含む



CP-NA-CIP-LVX-GAT-ST) と多剤に耐性を示した。(図 2-b)。

次に O139 の分離株の経時的な薬剤耐性傾向をみると、耐性薬剤は平均 2.9 剤と平均値より低く、経時的な耐性薬剤の増加等は観察されなかった。

O149 の分離株は平均 5.3 剤に耐性でやや平均値より高く、H19~20 までのペニシリン系、マクロライド系、TC、NA に耐性だが FQ 系に感受性のグループと、H20 年以降の感受性薬剤が多いが NA や FQ 系薬剤に耐性化傾向を示す後年のグループに区分された (図 3)。

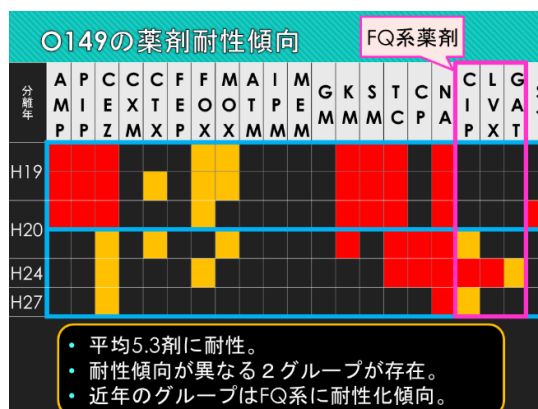


図 3 : O149 の薬剤耐性傾向

O116 は平成 21 年に 1 株のみであるが、FQ 系薬剤である CIP をはじめ多くの薬剤に耐性を示し、合計 9 剤に耐性を示していた (表 2)。

(3) 病原因子遺伝子検索 (表 3)

O139 の分離株は *Stx2e* を 100% 保有しており、約 9 割が接着因子として *F18* を保有していた。また、2 株のみエンテロトキシン *LT* と *Sta* とシガトキシン *Stx2e* を両方保有していた。これらは国内流行の O139 を含む遺伝学的系統 I の病原性大腸菌の保有率と近似していた。

表 3 : 病原遺伝子保有率 (%)

	エンテロトキシン				シガトキシン		接着因子						
	<i>LT</i>	<i>Sta</i>	<i>Stb</i>	<i>EAST</i> <sub>1</sub>	<i>Stx1</i>	<i>Stx2e</i>	<i>F4</i>	<i>F18</i>	<i>eae</i>	<i>F5</i>	<i>F6</i>	<i>F17</i>	<i>F41</i>
O139 分離株 (n=15)	13.3	13.3	-	-	-	100	-	86.7	-	-	-	-	-
系統 I ※	4.4	3.5	-	4.4	-	98.7	-	96.9	-	-	-	-	-
O149 分離株 (n=6)	100	33.3	100	100	-	16.7	100	-	-	-	-	-	-
系統 II ※	100	34.9	100	100	-	-	99.2	-	-	-	-	-	-
O116 分離株 (n=1)	-	100	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
系統 III ※	97.3	93.1	67.6	100	-	99.5	-	98.4	-	-	-	-	-

※ [1] より抜粋。

O149 の分離株の毒素遺伝子は *LT* (100%)、*STb* (100%)、*EAST1* (100%) の保有率が高く、接着因子遺伝子は *F4* (100%) であり、国内の O149 の多くが属する遺伝学的系統Ⅱと近似していた。なお1株のみ *Stx2e* を保有していた。

O116 分離株は毒素遺伝子として *Sta* のみを持ち、接着因子は *F4* を保有しており、これは国内遺伝学的系統Ⅲの O116 の遺伝子保有傾向と異なっていた。

#### 4 考察

今回、県内で初めて豚由来病原性大腸菌の総合的な解析を実施し、県内分離株について知見が得られた。

分離株の血清型は、国内の動勢と同様に県内の主要血清型であった O139 の分離は減少傾向にあり、H22 年以降は非主要血清型を含む O139 以外の血清型の分離が顕著であった (図 1)。

