

第 一 部

1. 豚熱発生における沖縄県独自の取り組み

中央家畜保健衛生所
齋藤雄太 翁長友理子
北村恵 棚原晶子

【はじめに】

令和2年1月、県内では33年ぶりとなる豚熱の発生があり3月までに発生農場7農場、関連農場3農場について防疫措置をおこなった。その概要と、沖縄県独自の取り組みについて報告する。

【発生農場概要】

県内初発となったのはうるま市にある40頭規模の肥育農場のA農場だった(国内52列目)。

1月に発生4農場(A、B、C、D)と関連3農場(A関連、B関連2農場)、2月に2農場(E、F)、3月にG農場において防疫措置をおこなった。

A関連農場はAと同一管理者、B関連農場については、Bより豚の導入がありB関連農場についてはB関連農場に隣接しており、堆肥舎と堆肥用機材の共用があった。(図1)

畜舎構造はCのみウインドレスで、その他はいずれも開放豚舎だった。飼料について、A農場とA関連農場では食品残渣の使用があった。(図2)

【発生農場の位置】

AとBは隣接しており、Dはそこから30mに位置しており、CとEは直線距離で60mに位置していた。FとGは隣接しており、B関連とB関連は隣接していた。

AからGの発生農場7農場は、半径約1kmの円に収まるほどの近接した地域で発生した。(図1)

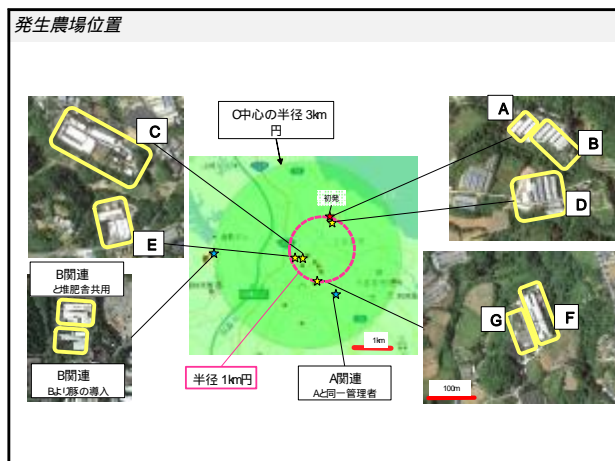


図1

発生	農場	飼養頭数	形態	畜舎構造	飼料	発生日
1月	A	422	肥育	開放	配合飼料・食品残渣	1月8日
	B	874	一貫	〃	配合飼料	1月8日
	A関連	705	繁殖	〃	配合飼料・食品残渣	-
	B関連	401	繁殖	〃	配合飼料	-
	B関連	1912	一貫	〃	〃	-
	C	3,012	一貫	ウインドレス	〃	1月10日
2月	D	1,717	肥育	開放	〃	1月15日
	E	1,860	肥育	〃	〃	2月4日
	F	1,038	肥育	〃	〃	2月28日
3月	G	440	肥育	〃	〃	3月1日

図2

【防疫措置概要】

初発事例にかかるA、B及びA関連の頭数が2,000頭あまりとなったことで、自衛隊へ災害派遣を要請した。その後も続発があったため、継続して自衛隊の応援を要した。

AからGの発生7農場(国内52~58列目)、関連3農場、計10農場の殺処分頭数の合計は12,381頭に及んだ。

10農場の発生であったが、埋却地は市有地A、Bと県有地の3箇所に集約される結果となった。

1月発生のAからDと、関連3農場では自衛隊の応援があったにも関わらず、防疫措置終了に平均8日以上を要した。(図3)。

農場	殺処分頭数	防疫措置期間	自衛隊	殺処分方法	埋却地	
A	422	1/8 ~ 1/18	11日間	電殺	市有地A	
B	874	1/8 ~ 1/18	11日間	電殺、ガス殺	〃	
A関連	705	1/9 ~ 1/18	10日間	電殺、ガス殺	〃	
B関連	401	1/12 ~ 1/18	7日間	電殺、ガス殺	市有地B	
B関連	1912	1/13 ~ 1/18	6日間	電殺、ガス殺	〃	
C	3,012	1/11 ~ 1/18	8日間	電殺、ガス殺、薬殺	〃	
D	1,717	1/15 ~ 1/18	4日間	電殺	市有地A	
E	1,860	2/2 ~ 2/6	5日間	電殺	県有地	
F	1,038	2/26 ~ 2/28	3日間	-	電殺	〃
G	440	3/12 ~ 3/15	4日間	-	電殺	〃
計					12,381	

図3

【1月の発生状況と防疫措置】

A、BおよびA関連の3農場において、同時に殺処分が行われた。その後、CおよびB関連2農場にて発生があったものの、動員者の増員が困難であったことから、A、BおよびA関連の清掃消毒を保留し、CおよびB関連2農場の殺処分に動員者を集中させた。

そしてさらに続発したDの殺処分をしながら、AからCおよび関連農場について清掃、消毒を行い、1月18日に計4農場で消毒作業完了となった。(図4)

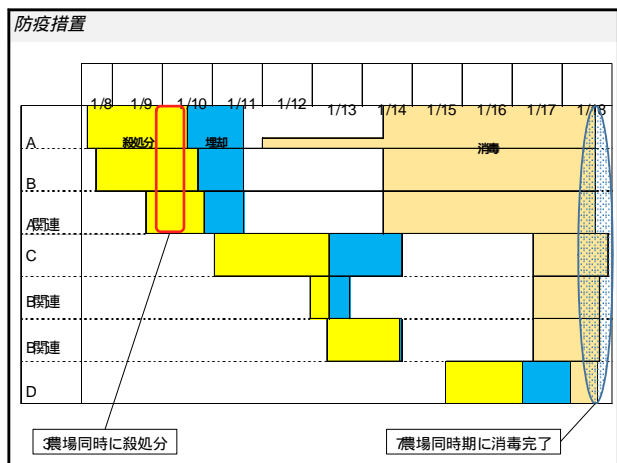


図4

【制限区域】

AからCの発生に伴う制限区域を図5に示す。(点は豚やイノシシの飼養場所)

発生農場から3km内の移動制限区域は26戸、3kmから10km内の搬出制限区域は50戸に及んだ。

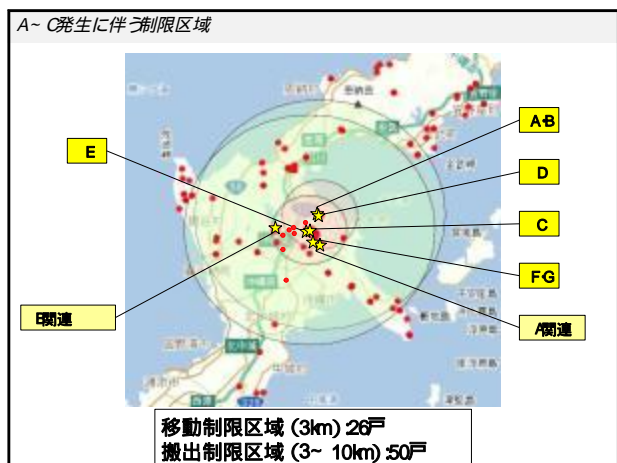


図5

【沖縄県独自の取り組みについて】

1. 発生の詳細と問題点

初発のAについて、前年の11月下旬より食欲不振および死亡の増加がみられた。12月には症状が広がって下痢、眼脂、鼻汁の症状も見られたものの、家保への

の通報はなく、1月に家保へ通報するまで約50頭の死亡があった。

1月6日に家保に通報があり立入を行ったところ、死亡と食欲不振、発熱、腹式呼吸、下痢、眼脂、鼻汁、チアノーゼの症状が複数の豚で確認され、パイルアップもみられた。

異常がみられてから通報まで約2ヶ月近く経過しており、その間に導入やと場出荷もあったことから、ウイルスが地域に広がっている恐れがあった。(図6)

また、沖縄県は県の面積に対する養豚場の密度が全国で最も高いこともあり、周囲の農場へのウイルスの浸潤状況を精査する必要性が示唆された。(図7)

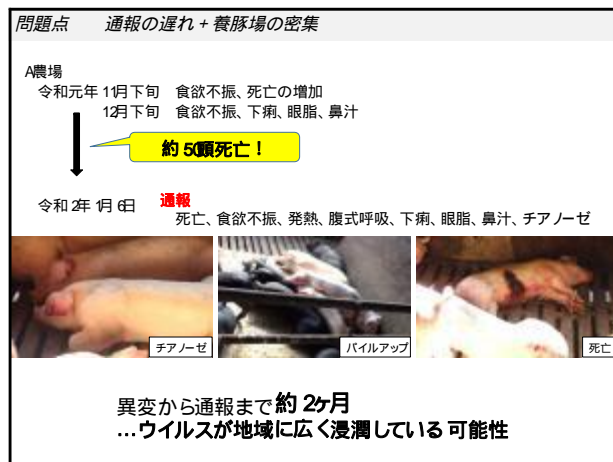


図6

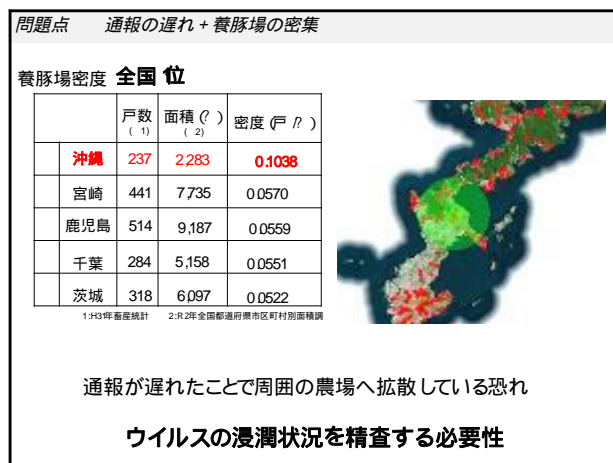


図7

2. 取り組み

発生状況確認検査の拡充

周囲農場へのウイルスの拡散状況を把握するため、豚熱の発生直後に周囲の農場に対しておこなう発生状況確認検査について、より広い範囲で実施することとした。

豚熱に関する特定家畜伝染病防疫指針(以下、

指針)では移動制限区域内の6頭以上の農場を対象としている発生状況確認検査を、搬出制限区域内の6頭以上を対象とした。

指針上の対象農場は20戸だったが、本県独自に76戸へ拡大し、検査をおこなった結果、移動制限区域内のCでの感染を摘発し、その他の農場では陰性を確認した。(図8)

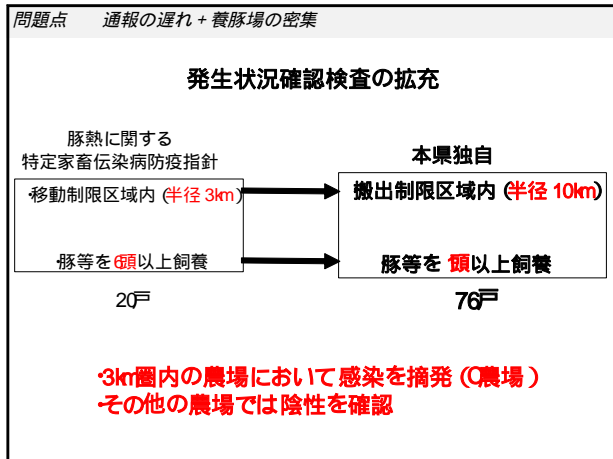


図 8

沖縄県豚熱監視対象農場衛生監視プログラムの

DはABより直線距離で30m、日はCより60m、FはEより600mと、発生農場に近接した農場で続発した。

また、D、EおよびFは、発生状況確認検査では陰性を確認していたものの、その後、7日から23日経過後に発生した。

このことから、発生農場に近接したリスクの高い農場について、指針や通知で示されている清浄性確認検査より先頻回に精密検査を行う必要性が示唆された。

(図9)