薬剤感受性については、血清型に依らず県内分離株は TC、SM、ST、CP に対し高率に耐性で、特に TC の耐性率は 90% を超えていた。JVARM (Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System) による全国的な薬剤耐性菌サーベイランスでは病性鑑定豚由来大腸菌の TC 耐性は 75.7.9-87.3% (2014-2017 年) であったことが報告されており [6]、本県の TC 耐性率が全国平均と比較してもやや高値であることがわかった。TC 耐性率が高い理由として、TC 系飼料添加剤の使用による選択圧や易伝達性の耐性遺伝子の蔓延などが挙げられるが、本県流行株の TC 耐性獲得機序の解明には、より詳細な調査が必要である。また、FQ 系薬剤に関しては県内分離株全体の耐性率は低かった (表 2) が、H19 年以降 O149 だけでなく O86 などの非主要血清型でも FQ 系を含む多剤耐性株がたびたび分離されていた (図 2)。FQ 系薬剤は前述のとおり、人畜ともに重要な薬剤であるため、今後も FQ 系耐性率の変化を注視していく必要がある。

各分離株の病原遺伝子検索では、O139 や O149 は国内流行の系統と遺伝子保有率および保有傾向も近似しており、県内のそれぞれの血清型株は国内流行系統と同系統であることが推察された。一方で、国内の O116 は多くのエンテロトキシンと *Stx2e* を保有し、接着因子として *F18* を保有する系統である [1] が、H21 年に分離された O116 分離株はこれらのものと病原因子遺伝子の保有状況が大きく異なっていたことから、国内流行の O116 と県内分離株は異なる遺伝的系統に属していることが示唆された (表 3)。

以上のことから、対象期間中の病性鑑定に供した豚由来の病原性大腸菌株中には、懸念されていた O116 や OSB9 の多剤耐性系統株の分離や、FQ 系耐性率の増加は確認されなかった。しかし、病性鑑定豚のみを対象とした本調査では県内の養豚に驚異となりうる株の浸潤を否定することはできないため、健康豚にも対象を広げた病原性大腸菌のスクリーニング検査の実施および継続が必要である。

今後は、本調査で得られた県内の豚由来病原性大腸菌の血清型や薬剤感受性率のデータをまとめ、各家畜保健衛生所を介して県内へ広く情報提供すると共に、地域や農場の状況に即した薬剤使用指導に活用する予定である。それにより、飼養者や獣医師の薬剤耐性菌対策への意識向上を促し、個々の農場での耐性菌対策に反映さ

せる。こうした定期的な調査の継続と情報発信および、それらに基づく対策の実施を繰り返すことにより、県全体の大腸菌の薬剤感受性の維持および改善を目指していきたい。

最後にあたり、O群血清型別および薬剤感受性試験、病原遺伝子検索の実施、並びに多くのご指導、ご助言を頂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 腸管病原菌ユニットの楠本正博ユニット長に深謝いたします。

#### 参考文献

- [1] 楠本正博ら(2016) “国内における新たな多剤耐性病原性大腸菌系統の出現”, 日本豚病研究会報, 68 : 24-28.
- [2] 佐藤圭介ら(2020) “新潟県内で分離された豚由来病原性大腸菌の細菌学的解析”, 令和元年度新潟県家畜保健衛生業績発表会集録.
- [3] 藤井勇紀ら(2017) “茨城県における豚由来病原性大腸菌の比較解析：主要血清型 O116 の解析”, 日本獣医師会雑誌, 70 : 643-649.
- [4] 赤間俊輔ら(2015) “県内で分離された豚由来大腸菌の性状検査及び分子疫学的解析”, 栃木県平成 26 年度家畜衛生研究部年報.
- [5] Iguchi A, *et al.* (2015), “Escherichia coli O-Genotyping PCR: a Comprehensive and Practical Platform for Molecular O Serogrouping”, *J Clin Microbiol* , 53 (8) , 2427-2432
- [6] JVARM (Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System) (2020), “Report on the Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring 2016-2017”, “Report on the Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring 2014-2015”

## 牛の真菌性脳炎の2症例

中央家畜保健衛生所 ○岩永海空也、今井直人

### 1 はじめに

牛の真菌性脳炎は深在性真菌症に分類され、多くは日和見感染であり、宿主の免疫機能の低下が発症の要因となる。原因となる真菌は、血管侵襲性が強い特徴から主に接合菌類であり、発生は稀で生前診断は困難、予後不良が多いとされる。今回、胎子及び子牛における真菌性脳炎の症例に遭遇したので報告する。

### 2 症例①

#### (1) 農場概要

約30頭飼養の和牛繁殖農場。

#### (2) 発生経過

令和2年8月初産の繁殖母牛が胎齢6ヶ月で死産。同年10月に同一牛舎内でさらに死産が発生したため依頼があり、病性鑑定を実施。

#### (3) 当該牛及び母牛の概要

当該牛：黒毛和種、雌、胎齢247日の胎子

当該牛の母牛：平成31年2月22日生まれ、令和元年11月導入。令和2年6月アカバネワクチン接種済み。令和2年10月27日初産を死産。

#### (4) 病性鑑定成績

剖検所見：大脳の脳溝充血、左側大脳髄膜は混濁。(図1、2)