そこで、直線距離で200m以内の農場を対象とした「沖縄県豚熱監視対象農場衛生監視プログラム」を策定した。監視内容は、報告徴求を1日2回、1週間ごとの清浄性確認検査(指針のものを含む)、畜舎および畜体の消毒、飼養衛生管理基準の遵守の徹底、とした。

これにより、この検査を行った結果、Gでの感染を摘発することができた。

採材時のGでは、明らかな臨床症状を示す豚はみられず、症状が明らかとなる前の摘発を可能にした。(図10)

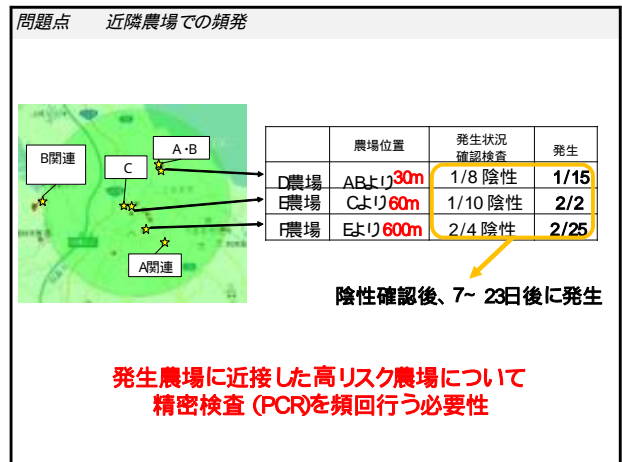


図 9

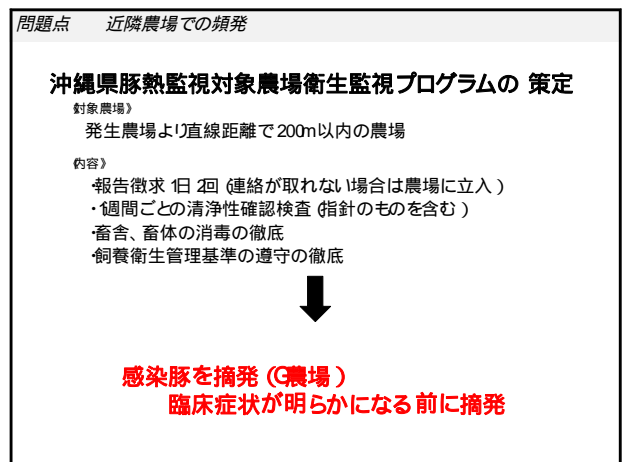


図 10

哺乳豚への豚熱ワクチン接種

先に述べた問題点である、通報の遅れと密集した地域での連続した発生があったことから、ウイルスが環境中に広がっている懸念があった。また、本土ではワクチン未接種豚への感染が確認されていたことから、本県独自に哺乳豚への接種もおこなうこととし、出荷前の豚を除く、管内全ての豚への免疫付与を目指した。令和2年2月19日にワクチン接種プログラムが承認され、沖縄本島のみで接種が実施されることとなった。3月6日、発生地域以遠の本島の北端と南端より開始し、県内7例目であるGの防疫措置と並行して接種を進め、5月21日に管内123戸84,970頭の初回接種を完了した。(図11)

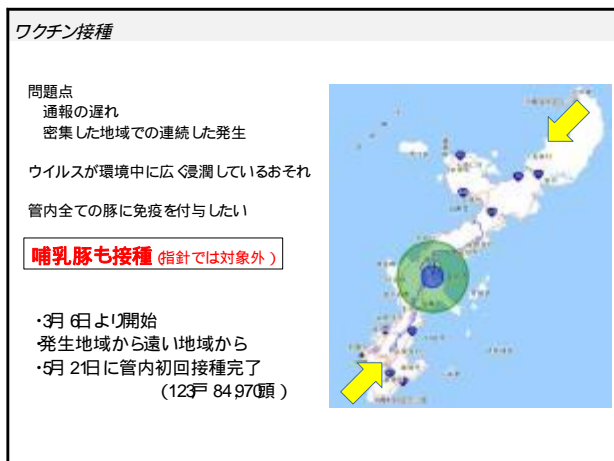


図 11

【まとめと今後の課題】

1月に発生した豚熱の防疫措置を進める上で、以下の2つの問題点が浮上した。

通報の遅れと養豚場が密集していることより周囲農場へ感染拡大の疑い

発生状況確認検査で陰性を確認したのち、清浄性確認検査を待たずして異常豚の通報があったことで、本県での発生においては、指針の検査のみでは感染を摘発しきれないおそれ

これらの問題点に対して、本県独自の取り組みとして、発生状況確認検査を拡充し、より広い範囲でのウイルスの浸潤状況を確認し、沖縄県豚熱監視対象農場衛生監視プログラムにより、リスクが高いと思われる農場に対して、頻回の聞き取りや検査をこない、哺乳豚への豚熱ワクチンにより、管内の全ての豚に免疫の付与を行った。(図 12)

これらの取り組みを実施した結果、県内 1例目のG農場の発生を最後に、令和 2年 4月 14日、97日ぶりに制限区域が全て解除となった。以降、令和 3年 1月現在、野生イノシシを含め豚熱の発生はみられていない。

防疫措置がとられた発生、関連計 10農場において、令和 3年 2月時点で 8農場において豚の導入を再開している。

県内 1例目の分離株を独立行政法人農研機構動物衛生研究部門にてシーケンス解析をおこなった結果、岐阜県の感染野生イノシシのものと同近縁であることが判明し、本土由来のウイルスであることが明らかとなった。また、国の疫学調査の結果、本土でと畜された感染豚の生肉が食品残渣に混入し、十分に加熱されないまま給与された可能性が指摘されている。

今回、指針以上の取り組みをおこなうことで、早期の収束と続発の防止ができた。一方で、これらの取り組み

みをおこなうにあたって、人員の確保については多大な労力を要した。今後、スムーズに人員の確保ができるよう、関係機関との連携強化に努めていきたい。(図 13)

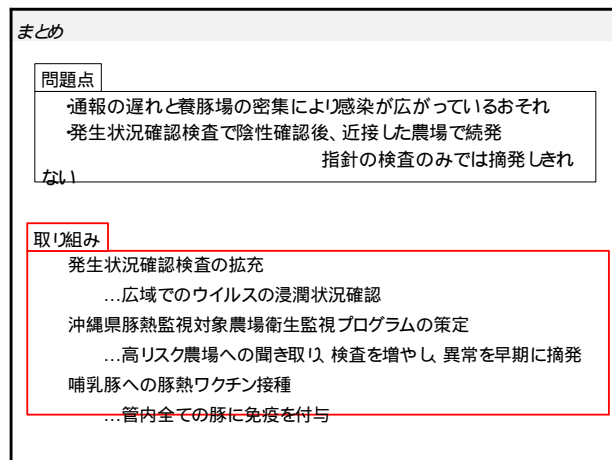


図 12

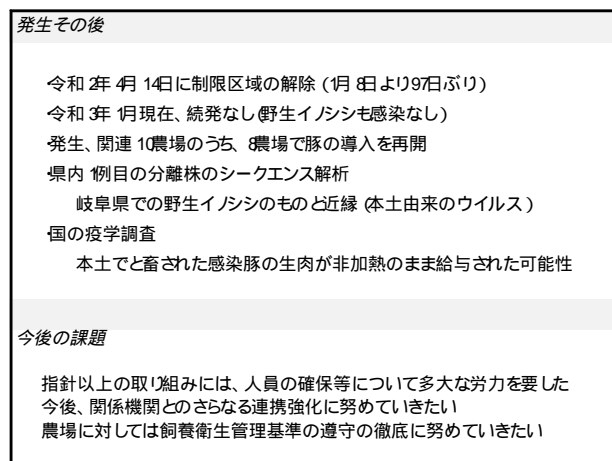


図 13

2.防疫作業従事者向け事前学習動画の作成 ～スムーズな初動防疫実施のために～

宮古家畜保健衛生所

庄野 雪菜 長濱 克徳

井村 博丸 他

沖縄県本島中部において、令和2年1月から3月にかけて発生した豚熱の防疫作業では、多数の関係機関職員が動員された。(図1)

沖縄県における豚熱の発生

- 令和2年1月8日、沖縄県で33年ぶりとなる発生
- 発生農場7戸、疫学関連農場3戸(うるま市, 沖縄市)
- 殺処分 10戸12,381頭

一般動員者として、多くの関係機関職員が動員された



図1

宮古地域では豚熱の発生は確認されなかったが、今後、観光を目的とした入国が再開され外国人観光客が来島した際には、アフリカ豚熱等の海外家畜伝染病侵入のリスクが高まることが想定される。さらに離島地域のため限られた人員で初動防疫を実施する必要があり、畜産とは普段関係の無い部署の職員を動員せざるをえない。(図2)

宮古地域のリスク

- コロナ終息後、入国が再開された際の外国人観光客の増加
- 下地島空港開港によるアジア地域を発着する国際線チャーター便の就航
- 港整備工事による大型海外クルーズ船の寄港数増加



外国人観光客増加による宮古地域での
家畜伝染病侵入リスクの増加

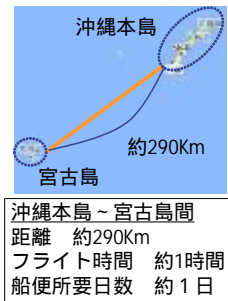
図2

沖縄本島での豚熱発生の事後アンケートでは、防護服着脱の映像化、農林関係以外の部

署の一般動員者への研修の充実等の意見がでた。今回、宮古島地域での特定家畜伝染病発生に備え、防疫作業をスムーズに進めるための一助として、一般動員者向け事前学習動画を作成した。(図3)

動画作成の目的

- 離島地域ゆえの限られた人員での初動対応
- 本島での豚熱発生時の混乱
- 豚熱動員でのアンケート結果：
 - 防護服着脱の映像化
 - 一般動員者への研修の充実



宮古地域の防疫作業をスムーズに進めるため、
一般動員者向け事前学習動画を作成

図3

一般動員者向けに事前学習動画を作成し、「CORAL21」(沖縄県の保有する情報ネットワーク)にて配信することで、派遣される一般動員職員の動画視聴による事前学習を可能とする。(図4,5)

動画作成方法

- 各動画を撮影
- 動画をパワーポイントで編集
 - 動画への文字入れ、動画のトリミング
 - 説明ページの挿入、写真の挿入



図4

配信方法

- 一般動員者向け動画を作成
- 「CORAL21」（沖縄県の保有する情報ネットワーク）にて配信
- 県以外の市町村・JA等の関係機関へはUSB等で配布



図 5

動画の内容は、防護服の着脱方法、殺処分畜の油圧ショベルへのロープ吊り下げ方法、フレコンバッグの作成方法、油圧ショベルからフレコンバッグへの投入方法、消毒ポイントでの動力噴霧器の操作方法、車両消毒方法、となっており、発生農場や消毒ポイントへ派遣された防疫作業未経験の一般動員者が作業内容を理解できるように作成した。また農業研究センター宮古島支所、農業共済組合宮古支所および牛飼養農家といった関係機関と連携し、油圧ショベルを使用した撮影、殺処分畜を使用した動画の撮影を行った。（図 6～ 12）

動画内容

防護服の着脱

殺処分畜の吊り下げ

フレコンバッグの作成方法

フレコンバッグへの投入方法

（運搬のためのブルーシート掛け）

動力噴霧器の操作方法

車両消毒方法



宮古地域の防疫作業をスムーズに進めるため、
一般動員者向け事前学習動画を作成

図 6

動画 防護服の着脱



使用する道具の説明



防護服の着脱方法



長靴等の目張り方法



手洗い、うがい

図 7

動画 殺処分畜の吊り下げ



牛の保定



ロープの結び方



ロープのかけ方



フレコンバッグ投入

図 8

動画 フレコンバッグの作成



内袋のセット



投入



口を閉める



ラッカーで番号記載

図 9

動画 フレコンバッグ投入
(運搬のためのブルーシート掛け)