細菌検査：ブルセラ菌分離陰性、有意菌分離陰性、真菌分離陰性。ブルセラ病抗体は当該牛母牛および8月に死産した同居牛ともに陰性。

ウイルス検査：牛ウイルス性下痢ウイルス、アカバネ、アイノ、チュウザンウイルスの特異遺伝子陰性。

生化学検査：当該牛母牛でVA、VE、βカロテンが低値、8月死産牛でVE、βカロテンが低値。(表1)

寄生虫検査：当該牛及び母牛、8月死産牛でネオスポラ・カニナム抗体陰性。



図1 症例① 剖検時外観



図2 大脳外観

表 1 生化学検査成績

検査項目	供試材料	検査方法	当該牛 母牛	8月 死産牛	基準値 (欠乏値)	
VA	(IU/dL)	血清	HPLC法	33.2 ↓	105.1	100< (<30)
VE	( $\mu$ g/dL)			70.4 ↓	94.9 ↓	150<
$\beta$ カロテン	( $\mu$ g/dL)			55.8 ↓	30.9 ↓	200<

病理組織学的検査：大脳及び小脳における真菌性化膿性髄膜脳炎。真菌の太さは均一(約  $2\mu$ m)で隔壁を持たず、分岐の形態は Y 字状から直角と様々。(図 3、4)

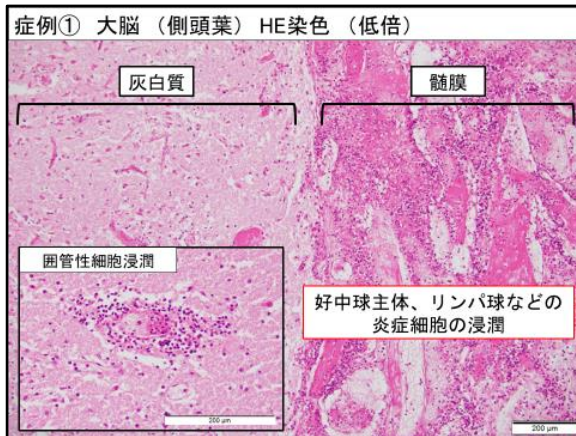


図 3 大脳髄膜における炎症細胞浸潤  
灰白質における囲管性細胞浸潤

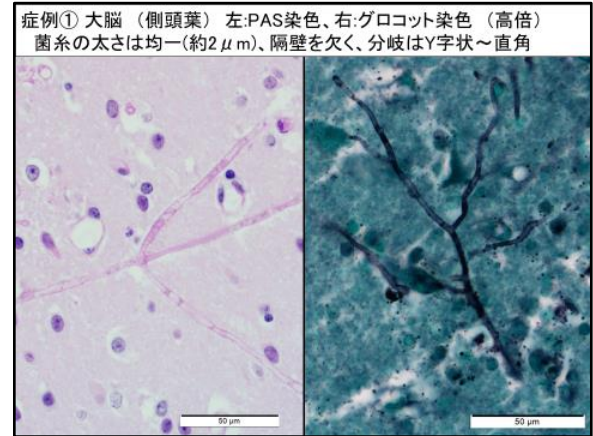


図 4 大脳側頭葉における真菌

以上のことから、真菌性髄膜脳炎による死産と診断。

### 3 症例②

#### (1) 農場概要

約 50 頭飼養の和牛繁殖農場。

#### (2) 発生経過

令和 2 年 12 月 10 日生まれの子牛が出生直後から哺乳欲がなく、動きが緩慢で時々壁に頭をぶつけるなどの神経症状を呈していた。同年 12 月 22 日に死亡したため病性鑑定を実施。

#### (3) 当該牛及び母牛の概要

当該牛：黒毛和種、雄、12 日齢の子牛

当該牛の母牛：平成 17 年 3 月 12 日生まれ、令和 2 年 8 月妊娠牛として導入。  
13 産目。

#### (4) 病性鑑定成績

剖検所見：外貌の異常なし。胸腺矮小（総重量 18g）。脳表面に病変は認めず。左側大脳の前頭葉及び線条体に充出血、脳実質の軟化を確認。(図 5、6)

細菌検査：有意菌分離陰性、真菌分離陰性。

ウイルス検査：牛ウイルス性下痢ウイルス(1 型及び 2 型)の中和抗体価 32 倍、特異遺伝子は陰性。アカバネ、アイノ、チュウザンウイルスの中和抗体価 2 倍未



満。



図5 症例②剖検時外観

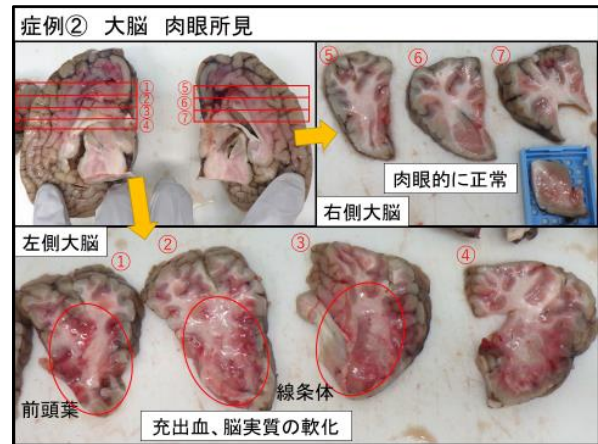


図6 左側大脳前頭葉、線条体の充出血及び脳実質の軟化

病理組織学的検査：大脳における真菌性肉芽腫性脳炎。真菌の太さは不均一(3～6  $\mu\text{m}$ )で隔壁を持たず、不定形。(図7)

免疫組織化学的検査：大脳左側線条体の真菌が抗 *Rhizomucor* マウスモノクローナル抗体陽性。(図8)

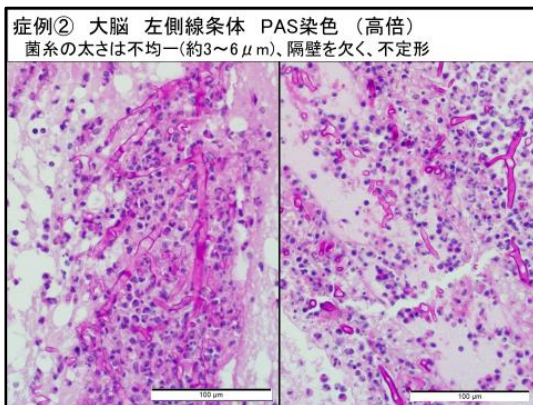


図7 大脳左側線条体における真菌

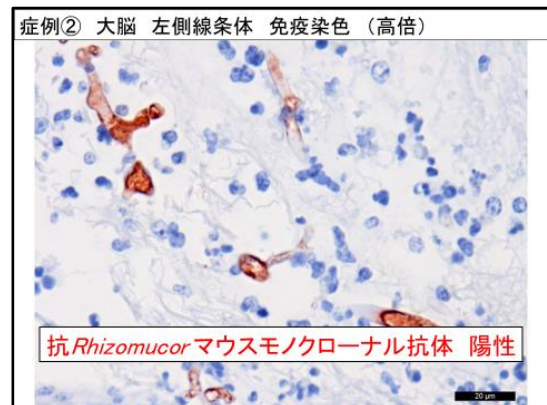


図8 免疫組織染色結果

以上のことから、接合菌による真菌性脳炎と診断。

#### 4 考察

##### (1) 真菌の菌種について

症例②の真菌は形態的な特徴や免疫染色の結果から接合菌であると考えられる。一方で、症例①の真菌は菌糸の形態的な特徴が接合菌とは異なっていた。

##### (2) 症例①の発生機序

当該牛の母牛や8月死産牛でVA等が低値を示したことから、当該農場では飼養牛の繁殖・免疫機能の低下が示唆される。このため、日和見的に感染した母牛の胎盤炎などから胎子が真菌に感染し、髄膜脳炎を発症して死亡し娩出されたと考えられる。しかし、感染経路の特定には至らなかった。

また、8月の死産と真菌の関連は不明だが、本農場の飼養管理が関係した可能性

が考えられる。

### (3) 症例②の発生機序

当該牛が出生直後から神経症状を呈して死亡したこと、組織病変で肉芽腫を形成しており慢性経過であると考えられることから、生後感染ではなく胎生末期に感染したと推察される。さらに、病変部位が大脳前頭葉、線条体に限局しており、同部位が生命維持と直接的な関係が低く、他の臓器にも病変がなかったため、生後12日間生存できたと考えられる。しかし、感染経路の特定には至らなかった。

## 5 まとめ

今回、真菌の菌種は同定中であるが、発生が稀である胎子及び新生子牛の真菌性脳炎の2症例に遭遇した。特に胎子期に感染したと推察される子牛が12日間生存した症例は過去に報告がない。