図 10

動画 動力噴霧器の操作方法



図 11

動画 車両消毒方法



図 12

新型コロナウイルス感染症終息後、宮古地域では外国人観光客の来島により、アフリカ豚熱等の海外家畜伝染病侵入のリスクが高まることが想定される。今回作成した動画は、豚熱発生の際の事後アンケートをもとに、発生農場や消毒ポイントでの作業を一般動員者が事前学習できるよう、わかりやすくまとめ映像化したものである。(図 13)

まとめ

宮古地域における外国人観光客増加による
家畜伝染病侵入リスクの増加

豚熱発生の際のアンケート結果



発生農場・消毒ポイントでの作業について、
一般動員者が事前学習できるよう映像化

図 13

また本動画を使用することで、新型コロナウイルス感染症により 大人数を集めての防疫演習の実施が難しい場合でも、動画配信によるレクチャーを行うことが可能である。

本動画の作成を含め、宮古家畜保健衛生所では特定家畜伝染病発生時に備え、今後も関係機関との連携、情報共有を強化し、宮古地域の家畜防疫対策に努めていく。(図 14)

まとめ

今回の動画を活用することで、

- 一般動員者への事前学習
- 防疫演習が実施できない状況での動画配信によるレクチャー
- 関係機関との連携強化・情報共有
- 平常時の防疫実働演習前に動画を視聴することで、実働演習をより有意義なものとする

図 14

3. 豚熱発生に伴う八重山地域の豚衛生管理向上への取組

八重山家畜保健衛生所
 ○堺龍樹 泉里奈
 松本航平 高桑悠子

豚熱について、原因はCSFウイルス。宿主は豚、いのしし。症状は急性、亜急性、慢性型など多様な病態を示し、白血球減少、40以上の発熱、活力低下、耳や腹部の紫斑などがある。特徴は強い伝染力をもっており、鼻汁・唾液・尿・呼気に多量のウイルスを含み、季節年齢に関係なくすべての豚に感染する。有効なワクチンは存在する。感染経路は経口感染や汚染された飼料によります。2018年9月、26年ぶりに国内発生が確認された。岐阜県を初めとして、本県を含む10県・6事例で合計約18万頭を殺処分しており、継続的に発生している状況である。(図1)

豚熱	
原因:	CSFウイルス(Classical swine fever virus)
宿主:	豚、いのしし
症状:	急性、亜急性、慢性型など多様な病態を示す。 白血球減少、40以上の発熱、活力低下、紫斑(耳、下腹)など
特徴:	強い伝染力 鼻汁・唾液・尿・呼気に多量のウイルスを含む 季節年齢に関係なく全ての豚に感染 有効なワクチンが存在
感染経路:	接触(経口)感染(唾液・鼻汁・糞便)、 汚染された飼料
2018年9月以降、本県を含めて継続的な発生	

図1

本県における豚熱発生概要及び防疫対応です。発生概要は、2020年1月8日に本県では33年ぶりの発生が確認された。うるま市・沖縄市で計7例の発生を確認し、疫学関連農場と併せて10農場で合計12,38頭もの殺処分を含む防疫措置を実施した。防疫対応は、豚熱に関する特定家畜伝染病防疫指針に基づき、迅速な摘発・淘汰を原則とし、これによって感染拡大の防止が困難な場合に限り、ワクチンを接種することとなっている。発生は初発農場を中心に半径3km圏内に限局しており、野生イノシシでの感染は確認されなかった。本県の養豚農場は密集しており、感染拡大の防止が困難と判断し、国と協議の上、2020年3月6日から宮古・八重山等離島地域は除く沖縄本島のみで、ワクチン接種を開始している。(図2)

本県における発生概要および防疫対応	
発生概要]	本県33年ぶりとなる発生を確認 *発生農場7戸、疫学関連農場3戸(殺処分12,381頭)
防疫対応]	豚熱に関する特定家畜伝染病防疫指針に基づき対応 迅速な摘発・淘汰を原則とし、 これによって感染拡大の防止が困難な場合に限り、ワクチンを接種する
	発生状況および清浄性確認検査(初発農場半径10km圏内全戸) 異常豚・イノシシの病性鑑定検査(のべ約8500検体) 予防的ワクチン接種 宮古・八重山等離島地域は除く沖縄本島のみでワクチン接種開始

図2

管内における豚熱発生の影響です。管内を含む沖縄県の離島は豚熱ワクチン非接種地域であるため、離島・本島間の豚の移動が制限された。これによって、本島から豚を仕入れていた生産者は県外から仕入れざるを得なくなり、輸送コストや改良面の影響が危惧された。(図3)

管内における豚熱発生の影響	
豚の移動が制限 (県外導入必須)	
輸送コストや改良面での影響が危惧	

図3

2020年3月には豚熱およびアフリカ豚熱の発生予防のため、飼養衛生管理基準規則の改正があった。防護柵や防鳥ネット等の野生動物対策について、及び、豚熱まん延の一部は食品循環資源による可能性が示唆されたため、加熱処理基準を撈拌しながら90分、60分以上、加熱温度の記録、とする肉を扱う事業所等から排出された食品循環資源の適正処理といった項目が段階的に義務化となった。野生動物対策に

係る費用や食品循環資源の適正処理の手間あるいは配合飼料に切り替える費用など、生産者の負担は増加している。(図4)

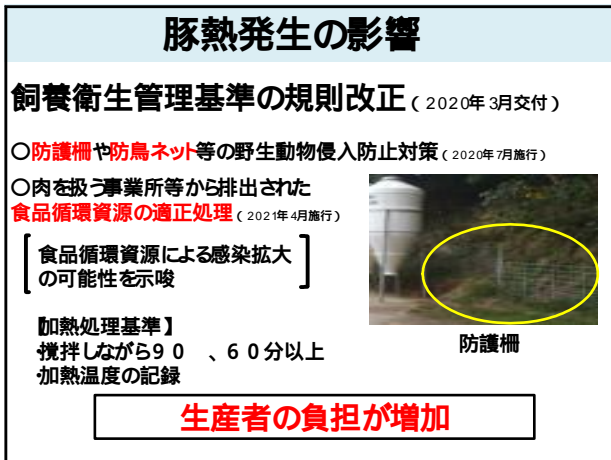


図4

豚熱発生後における生産者の状況です。本島 - 離島間の豚の移動制限や飼養衛生管理基準規則改正に対応困難な場合、廃業を検討する生産者も少なくありません。また、県外導入に係る輸送費や野生動物対策等に係る支援の要望などがありました。当地域には補助事業を活用するための実施主体がないことが課題であった。そこで養豚組合設立の要望があがった。(図5)

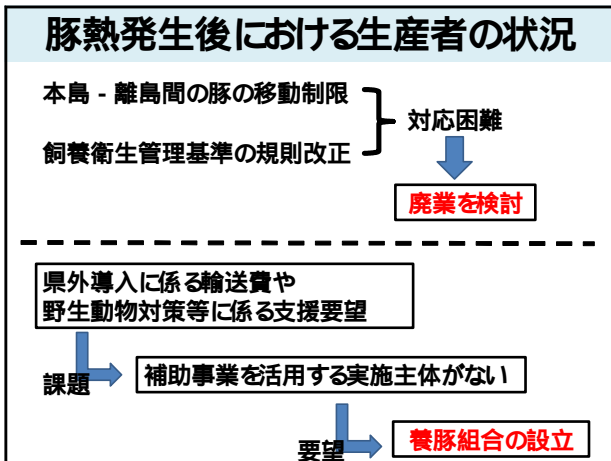


図5

本島からの豚の移動が制限されたことから、豚熱発生後において、八重山地域初の県外豚導入を行った。本県では2000年から施行している県外導入豚着地検査要領に基づいて、県外から導入する場合の協議や着地検査を行っている。その基本方針は、本県はオーエスキー病清浄県であることから同病の侵入防止を第一義としている。また、下記フロー図のとおりおよそ1ヶ月前より事前準備が始まり、導入、2回の着地検査、21日後に隔離からの解放、豚房を消毒することで

防疫対策を実施している。(図6)

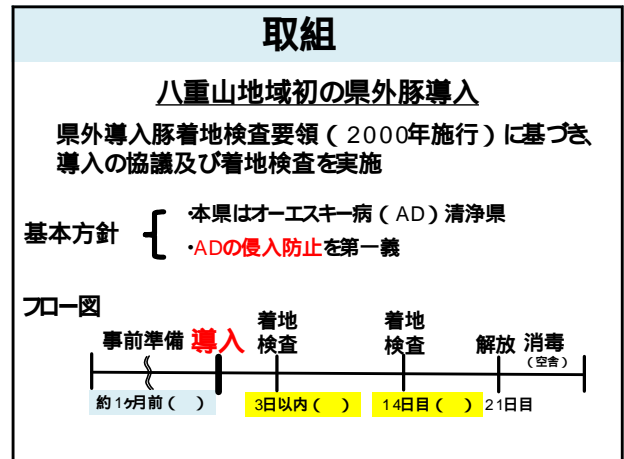


図6

概要としては、大まかに以下の項目があり、導入日、輸送ルート、豚の種類や頭数等記載のある導入計画書を導入日より概ね1ヶ月前に提出。導入元・導入先農場及び導入元の管轄家保に衛生状況の確認を行います。オーエスキー病清浄化段階、オーエスキー病等を含む各種疾病の検査状況、ワクチン接種状況、飼養衛生管理基準の遵守状況などを確認。着地検査について、臨床検査及び精密検査としてオーエスキー病、豚熱、PRRS等経営被害要因となる疾病についても検査を実施。(図7)

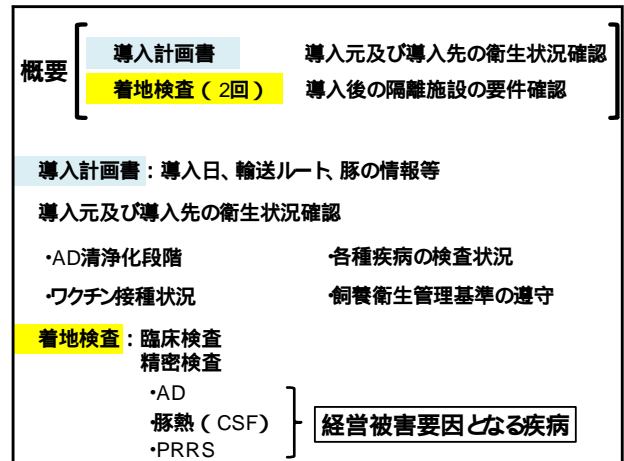



図7

導入後の隔離施設の要件確認について、本来は同一敷地内における隔離豚房は理想的ではないので、防鳥ネット等、間接的な伝染リスクを軽減させることや、隔離豚における従事者の専任や最後にエサやりをするなどの作業順番などを指導し、徹底した接触リスク対策を講じ、それを要件とし、当家保も隔離豚房における防鳥ネットの設置する場合の留意事項について指導。2020年5月、11月に合計30頭の県外導入があったが、導入後も連絡を緊密にとり、順調な生育状況であるため、改良・増殖での活躍を期待している。(図

8)

導入後の隔離施設の要件確認：隔離施設のみで管理、立入制限等

隔離豚房における防鳥ネット設置の留意事項指導



設置前 → 設置後

導入実績

導入日(2020年)	導入農場	品種	性別	導入頭数
5月	1	LW・		10
11月	2	LW・		20

AD・CSF等の豚伝染性疾患 リスクの軽減

図 8

養豚組合の設置支援について、管内養豚産業にある課題として、養豚産業の低迷、生産者同士、生産者と行政間の連携希薄、集団予防衛生の意識希薄などがあった。そのような中、本島における豚熱発生の影響により、生産者の一部は廃業の検討等苦境に立たされる状況に置かれた。(図 9)