また、今回は両症例とも感染経路の特定には至らなかった。感染性死流産を疑う場合や、出生直後から神経症状を呈して死亡した場合には、感染経路を特定するためにも胎盤や膣スワブなどの検査は重要である。今後、データを蓄積し、診断に活かしたい。

# 股関節脱臼を呈した重複脊髄症例と重複脊髄についての一考察

中央家畜保健衛生所 ○町田拳、今井直人

## 1 はじめに

重複脊髄は近接する発達した 2 本の脊髄が単一の髄膜に包まれひとつの脊柱管内におさまっている脊髄の奇形のひとつである (図.1)。原因不明の先天異常で、胎生期の神経管閉鎖不全などに起因すると考えられている。主症状として、出生時からの後肢のふらつき、後肢の同時運歩いわゆるうさぎ跳び型跛行がみられる。2020 年 12 月に出生時から後肢麻痺、起立困難を呈した 1 ヶ月齢黒毛和種子牛の重複脊髄症例と近年管内で発生した重複脊髄症例を比較したので報告する。



図.1

## 2 症例

### (1) 農場概要

成牛 27 頭、子牛 15 頭を飼養する黒毛和種繁殖農場。

### (2) 発生経過

令和 2 年 11 月 13 日生まれの子牛が出生時より起立不能。左股関節脱臼を呈していたので整復を試みるも脱臼を繰り返す。起立不能の原因究明のため、令和 2 年 12 月 14 日病性鑑定を実施。

### (3) 病性鑑定成績

剖検所見：左股関節の背側脱臼 (図.2)

組織所見：第 1 腰髄から第 2 仙髄にかけて重複脊髄 (図.3)

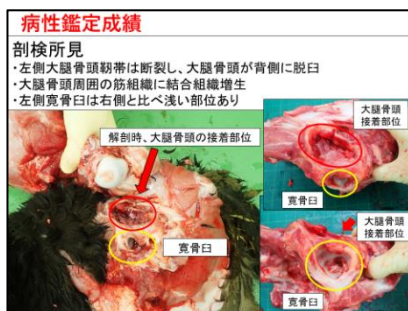


図.2

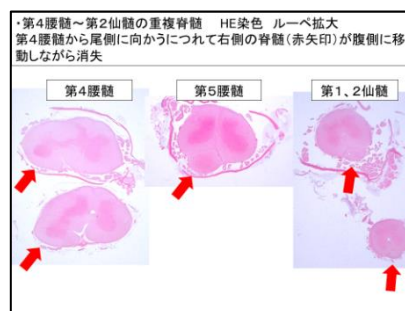


図.3

### (4) 診断

重複脊髄に起因する左股関節脱臼

## 3 重複脊髄症例の比較

### (1) 遺伝的要因、症状の比較 (図.4)

品種や性別、種雄牛、母牛の産歴に関連性はなし。全症例で後肢の運動異常がみられ、2 症例で起立困難、3 症例で起立不能。また、2 症例で頭の小刻みな揺れという中枢神経様の症状を呈す。

## (2) 脊髄の重複部位の比較 (図.5)

全症例で腰髄以降の脊髄が重複。起立困難であった2症例では大腿神経と閉鎖神経が通ずる第4～第6腰髄の間で脊髄の重複がない若しくは軽度で、起立不能であった3症例ではこの区間すべてで脊髄が重複。

## (3) 考察

品種や性別、種雄牛に関連がないため、遺伝的要因の可能性は低く、また、母牛の産歴も関連を認めないことから、重複脊髄は偶発的な発生であると推察される。また、全症例で後肢の神経支配をしている第4腰髄～第3仙髄までの区間で脊髄が重複していることから後肢の運動異常がみられたと推察される。起立困難であった2症例では後肢の神経支配が一部機能しているため一時的な起立が可能であると考えられる。このことから脊髄が重複している部位の違いによって、運動異常の程度に違いがみられると考えられる。

2症例でみられた中枢神経様の症状について、組織所見では正常な構造であり、左右の脊髄が正常に機能し、それぞれの脊髄が左右それぞれの後肢の神経支配をしていると仮定すると(図.6)、片方の後肢で受け取った刺激が左右両後肢の刺激として脳に伝達され、結果、両方の後肢から刺激を受け取ったと錯覚した脳がバランスをとるために頭を左右に振ると推察できるが、詳細な発生機序については現段階では不明である(図.7)。

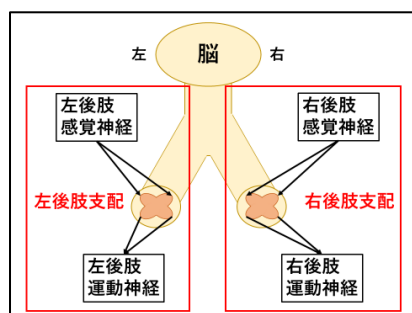


図.6

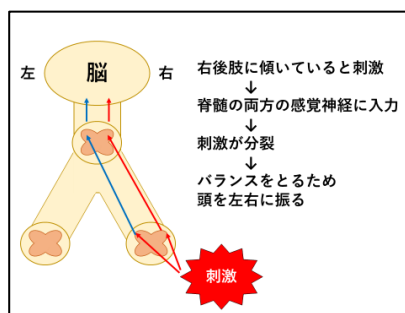


図.7

## 4 まとめ

本症例は股関節脱臼による起立不能が疑われたが、病性鑑定の結果、重複脊髄による後肢運動異常による起立不能で、転倒等で左股関節が脱臼したと推察される。重複脊髄症例を比較すると、偶発的な発生で、後肢を支配している神経が出る区間で脊髄が重複していることから後肢の運動異常がみられ、また、脊髄が重複している部位の違いによって、運動異常の程度に違いがみられると考えられる(図.8)。頭の小刻みな揺れといった中枢神経様の症状は、現段階で詳細は不明だが、後肢の刺激が間違った伝達をされ、脳が錯覚を起こし、頭を左右に振ると考えられる。重複脊髄は後肢の運動異常のみならず、中枢神経

No.	品種	性別	父-母の父	親の産歴	症状
1	ホル	♀	不明	2	頭を中心に小刻みに揺れる 起立困難
2	黒毛	♂	不明	不明	後肢がふらつき起立困難
3	黒毛	♂	満福照-勝忠平	6~8	後肢ふらつき起立不能 頭を中心に小刻みに揺れる
4	黒毛	♀	百合福久-百合茂	7	腰椎部に軟部組織突出 起立不能
本症例	黒毛	♂	鈴音-美国桜	3	起立不能 左股関節脱臼

品種、性別、父親、母牛の産歴に関連性なし  
 全症例：後肢の運動異常  
 →2症例：起立困難、3症例：起立不能  
 2症例：頭の小刻みな揺れ(中枢神経様症状)

図.4

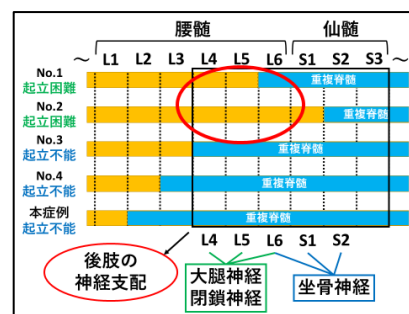


図.5

様の症状など多様な症状を発現するため、後肢の運動異常を伴う症例では検索が必要である（図.9）。

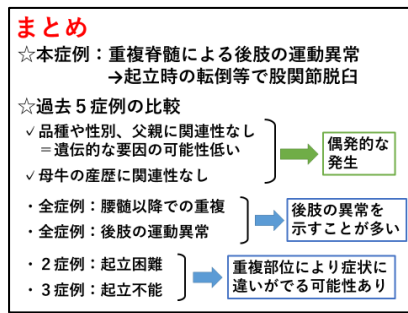


図.8

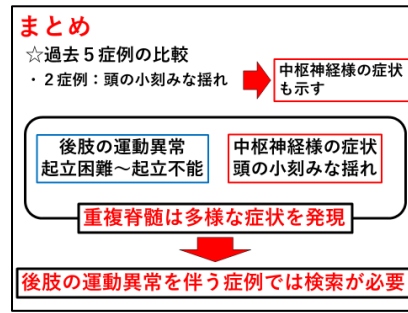


図.9



## 牛の臓器中の銅濃度測定方法の検討

中央家畜保健衛生所 ○寺本直輝

### 1 はじめに

牛の銅中毒は銅の過剰摂取や肝障害が原因で、急性中毒と慢性中毒が報告されている。特に子牛で銅の要求量と中毒量の差が小さく、発生のリスクが高い(図1)。近年、国内で発生が増加しており、県内では過去5年間で3件発生した。