取組

養豚組合の設置支援

課題

- 養豚産業の低迷
- 生産者同士の連携希薄
- 生産者一行政間の連携希薄
- 集団予防衛生の意識希薄

↓

豚熱発生の影響

↓

廃業の検討等苦境に立たされる状況

図 9

豚飼養者が減ることで、管内養豚産業の更なる低迷が予想された。こういった状況を打開するため養豚組合設立にかかる4回の検討会が開催された。当家保は地域内の飼養衛生水準を引き上げる観点からアドバイザーとして参加し、飼養衛生管理基準規則改正に伴う対策と周知活動を含む普及啓発事業、母豚や精液の県外導入や飼料等の輸送に係る費用や補助事業を活用し共同購入を図る事業、イベント等における地産地消を推進する地域還元事業を目的とする、ばいぬしま養豚振興協議会が設立された。(図 10)

養豚組合設立に係る検討会(4回)

目的

- 普及啓発事業**
飼養衛生管理基準規則改正に伴う対策と周知活動
- 共同購入事業**
母豚や精液の県外導入や飼料等の輸送補助事業活用
- 地域還元事業**
イベント等における地産地消の推進

ばいぬしま養豚振興協議会設立

図 10

また、管内では毎年、特定家畜伝染病の発生にそなえた防疫演習を実施している。過去の防疫演習の多くが牛主題でしたが、今年度は本県を含む豚熱発生の影響があり、ばいぬしま養豚振興協議会とともに管内初である豚主題の防疫演習を開催した。座学講習については、30頭規模であるA農場における発生を想定し、異常患畜の発見・通報から防疫措置完了までの一連の流れを説明し、実働演習については、ばいぬしま養豚振興協議会会員も参加し、防護服の着脱訓練、模擬豚を使用した豚の電殺及び炭酸ガスによる殺処分を実演した。(図 11)

取組

管内初・豚主題の防疫演習
(共催：ばいぬしま養豚振興協議会)

座学講習：管内A農場(300頭規模)における発生を想定した防疫計画(通報～防疫措置完了)

実働演習：模擬豚を使用した殺処分演習



座学講習 実働演習

図 11

まとめ及び今後の展望です。沖縄県独自の県外導入豚着地検査を実施することで、AD・CSF等の豚伝染性疾患リスクの軽減につながっている。今後も同要領に基づき、継続的に実施します。また、ばいぬしま養豚振興協議会の設立によって、家畜衛生に係る指導など円滑な連絡体制が構築できた。現在は食品循環資源利用から配合飼料への転換が完了し、補助事業を活用した野生動物対策を含む飼養衛生管理の改善を進めている。(図 12)

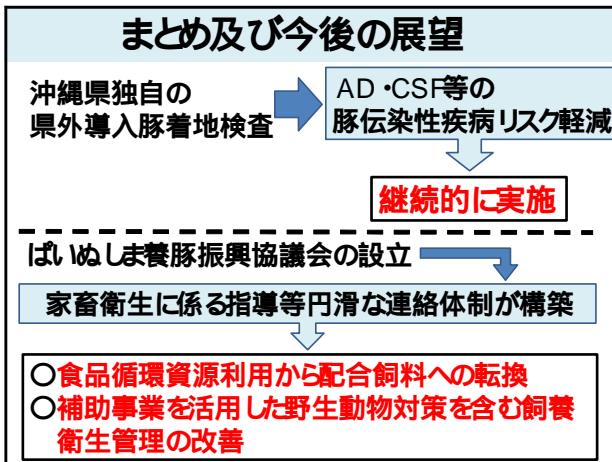


図 12

また、防疫演習をばいぬしま養豚振興協議会と共催したことから、関係機関だけでなく、生産者の家畜衛生に対する意識の向上が図れた。今後も管内養豚産業発展のため、協議会とともに家畜伝染病の予防とまん延防止を推進し、市や協議会を含む地域全体で養豚生産基盤の拡充により地域の活性化を目指す。(図 13)

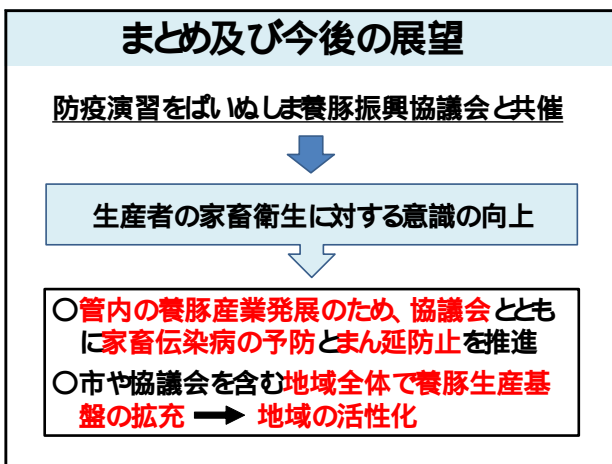


図 13

4.肉用鶏農家のニーズに対応した飼養衛生管理向上への取り組み

北部家畜保健衛生所

知念邦彦 新田芳樹ほか

【はじめに】

北部管内で飼養される肉用鶏は、本県における21戸、60万羽のうち98.7%の羽数を占め、10万羽規模の農家や団地での飼養が多い。過去10年の死鶏数増加による病性鑑定(89件)では鶏大腸菌症、鶏コクシジウム症、鶏封入体肝炎が約半数を占める。

農場立入時に、農家から「家保の検査は確定診断まで日数がかかる。」との指摘を受け、他畜種と比べ飼養期間が短い点、隣接家きん舎への感染拡大防止が必要な点、および食の安全確保のため抗生剤に頼らない管理が必要な点を考慮し、今回、速やかな判断、指導による飼養衛生管理向上に取り組んだので、その概要を報告する。

【方法】

農場立入は病鑑総括および鶏病鑑担当の2名以上で行い、丁寧な聞き取り、臨床検査、異常鶏の腹腔内臓器等の観察から発生要因を推察し、改善方法を当日指導した。立入翌日からは、報告徴求を中心に、経過観察および指導の効果確認を行った。また、生産性向上を目的に他農家への啓発資料の配付を行った。

【取組1】

鶏大腸菌症を疑う事例(20日齢)。家きん舎内で鶏の分布の偏り、床面の状態悪化による羽汚れが観察され、腹腔内臓器等では心膜炎および肝被膜炎が観察された(図1)。

【取組1】 鶏大腸菌症を疑う事例 20日齢 開放鶏舎 平飼い、5800羽/鶏舎



(図1)

発生要因は、舎内の高湿度による敷料の含水量増加と推察し、晴天時の積極的な換気等を当日指導した。後日、平常時の死鶏数に減少したことを確認した(図2)。

【取組1】 鶏大腸菌症を疑う事例 20日齢 開放鶏舎 平飼い、5800羽/鶏舎

発生要因の推察

舎内の高湿度により床面(敷料・鶏糞)の含水量増加
鶏体が濡れ、体温が低下し、鶏大腸菌症を発症

指導 ・晴天時の積極的な換気(実施)
・敷料の追加、鶏糞の攪拌(未実施)
・ガスブルーダーの再使用(未実施)

経過観察

日齢	死鶏数の増減%		
	%	日齢	
11	0.12	18	0.31
12	0.12	19	1.37
13	0.14	20	1.88
14	0.07	21	1.10
15	0.10	22	0.58
16	0.14	23	0.26
17	0.14	24	0.10

(図2)

【取組2】

鶏ブドウ球菌症を疑う事例(11日齢)。死鶏の翼下部の浮腫および皮下出血が観察され、腹腔内臓器等では、肝臓の不整形黄色壊死巣が観察された(図3)。

【取組2】 ブドウ球菌症を疑う事例 11日齢 開放鶏舎 平飼い、9400羽/鶏舎
臨床検査等 死鶏・沈黙個体は散在



再聞き取り
台風(6月)により飲用水が混濁(ダム水、塩素消毒実施)

発生要因の推察 消毒不十分な飲用水によるブドウ球菌症

指導 飲用水の塩素濃度の定期的な確認、調整

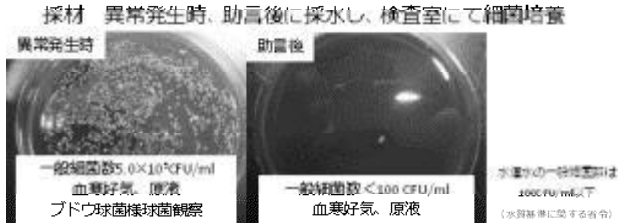
(図3)

聞き取りにて台風による飲用水の混濁が判明したため、発生要因は、消毒不十分な飲用水と推察し、飲用水の塩素濃度の確認と調整を当日指導した。後日、平常時の死鶏数に減少したことを確認した。飲用水の細菌培養検査を実施したところ、立入時の一般細菌数は

5.0× 10⁶CFU/m²で、指導後 100CFU/m²以下となった事を確認した(図4)。

【取組2】ブドウ球菌症を疑う事例 11日齢 開放鶏舎 平飼い、9400羽/鶏舎

経過観察		死鶏数の増減%	
日誌	%	日誌	%
8	0.09	15	1.22
9	0.09	16	0.60
10	0.05	17	0.75
11	0.44	18	0.26
12	1.45	19	0.24
13	0.48	20	0.19
14	0.92	21	0.07

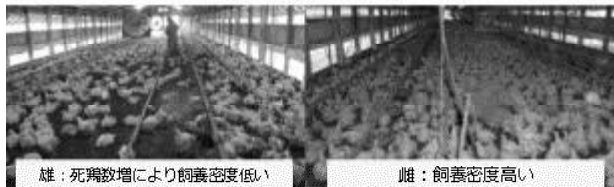


(図4)

【取組3】

暑熱死を疑う事例(31日齢)。家きん舎内で雌雄別飼育を実施しており、風下の雄側に死鶏の散在が見られ、浅胸筋の煮肉用変性が観察された、風上の雌側で開口呼吸、呼吸促迫が見られた(図5)。

【取組3】暑熱死を疑う事例 31日齢 開放鶏舎 平飼い、9000羽/鶏舎
臨床検査等 雌雄別飼育、舎内温度29℃
風下の雄側に死鶏散在、浅胸筋の煮肉用変性
風上の雌にも開口呼吸、呼吸促迫が散見

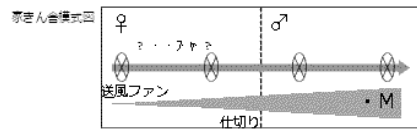


再聞き取り 外気温は高いが、風雨を防ぐため換気量減少
換気扇は67%の出力で稼働
数日後に一部出荷(中抜き)予定

(図5)

聞き取りにて、外気温は高いが、風雨を防ぐために換気量が減少していたことが判明した。発生要因は、風下の雄側に熱がたまりやすい家きん舎構造による、暑熱時の排熱不足であると判断し、送風ファンの出力の増加等を当日指導した。後日、平常時の死鶏数に減少したことを確認した(図6)。

【取組3】暑熱死を疑う事例 31日齢 開放鶏舎 平飼い、9000羽/鶏舎
発生要因の推察 暑熱による死鶏数増加



指導 舎内の排熱促進のため、送風ファン出力の増加(送風ファンの増設、飼養密度の削減は要検討)

経過観察		経過観察	
日誌	%	日誌	%
23	0.02	30	0.07
24	0.07	31	0.55
25	0.02	32	3.51
26	0.09	33	15.11
27	0.05	34	3.53
28	0.02	35	0.96
29	0.00	36	0.12