銅中毒の診断には病理組織学的検査や臓器・飼料の銅濃度測定が必要である。臓器中の銅濃度測定では、臓器をケルダール分解装置やマイクロウェーブ分解装置で湿式灰化後、原子吸光分光光度計で測定する方法が一般的であるが、これらの方法では特殊な機器を必要とする。そこで今回、これらの機器を用いず中央家保で実施可能な臓器中の銅濃度測定方法を検討したので報告する。

### 牛の銅中毒

- ・銅の過剰摂取、肝障害が原因
- ・子牛で発生のリスクが高い
- ・症状
  - 急性：疝痛症状、重度の下痢、胃腸炎、ショック
  - 慢性：貧血、黄疸、血色素尿、ヘモグロビン尿
- ・診断には病理組織学的検査や臓器・飼料の銅濃度測定が必要

〔 診断基準 肝臓：150 $\mu\text{g/g}$ <、飼料：25ppm< 〕  
〔 成牛の正常値 肝臓：20~30 $\mu\text{g/g}$ 、腎臓：5 $\mu\text{g/g}$  〕

図1 牛の銅中毒

### 2 方法及び試験内容

試験管とヒートブロックによる湿式灰化後、Landers-Zak 変法の試薬を応用した比色法により測定することとした。濃度は、0.1N 硝酸で希釈した銅標準液を検体と同様の手順で処理し絶対検量線法により求めた。

#### (1) 湿式灰化方法

ガラス試験管に臓器約 0.1g を秤量し、濃硝酸 1.2mL を加えて一晩静置後、60%過塩素酸 0.4mL を加え、ヒートブロックで加熱した。加熱終了後、放冷し、0.1N の塩酸で 10 又は 100mL にメスアップした(以下、放冷後の液体を灰化液、メスアップ後の液体を希釈液という)。なお、灰化の条件が適当であることを確認するため、灰化液の状態の確認と希釈液の吸光度を測定することとした(図2)。

### 湿式灰化方法



濃硝酸1.2mL  
試験管

O/N



60%過塩素酸0.4mL

①臓器0.1g秤量

120°C 30min → 140°C 30min → 150°C 30min  
→ 150°C 20min → 200°C 60min

②加熱

↓ 放冷

③0.1N 塩酸で10 or 100mL  
にメスアップ(希釈液)

条件が適当か調べるため、  
・灰化液の状態  
・希釈液の吸光度  
を確認

図2 湿式灰化方法

#### (2) 比色法

血清銅濃度測定方法である Landers-Zak 変法の試薬を応用し、希釈液 1mL にアスコルビン酸溶液\*1 60 $\mu\text{L}$  と発色試薬\*2 500 $\mu\text{L}$  を加えて発色させ、分光光度計で 485nm の吸光度を測定した(図3)。

\*1 L(+)-アスコルビン酸 0.2 g に 1N 塩酸 1 mL を加え、蒸留水で 100 mL にメスアップ

\*2 バソクプロインジスルホン酸二ナトリウムを 20mg 秤量し、2mol/L の酢酸ナトリウム溶液で 100mL にメスアップ

### (3) 試験内容 (図 4)

#### ア 濃度既知臓器の測定

銅濃度既知の肝臓 (954  $\mu$ g/g、 $-20^{\circ}\text{C}$  で凍結保存)、腎臓 1 (117  $\mu$ g/g、 $-20^{\circ}\text{C}$  で凍結保存) 及び腎臓 2 (22  $\mu$ g/g、ホルマリン固定保存) の濃度をそれぞれ測定した。

#### イ 同時再現性試験

肝臓及び腎臓 1 を用いて、3 回同時に濃度を測定し変動係数を求めた。

#### ウ 添加回収試験

肝臓及び腎臓 1 に標準液を添加し、回収率を求めた。添加量は、肝臓で 1,000ppm の標準液を 100  $\mu$  L、腎臓 1 で 100ppm の標準液を 100  $\mu$  L とした。

## 3 結果

### (1) 灰化液の状態及び希釈液の吸光度

灰化液は、無色透明で、沈殿物・浮遊物を認めず、希釈液の吸光度はブランクを対照に 0~0.001 であり、適当な条件で灰化できていると考えられた。なお、標準液の検量線は良好なものが得られた (図 5)。

### (2) 濃度既知臓器の測定

肝臓では、1 回目の平均が 963.7  $\mu$ g/g、2 回目の平均が 1014.6  $\mu$ g/g であった。腎臓 1 では、1 回目の平均が 135.8  $\mu$ g/g、2 回目の平均が 138.8  $\mu$ g/g とやや高値であった。腎臓 2 では平均で 29.4  $\mu$ g/g であった (表 1)。