(図6)

【取組4および5】

中抜き出荷後に鶏大腸菌症が続発した事例(40日齢)では、聞き取り内容から、出荷時の15時間の断水を、3時間程度に短縮するよう指導した。

小動物被害を疑う事例(3日齢)では、死鶏が1か所に偏在し、頭部の切断および皮下出血等の所見から、野生動物の侵入経路遮断を指導した。

両取組にて、後日、異常改善を確認した。

【啓発資料】

本取組の対応例に基づき、原因、対応例、効果を記載した啓発資料を、他の養鶏農家へ送付した(図7)



(図7)

【考察】

指導後、農家からの相談件数が増え、反応はよかったものと思われる。また、死鶏数増加の主因が複数ある場合もあり、必要に応じ、細菌・病理検査等の検討が必要である。今後、症例蓄積と他農家への啓発を継続し、飼養衛生管理の向上(農家の生産性向上)に寄与したい。

第 二 部

5. シャモンダウイルスの関与が疑われる牛異常産事例

八重山家畜保健衛生所

泉 里奈 高桑 悠子ほか

家畜衛生試験場

奥村 尚子 銘苅 裕二ほか

シャモンダウイルス (SHAV) は、アルボウイルスの種で、オルソブニヤウイルス属旧シンプ血清群に属する。2002年に南九州のヌカカヤ牛から国内で初めて分離され、2003年に宮崎および鹿児島で発生した牛異常産への関与が疑われている。2015年12月から翌年3月にかけてSHAVの関与を疑う異常産事例が九州地方で多数発生した。その病原性と異常産への関与は十分に解明されていない。今回、管内でSHAVの関与が疑われる牛異常産事例に遭遇したので、概要を報告する。

【発生概要】2020年2月5日に、石垣市内の肉用牛20頭を飼養する繁殖農場にて、体形異常を伴う異常産が発生した。胎齢約279日齢の雄で死産であった。母牛は初産で、異常産ワクチン未接種だった。(図1)

症例概要

- 繁殖農場 石垣市内
成雌10頭、未経産2頭、育成牛3頭、子牛5頭 計20頭
- 個体情報
黒毛和種、死産胎子、頭尾長からの推定胎齢は8~9ヵ月齢
A日からの換算では279日齢
- 当該母牛情報
初産、予定日は2月11日、異常産ワクチン未接種
- 経過
2019年5月2日 人工授精
2020年2月4日 PM 産気付く
2020年2月5日 AM 牽引、娩出、死産

図1 症例概要

【材料と方法】(1)死産胎子の病理解剖を行い、主要臓器等について定法に従い、病理組織学的検査、(2)ウイルス学的検査(RT-PCR検査、抗体検査、ウイルス分離)を実施した。(3)アルボウイルスサーベイランスにて、2019年5月から11月にかけて管内肉用牛繁殖農場(10戸28頭)について採血を行い、牛流行熱・イバラキ・アカバネ・チ

ユウザン・アイノ・ピートシ・シャモンダウイルスの抗体検査およびウイルス分離を実施した。

【結果】(1)剖検所見では、前肢の拘縮や頸部~胸部の脊柱湾曲、下顎骨の癒合不全等が認められ、脳はほぼ欠損し延髄の一部が残存していた。(図2 3 4)

死産胎子の外貌



図2 死産胎子の外貌

剖検所見(脊柱)

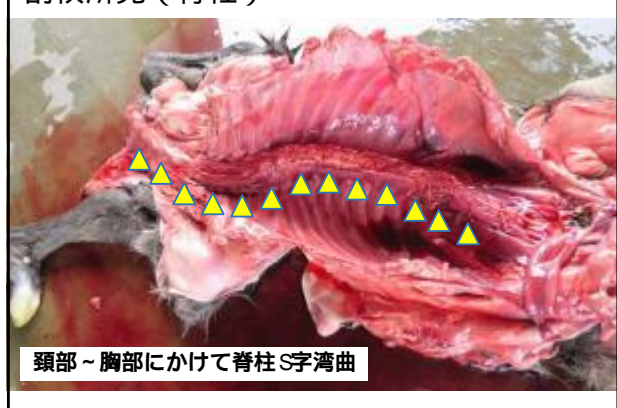


図3 剖検所見(脊柱)



図4 剖検所見 (頭部)

病理組織学的検査では、頸髄から胸髄において灰白質の大型神経細胞の減数を認め、クリューバー・バレラ染色を実施したところ、白質の髄鞘形成不全がみられた。抗SHAV抗体による免疫組織化学染色において、SHAV抗原は検出されなかった。(図5 6 7)骨格筋では筋線維の矮小化、低形成を認めたが、脂肪置換はみられなかった。

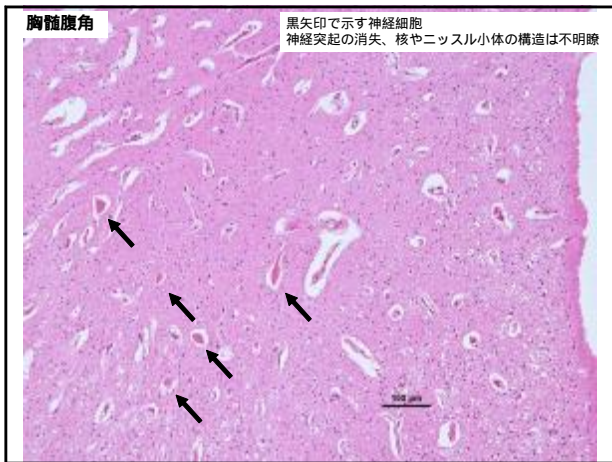


図5 胸髄腹角のHE染色像

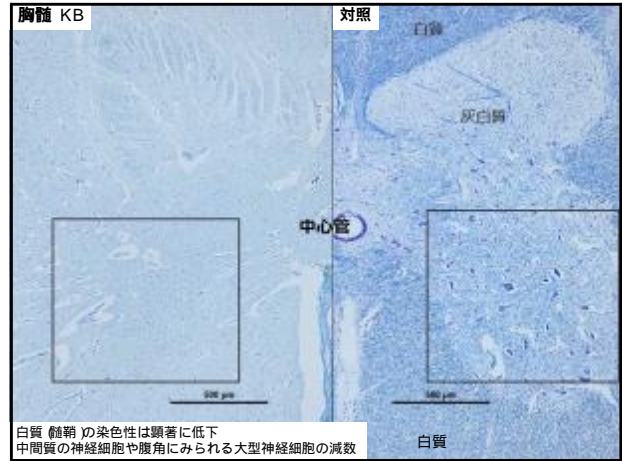


図6 胸髄のKB染色像

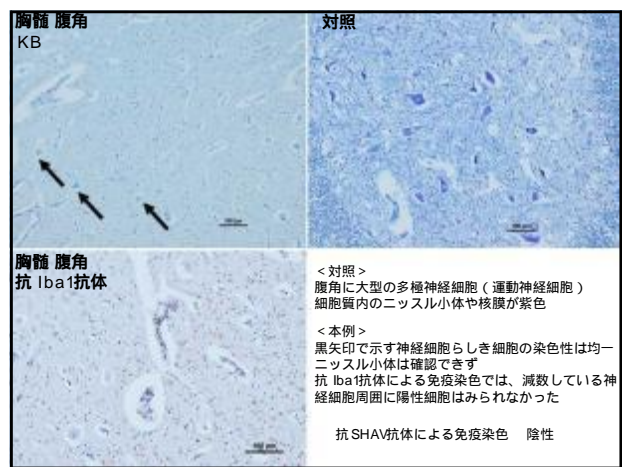


図7 胸髄腹角のKB染色像と抗Iba1抗体を用いた免疫染色像

(2)ウイルス学的検査では、RT-PCR検査で延髄から旧シンプ血清群に特異的な遺伝子が検出されたが、ウイルスは分離されなかった。(図9 10)

病原検索	
<ul style="list-style-type: none"> 細菌検査 <ul style="list-style-type: none"> 心、肺、肝臓、腎臓から <i>V.brio parahaemolyticus</i> (ID 99.8%) 肝臓、腎臓 レプトスピラ <i>fb-B</i>遺伝子 PCR 陰性 	アカバナ (AKA) アイノ (AINO) ビートン (PEA), シャモンダ (SHA) サシュベリ (SAT), チュウザン (CHU) ディアキユラ (DAG), 流行性出血病 (EH) イバラキ (IBA) ブルータング (BT)
<ul style="list-style-type: none"> ウイルス学的検査 <ul style="list-style-type: none"> 1) 遺伝子検査: RT-PCR <ul style="list-style-type: none"> 材料: 胎子脊髄、主要臓器、胎盤 母牛 (および同居牛) EDTA血 旧シンプ血清群 (AKAV, AINOV, PEA, SHAV等)、パリアムウイルス群 (CHUV, DAGV等)、EHDウイルス (血清型共通) BT, BVDVを含むベステウイルス 結果: 胎子延髄 旧シンプ血清群陽性 遺伝子検査: RT-PCR <ul style="list-style-type: none"> 材料: 胎子延髄 旧シンプ血清群識別 (AKA AINO, PEA, SHA, SAT) 結果: 陰性 	
旧シンプ血清群識別 PCRにて陰性となったため 農研機構 動物衛生研究部門九州研究拠点へ検査依頼	

図9 ウイルス学的検査 (遺伝子検査)

病原検索 (動衛研九州へ依頼)

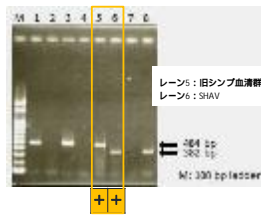
• ウイルス学的検査

遺伝子検査: RT-PCR

- 材料: 胎子延髄由来の遺伝子抽出物
- 旧シンプ血清群ウイルスのSゲノム分節
- 結果: 陽性

遺伝子検査: RT-PCR

- 材料: 胎子延髄由来の遺伝子抽出物
- SHAVのMゲノム分節
- 結果: 陽性



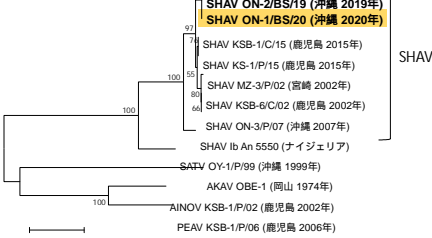
分子系統樹解析

図10 ウイルス学的検査 (遺伝子検査)

また、遺伝子解析の結果、2015年の鹿児島分離株と最も近縁であった (塩基配列相同性: Sゲノム分節 99.32%、Mゲノム分節: 100%)。 (図11)

• ウイルス学的検査

分子系統樹解析: 近接接合法



旧シンプ血清群ウイルスのSゲノム分節部分配列 (443塩基)
2015年鹿児島分離株と核酸レベルで相同性 99.32%

SHAVのMゲノム分節 (324塩基)
2015年鹿児島分離株と核酸レベルで相同性 100%

図11 分子系統樹解析

SHAV抗体検査では、当該母牛血清で256倍以上、胎子の脳脊髄液と腹水で4倍が確認された。 (図12)

病原検索

• ウイルス学的検査

2) 抗体検査: 中和試験

- 材料: 母血清、胎子脳脊髄液、胸水、腹水
- AKAV, AINOV, CHUV, IBAV, PEA, SHAV, BVDV
- 結果: 胎子の脳脊髄液と腹水 SHAV抗体価 4
- 母牛血清 SHAV抗体価 256

	AKA	A INO	CHU	IBA	PEA	SHA	BVD1	BVD2
母牛血清	32	<2	<2	<2	<2	256	1024	64
胎子	脳脊髄液	<2	<2	<2	<2	4	<2	<2
	胸水	<2	<2	<2	<2	2	<2	<2
	腹水	<2	<2	<2	<2	4	<2	<2

3) 分離検査

- 材料: 胎子生臓器 (延髄、脊髄、主要臓器)
- 方法: Hm Lu-1およびBHK21細胞に接種後、37 静置培養、3代継代
- 結果: 陰性

図12 ウイルス学的検査 (抗体検査)

(3)アルボウイルスサーベイランスにて、2019年7月に1戸、9月に6戸、11月に1戸のSHAV抗体の陽転が確認された。(図13)

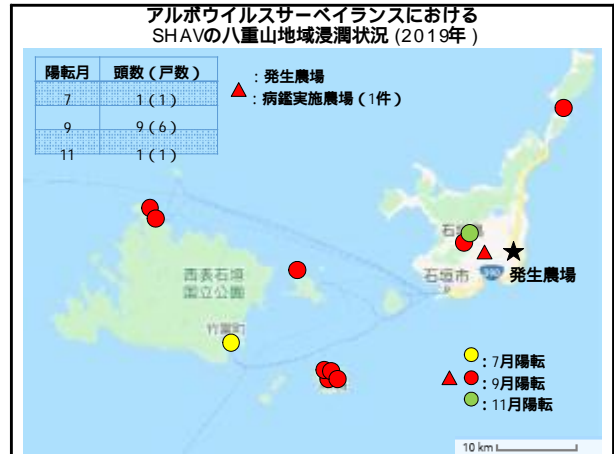


図13 SHAVの八重山地域浸潤状況 (2019年)

考察

今回、死産胎子に体形異常や脊髄病変等を認め、SHAVに対する抗体および特異的な遺伝子が検出された。これらの結果とアルボウイルスサーベイランスで得られたSHAV抗体陽転の動向から、脊髄病変や脳欠損、体形異常へのSHAVの関与が疑われ、発生農場へのSHAV侵入時期は7月～9月、胎齢3ヵ月齢前後に感染したことが推察された。(図14)本例は既報のSHAVの関与を疑う異常産と異なり、脳欠損がみられた稀な例と考えられた。SHAVの病態や病原性についてはまだ解明されていない。今後、病態を把握するために症例数を集積し、侵入リスクを測る上でもアルボウイルス流行動態調査等による監視体制の維持が必要である。

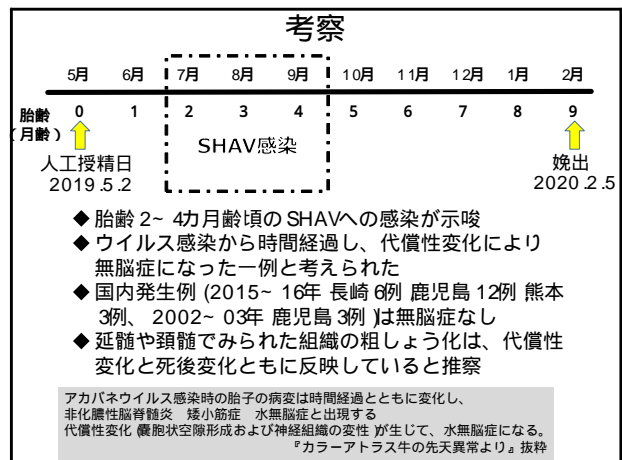


図14 考察

6. 沖縄県で発生した豚熱の病性鑑定の概要

家畜衛生試験場

渡嘉敷 美波 石井 圭子

畜産課

高木 和香子

【はじめに】

2020年1月、沖縄県で豚熱(CSF)が33年ぶりに発生し(図1)、当場で疾病診断のための検査を実施したので、その概要について報告する。

発生概要			
2020年1月、本県で豚熱が33年ぶりに発生			
【初発農場概要】			
所在地：沖縄県うるま市			
通報日：2020年1月6日			
飼養形態：肥育農場(飼養頭数：422頭)			
稟告：12月20日以降で肥育豚が50頭死亡			
【続発農場概要】			
	通報日	飼養形態	備考
2例目	1/8	一貫	1例目に隣接
3例目	1/8	一貫	発生状況確認検査で摘発
4例目	1/14	肥育	異常豚通報
5例目	2/1	肥育	異常豚通報
6例目	2/24	肥育	異常豚通報
7例目	3/10	肥育	6例目に隣接

図1 発生概要

【材料と方法】

防疫指針に基づき、異常豚通報時の病性鑑定、発生農場疫学調査、発生状況/清浄性確認検査、疫学関連監視、制限区域出荷豚検査、野生イノシシ調査において、その目的に応じ延べ7,541検体、環境材料448検体を定法に従って実施した(図2)。

材料		
材料(2020年1月~4月)		
目的	検査内容	検体数
異常豚通報時の病性鑑定	血球数測定、PCR、ELISA、FA	893
殺処分前検査	血球数測定、PCR、ELISA	753
発生農場疫学調査・疫学関連監視	血球数測定、PCR、ELISA	680
発生状況検査	血球数測定、PCR、ELISA	2721
清浄性確認検査	血球数測定、PCR、ELISA	2006
制限区域出荷豚検査	PCR	454
野生イノシシ調査	PCR	34

図2 材料 検査目的と検査内容

1. 検査体制：検体は農場から当场へ直接搬入され、

車両消毒、検体受取、検体処理、各種検査は担当専従で行い、バイオセキュリティを考慮した動線の確保を徹底した(図3、図4)。

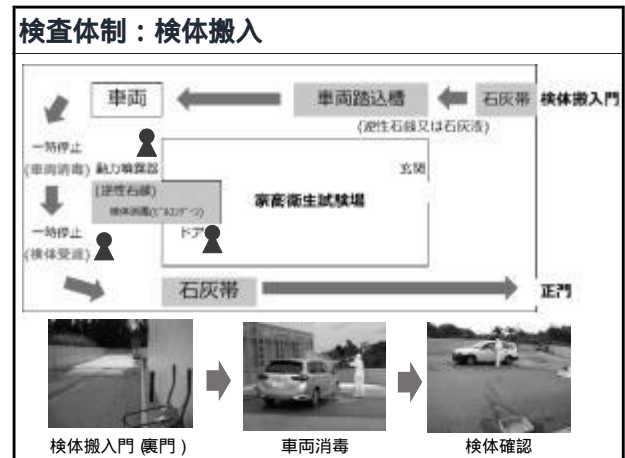


図3 検査体制 検体搬入

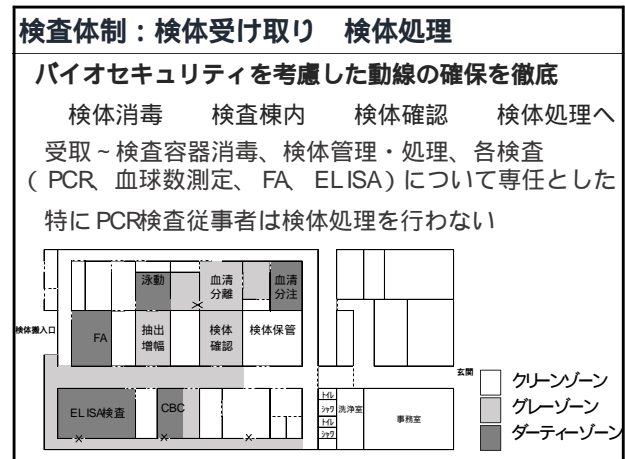


図4 検査体制 検体受け取りと検体処理

2. 血球数測定：EDTA 加血液を用い実施(白血球(WBC)1万個/ μ l以下を陽性)。

3. 遺伝子検査：血清、臓器(扁桃、脾、腎)、環境材料を用い遺伝子抽出、ペスチウイルス RT-PCR、RFLP解析(*Bgl*1、*Pst*1)、アフリカ豚熱(ASFV)PCRを実施。

4. 蛍光抗体法(FA)：扁桃を用い実施。

5. 抗体検査：非働化血清を用いCSF-ELISAを実施。

2. 遺伝子解析(動衛研実施)：5' UTR領域(150

bp)について実施。

材料と方法	
方法	
1 血球数測定：EDTA加血液 全自動血球計数器、白血球 (WBC)1万個 / μ 以下を陽性	
2 遺伝子検査：血清、臓器 (扁桃、脾、腎) 環境材料 ベスチウイルス RT-PCR RFLP解析 (BgII, PstI) アフリカ豚熱 (ASFV)PCR	
3 蛍光抗体法 (FA)：扁桃 豚コレラ診断用蛍光抗体 / 京都微研	
4 抗体検査：非働化血清 豚コレラエライザキット / ニッポンジーン	
5 遺伝子解析 (動衛研実施)：発生農場由来株 5 UTR領域 (150 bp)	

図5 検査方法

結果】

各発生農場の病性鑑定結果 (病鑑受付日、飼養形態、摘発頭数 / 検査頭数)は、1 例目 (1 月 6 日、肥育、6 / 10)、2 例目 (1 月 8 日、一貫、6 / 45)、3 例目 (1 月 8 日、一貫、8 / 51)、4 例目 (1 月 14 日、肥育、5 / 15)、5 例目 (2 月 1 日、肥育、25 / 31)、6 例目 (2 月 24 日、肥育、7 / 30)、7 例目 (3 月 10 日、肥育、10 / 60)であった。発生農場 7 戸の陽性率は、異常豚病性鑑定で WBC 数 0 ~ 53.8 %、血清 PCR15.7 ~ 80.6 %、臓器 PCR16.7 ~ 100 %、FA0 ~ 100 %、ELISA3.9 ~ 53.3 %、発生農場疫学調査で血清 PCR6.1 ~ 85 %、環境 PCR0 ~ 26 %、ELISA0 ~ 30 %であった (図 6 ~ 12)。

結果：病性鑑定	
1例目	
農場概要	
飼養形態	肥育
飼養頭数	422頭
経緯	
11月下旬 食欲不振・死亡頭数が増加	
12月20日 抗生物質による治療開始	
1月6日 家保へ通報	
1月8日 疑似患畜確定	
陽性数 / 検査数 (陽性率) ELISAは疑陽性を含む	
1 血球数測定 病性鑑定 1/10(10%) 殺処分前 8/40(20%)	
2.CSF-PCR 病性鑑定 血清 6/10(60%) 臓器 1/1 (100%)	
殺処分前 68/80(85%)	
環境材料 13/50(26%)	
3.FA 1/1(100%)	
4.CSF-ELISA 病性鑑定 5/10(50%) 殺処分前 24/80(30%)	
通報の遅れによる高い農場内浸潤率	

図6 病性鑑定結果 1 例目

2例目		陽性数 / 検査数 (陽性率) ELISAは疑陽性を含む
農場概要		
飼養形態	一貫	1 血球数測定 病性鑑定 5/22(22.7%) 殺処分前 NT
飼養頭数	874頭	
経緯		
12月下旬 死亡頭数が増加		
1月7日 1例目陽性による病性鑑定 陽性		
1月8日 疑似患畜確定		
2.CSF-PCR 病性鑑定 血清 6/45(13.3%) 臓器 9/9 (100%)		
殺処分前 NT		
環境材料 1/50(2%)		
3.FA 0/1 (0%)		
4.CSF-ELISA 病性鑑定 3/31(9.7%) 殺処分前 NT		
1例目と比較すると検査陽性率は低い		

図7 病性鑑定結果 2 例目

3例目		陽性数 / 検査数 (陽性率) ELISAは疑陽性を含む
農場概要		
飼養形態	一貫	1 血球数測定 病性鑑定 10/45(22.2%) 殺処分前 0/26 (0%)
飼養頭数	3,012頭	
経緯		
1月8日 1例目発生状況確認検査 陽性		
1月9日 病性鑑定		
1月10日 疑似患畜確定		
2.CSF-PCR 病性鑑定 血清 8/51(15.7%) 臓器 9/9 (100%)		
殺処分前 2/33(6.1%)		
環境材料 3/50(6%)		
3.FA 3/3(100%)		
4.CSF-ELISA 病性鑑定 2/51(3.9%) 殺処分前 0/36(0%)		
一部の離乳豚房と分娩舎のみで陽性		