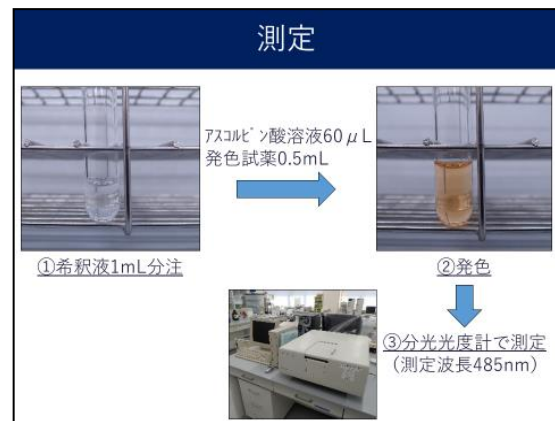


図 3 測定方法 (比色法)

試験	
項目	方法
① 濃度既知臓器の測定	・全ての濃度既知臓器*を測定し、平均濃度及び標準偏差を求めた
② 同時再現性試験	・肝臓及び腎臓 1 を 3 回同時に測定し、変動係数を求めた
③ 添加回収試験	・肝臓及び腎臓 1 に標準液を添加し、回収率を求めた (肝臓: 1,000ppmの標準液を100 $\mu$ L) (腎臓: 100ppmの標準液を100 $\mu$ L)

\*濃度既知臓器  
肝臓: 954  $\mu$ g/g、腎臓 1: 117  $\mu$ g/g、腎臓 2: 22  $\mu$ g/g

図 4 試験内容

### 結果 (灰化条件、検量線)

- ・灰化液の状態  
無色透明、沈殿物・浮遊物なし
  - ・希釈液の吸光度  
0~0.001 (Blank対照)
- 灰化条件は適当



- ・標準液の検量線  
良好

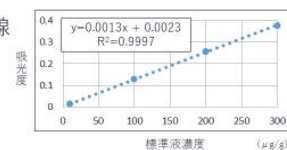


図 5 結果 (灰化条件)

表 1 濃度既知臓器の測定結果

検体	1 回目	2 回目	既知濃度
肝臓	963.7 $\pm$ 50.7	1014.6 $\pm$ 26.4	954
腎臓 1	135.8 $\pm$ 4.0	138.8 $\pm$ 3.2	117
腎臓 2	29.4 $\pm$ 0.9	未実施	22

(n=3、平均濃度 $\pm$ 標準偏差、単位:  $\mu$ g/g)

### (3) 同時再現性試験

肝臓で1回目の変動係数がやや大きくなったが、2回目は良好な値であり、平均すると良好な値であった。腎臓1では、1回目と2回目で安定した良好な値であった(図6)。

### (4) 添加回収試験

平均すると、肝臓で99.7%、腎臓1で97.7%と良好な値であった。

結果(試験②、③)						
臓器	同時再現性試験 (変動係数%)			添加回収試験 (回収率%)		
	1回目	2回目	平均	1回目	2回目	平均
肝臓	5.2	2.6	3.9	100.8	98.7	99.7
腎臓1	2.9	2.3	2.6	96.5	98.9	97.7
基準	≤5.0			80~120		

肝臓の1回目の変動係数がやや大きい  
が、概ね良好な成績

図6 結果(同時再現性試験・添加回収試験)

## 4 考察

検討した方法では腎臓の測定値がやや高値を示した。原因としては、①腎臓の測定部位によって銅濃度に差があること(銅中毒の牛の腎臓で髄質より皮質の銅濃度が高いとの報告有り)、②臓器の水分含量の変化(肝臓と腎臓1は凍結保存した臓器であるため、秤量作業中に室温で融解し水分の流出によって臓器の水分含量が減り、加えて秤量が少ないことから影響が大きくなった)が考えられるため、臓器の秤量作業においては、臓器の測定部位、トリミング方法や作業時間等の検討が必要である。

また、今回の測定では測定検体数が3と少ないため、様々な濃度の臓器で測定することや牛以外の動物への応用の可能性についても検討が必要である。

## 5 まとめ

中央家保で実施可能な臓器中の銅濃度測定方法として、試験管とヒートブロックでの湿式灰化後にLanders-Zak変法の試薬を応用した比色法による方法を検討したところ、銅濃度既知臓器の測定、同時再現性試験、添加回収試験で概ね良好な結果が得られた。腎臓の銅濃度測定などに課題は残ったが、今後も実用化に向けてさらに検討を進める。