図8 病性鑑定結果 3 例目

4例目		陽性数 / 検査数 (陽性率) ELISAは疑陽性を含む
農場概要		
飼養形態	肥育	1 血球数測定 病性鑑定 3/13(23.1%) 殺処分前 8/40(20%)
飼養頭数	1,717頭	
経緯		
1月8日 1例目発生状況確認検査 陰性		
1月14日 異常豚通報 (起立不能)		
1月15日 疑似患畜確定		
2.CSF-PCR 病性鑑定 血清 5/15(33.3%) 臓器 5/6 (83.3%)		
殺処分前 15/50(30%)		
環境材料 0/50(0%)		
3.FA 2/2(100%)		
4.CSF-ELISA 病性鑑定 8/15(53.3%) 殺処分前 5/50(10%)		
全豚舎で陽性		

図9 病性鑑定結果 4 例目

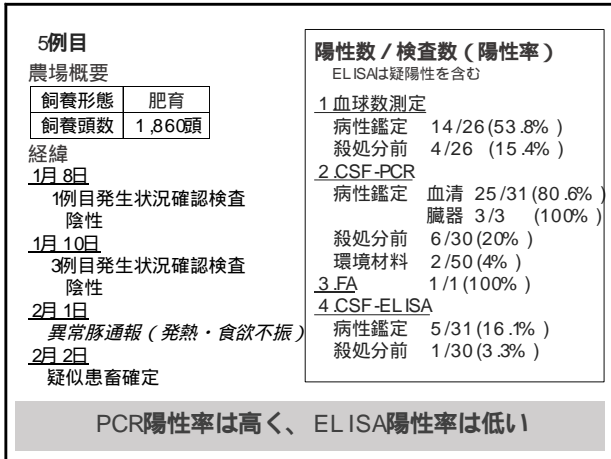


図 10 病性鑑定結果 5 例目

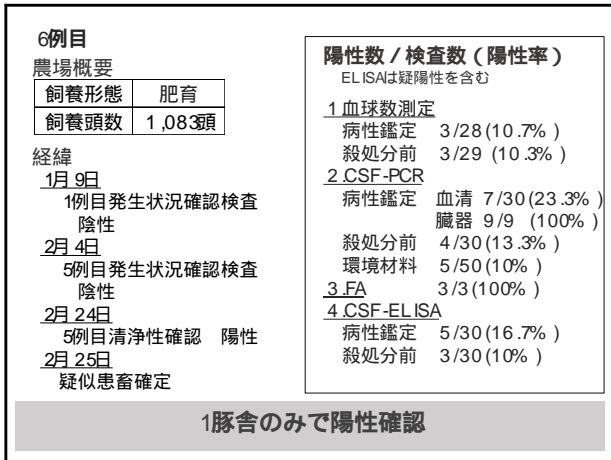


図 11 病性鑑定結果 6 例目

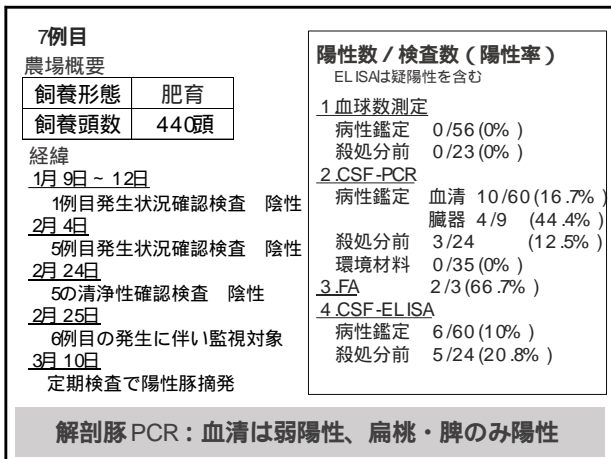


図 12 病性鑑定結果 7 例目

発生状況 / 清浄性確認検査では、一部農場で PCR、ELISA で陽性または疑陽性が確認されたが、再検査で総合的に判断し豚熱を否定した (図 13)。うち 1 戸で牛ウイルス性下痢 (BVD) 型持続感染豚が摘発された事例があった (図 14)。

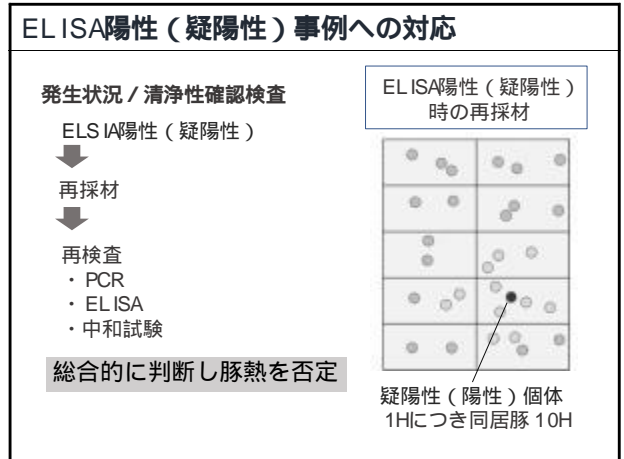


図 13 ELISA 陽性 (疑陽性) 事例への対応

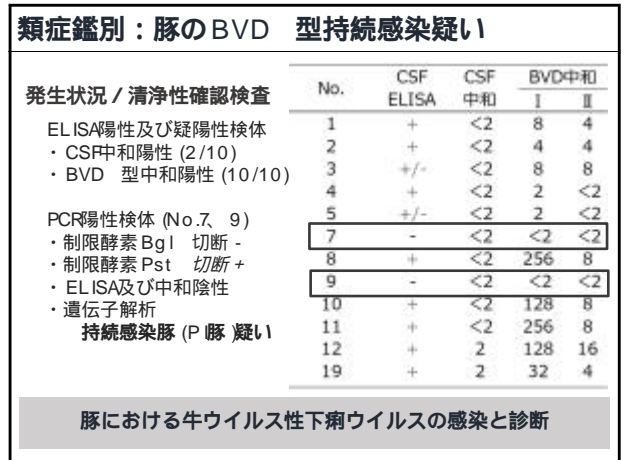


図 14 豚の BVD 型持続感染疑い

出荷豚とイノシシは全て PCR 陰性を確認した。また、遺伝子解析の結果、沖縄分離株は 2019 年の岐阜県野生イノシシ分離株と近縁であった (図 15)。

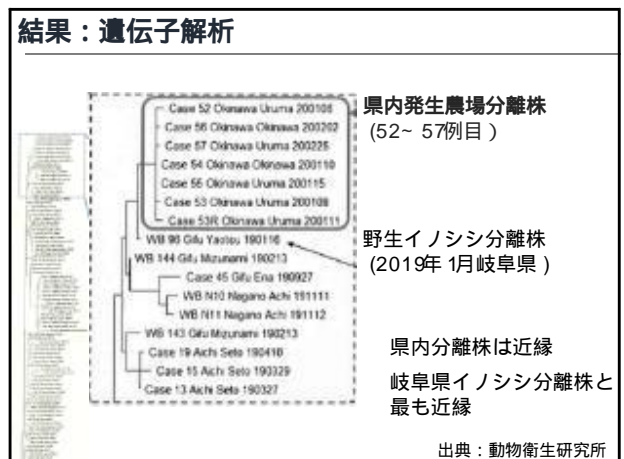


図 15 遺伝子解析結果

【まとめと考察】

一貫農場では肥育農場と比較して検査陽性率が低かったことから、侵入時期や飼養形態等が関与して農場内ウイルス浸潤状況は様々であり、確認検査において、農場全体からサンプリングする重要性が示された。発生農場のうち6戸では各検査において明瞭な陽性反応を示したが、重点監視定期検査で摘発された7例目の解剖豚 PCR のうち1頭で血清弱陽性、扁桃・脾臓陽性となり、疑似患畜の確定には解剖豚の臓器 PCR が必要であることが分かった(図16)。

まとめと考察
一貫農場では比較的検査陽性率が低い 飼養形態によるウイルス浸潤状況の違いがある 農場全体からサンプリングし検査することが重要
発生農場のうち6戸では各検査において明瞭な陽性反応 7例目の解剖豚 PCRのうち1頭で血清弱陽性、扁桃・脾臓陽性 疑似患畜確定には解剖豚の臓器 PCRが必要

図16 まとめと考察

発生状況 / 清浄性確認検査では、ELISA 検査において陽性、疑陽性の非特異反応がしばしば確認された。一部農場で CSF と交差する BVD 感染豚が病性鑑定の妨げとなったことから、検査結果を総合的に判断することの重要性を再認識した。また、制限区域内出荷豚と野生イノシシは全て PCR 陰性であり、発生期間中の野生イノシシへの感染はなく、本県のウイルス侵入はうるま市と沖縄市に限局していたと示唆された。今回の検査においては、バイオセキュリティを考慮した検査体制の整備によりウイルスの施設内汚染防止が図られ、迅速かつ的確な診断に繋がった(図17)。

病性鑑定：まとめと考察
ELISA検査の非特異反応(陽性・疑陽性) 豚熱の PCR及び ELISA検査は BVDと交差 検査結果を総合的に判断することが重要
制限区域出荷豚検査 45頭は全て PCR陰性 野生イノシシ検査 34頭は全て PCR陰性 野生イノシシへの感染なし ウイルス侵入はうるま市・沖縄市に限局
バイオセキュリティを考慮した動線と作業を徹底 良好な検査体制を構築できた

図17 まとめと考察

7. 哺乳豚における豚熱ワクチン免疫付与に関する野外追跡調査

家畜衛生試験場
石井 圭子 友知 久幸 ほか
中央家畜保健衛生所
荒木 美穂
畜産課
高木和香子

【背景】

2020年1月、本県で豚熱が発生し特定家畜伝染病防疫指針に基づき沖縄本島中部地域の10戸12,381頭が防疫措置対象となった。その後、本島全域において豚熱ワクチン(GPE⁻)の接種が承認され、動物衛生課と協議の上、初回に限り移行抗体を保有しないと推察される哺乳豚も接種対象とした。哺乳豚への豚熱ワクチン接種は予防的ワクチンプログラムにおいて本県での実施が国内初である(図1)。

豚熱ワクチンの哺乳豚への安全性・有効性は豚コレラ防疫史等の既報で示されているが、国内の豚熱ワクチン使用は2006年の全面中止以来であり、長らく豚熱清浄化が維持されていたため、近年、豚熱ワクチン免疫に関する野外調査は行われていない。今回、哺乳時に豚熱ワクチンを接種した豚群の免疫付与に関する野外追跡調査を実施したので、その概要を報告する。

【調査内容】

調査対象は本島北部または南部地域の一貫農場5戸(F1~F5)で飼養され、哺乳期に豚熱ワクチン(GPE⁻)を1ml/頭で接種した豚群とした。ワクチン接種時の日齢別に3つの試験群を設定した(群1:1~7日齢、群2:8~14日齢、群3:15~21日齢、F3のみ群4:1~10日齢、群5:11~20日齢、群6:21~30日齢)。各試験群は9~12頭(2~3腹)で、ワクチン接種後30、60、90、120日の抗体価の推移を経時的に追跡した。なお、F2とF3については接種後7、14、21日も追加して調査を行った。また、参考として各試験群の母豚6~11頭の接種前、接種後30日および120日(F3は150日)の検査も実施した(図2)。

【材料と方法】

対象農場5戸の子豚810頭(のべ)と母豚116頭(のべ)の非働化血清を用い、豚コレラエライザキット(株式会社ニッポンジーン)によるELISA抗体検査とGPE⁻株およびCPK-NS細胞による中和試験について定法に従って実施した(図3)。

本県の予防的ワクチンプログラム

初回接種に限り、哺乳豚を含めた全頭接種
以後は新しく生まれた子豚に適切な時期に接種

【哺乳豚に接種する根拠】

- ・長期にわたり清浄な状態で、豚熱発生時に検疫・淘汰を行った本県に移行抗体を保有する哺乳豚は存在しない
- ・哺乳豚が移行抗体を獲得するまでには時間が必要で、その間は野外ウイルス感染の危機に晒される
(愛知県においてワクチン接種開始まもなく未接種豚で発生)
- ・哺乳豚へのワクチン接種は安全性・有効性が証明されている
(豚コレラ防疫史P.101)
(原田龍幸, 日獣会誌22, 503-510, 1969)
(豊原二郎, 家畜衛生試験報告 第70号, 53-55, 1975)

哺乳豚への接種は本県での実施が国内初

ワクチン接種した哺乳豚の免疫付与に関する
近年の詳細なデータはないため追跡調査を実施

図1 本県の予防的ワクチンプログラム

調査内容

【対象農場】 本島北部および南部の一貫農場5戸 (F1~F5)

【ワクチン】 弱毒豚熱ウイルスGPE⁻株
1日齢以上の豚に1ml/頭で接種

【試験群設定】

- ①群: 接種時日齢1~7日 (F3は1~10日) 9~12頭 (2~3腹)
- ②群: 接種時日齢8~14日 (F3は11~20日) "
- ③群: 接種時日齢15~21日 (F3は21~30日) "

【追跡期間/経時的採血】

- F1, F4, F5: ワクチン接種後30, 60, 90, 120日
- F2, F3: ワクチン接種後7, 14, 21, 30, 60, 90, 120日

図2 調査内容

材料と方法

【材料】 対象農場5戸 (F1~F5) の豚非働化血清

・子豚810頭 (のべ)

F1, F2は個体追跡, F3, F4, F5は豚群追跡

品種: F1はL, W, LWD, F2はLA, F3はLWA, F4とF5はLWD
(L:ランドレース W:大ヨークシャー D:デュロック A:アグー)

・母豚116頭 (のべ)

追跡対象子豚の母豚についてワクチン接種前の豚熱抗体陰性の確認と参考検査のため実施

【方法】 ・ELISA抗体検査

豚コレラエライザキットII (株)ニッポンジーン)を用いてキットのプロトコールに従い実施

・中和試験

GPE⁻株およびCPK-NS細胞を用いて定法に従い実施

図3 材料と方法

ELISA抗体検査結果

農場	試験群	種日数	ELISA検査結果 (陽性%)			平均 S/P値
			陽性	陰性	陽性	
F1	1	25	0	0	24(100.0)	0.000
	14	34	0	0	34(100.0)	0.011
	21	33	7(21.2)	4(12.1)	4(12.1)	0.225
	30	33	33(100.0)	0	0	0.529
	60	33	33(100.0)	0	0	0.564
F2	1	25	0	0	28(100.0)	0.000
	14	30	0	0	28(93.3)	0.017
	21	30	2(6.7)	0	1(3.3)	0.175
	30	30	30(100.0)	0	0	0.598
	60	30	30(100.0)	0	0	0.812
F3	1	25	0	0	28(100.0)	0.000
	14	30	0	0	28(93.3)	0.017
	21	30	2(6.7)	0	1(3.3)	0.175
	30	30	30(100.0)	0	0	0.598
	60	30	30(100.0)	0	0	0.812
F4	1	25	0	0	28(100.0)	0.000
	14	30	0	0	28(93.3)	0.017
	21	30	2(6.7)	0	1(3.3)	0.175
	30	30	30(100.0)	0	0	0.598
	60	30	30(100.0)	0	0	0.812
F5	1	25	0	0	28(100.0)	0.000
	14	30	0	0	28(93.3)	0.017
	21	30	2(6.7)	0	1(3.3)	0.175
	30	30	30(100.0)	0	0	0.598
	60	30	30(100.0)	0	0	0.812

- ・ ELISA抗体はワクチン接種後21日で陽性が確認 (付与率: F2で75.8%, F3で96.7%)
- ・ 接種後30日にはすべての農場で抗体陽性 (付与率: 100%)

図4 ELISA抗体検査結果 (I)

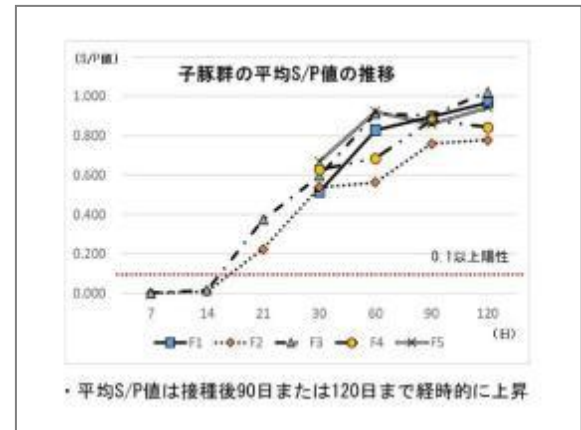


図5 ELISA抗体検査結果 (Q)

中和試験結果

F2、F3: 接種後7, 14, 21, 30, 60, 90, 120日の抗体価 (GM値)

F2	7日	14日	21日	30日	60日	90日	120日
①群 (1~7日齢接種)	陰性	1.3	13.2	28.2	128.0	168.9	207.9
②群 (8~14日齢接種)	陰性	3.1	8.0	21.9	68.2	168.9	256.0
③群 (15~21日齢接種)	陰性	3.4	5.1	17.0	73.5	137.2	128.0
子豚群全体	陰性	2.4	8.2	21.9	86.7	157.6	189.6
母猪群 (接種前抗体価②)	NT	NT	NT	17.1	NT	NT	186.8

- ・ 全試験群で中和抗体は14日で確認、GM値は2.4→120日で189.6
- ・ 母猪群は30日で17.1→120日で186.8

F3	7日	14日	21日	30日	60日	90日	120日	150日
①群 (1~10日齢接種)	陰性	3.7	42.2	90.5	238.9	362.0	891.4	NT
②群 (11~20日齢接種)	陰性	3.5	24.3	59.7	294.1	362.0	776.0	NT
③群 (21~30日齢接種)	陰性	7.5	29.9	90.5	388.0	588.1	675.6	NT
子豚群全体	陰性	4.6	31.3	78.8	300.9	425.6	776.0	NT
母猪群 (接種前抗体価②)	NT	NT	NT	NT	NT	NT	348.4	NT

- ・ 全試験群で中和抗体は14日で確認、GM値は4.6→120日で776.0
- ・ 母猪群は150日で348.4

図6 中和試験結果 (F2、F3)

F1、F4、F5: 接種後30, 60, 90, 120日の抗体価 (GM値)

F1	30日	60日	90日	120日
①群 (1~7日齢接種)	33.6	344.6	540.0	724.1
②群 (8~14日齢接種)	80.6	322.5	438.9	645.1
③群 (15~21日齢接種)	36.3	240.4	256.0	329.4
子豚群全体	43.4	301.3	397.9	534.7
母猪群 (接種前抗体価②)	32.0	NT	NT	128.0

- ・ 子豚群は30日で43.4 →120日で534.7
- ・ 母猪群は30日で32.0 →120日で128.0

F4	30日	60日	90日	120日
①群 (1~7日齢接種)	55.7	111.4	445.7	362.0
②群 (8~14日齢接種)	90.5	194.0	415.9	337.8
③群 (15~21日齢接種)	68.6	274.4	274.4	222.9
子豚群全体	70.2	181.0	370.5	300.9
母猪群 (接種前抗体価②)	19.0	NT	NT	117.4

- ・ 子豚群は30日で70.2 →120日で300.9
- ・ 母猪群は30日で19.0 →120日で117.4

F5	30日	60日	90日	120日
①群 (1~7日齢接種)	90.5	294.1	294.1	445.7
②群 (8~14日齢接種)	84.4	337.8	548.7	368.0
③群 (15~21日齢接種)	39.4	238.9	294.1	388.0
子豚群全体	67.0	287.4	362.0	406.4
母猪群 (接種前抗体価②)	32.0	NT	NT	166.0

- ・ 子豚群は30日で67.0 →120日で406.4
- ・ 母猪群は30日で32.0 →120日で166.0

図7 中和試験結果 (F1、F4、F5)

【結果】

ELISA抗体は、F2およびF3において接種後21日に全試験群で確認され、付与率はF2で75.8%、F3で96.7%であった。接種後30日にはすべての農場で付与率100%となり、ELISA抗体は調査終了時まで維持された。子豚群全体の接種後日数別の平均S/P値は図に示す通りで、接種後90日または120日まで経時的に上昇した(図4、図5)。中和抗体は、F2およびF3において接種後14日に全試験群で確認され、子豚群全体のGM値はF2で2.4、F3で4.6となり、接種30日にはすべての農場で付与率100%となった。子豚群全体のGM値の接種後30日から120日までの推移は、F1で43.4→534.7、F2で21.9→189.6、F3で78.8→776.0、F4で70.2→300.9、F5で67.0→406.4となった。また母猪群も接種後30日にはすべての農場で付与率100%となり、接種後0日、120日のGM値はF1で32.0、128.0、F2で17.1、186.8、F4で19.0、117.4、F5で32.0、166.0、F3は150日で348.4となった(図6、図7)。

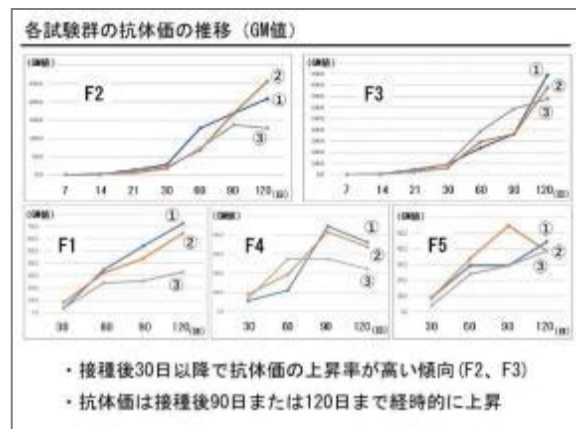


図8 中和試験結果:各試験群の抗体価の推移

次に、各試験群の中和抗体価の推移を図8に示す。中和抗体はF2およびF3において接種後14日で確認され、抗体価は30日まで緩やかに上昇し、その後の上昇率が高い傾向が確認された。また、全試験群で抗体価は接種後90日または120日まで経時的に上昇した。

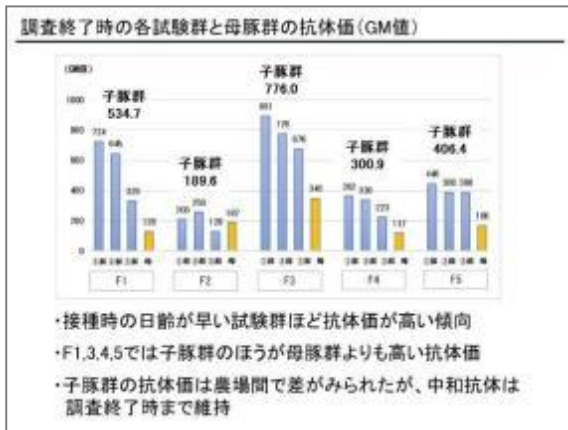


図9 中和試験結果 調査終了時の各試験群と母豚群の抗体価

続いて、調査終了時(ワクチン接種後120日)の各試験群と母豚群の抗体価を図9に示す。5農場中4農場(F1、F3、F4、F5)で接種時の日齢が低い試験群ほど中和抗体価が高く、子豚群のほうが母豚群よりも抗体価が高い結果となった。また、子豚群の中和抗体価は農場によって差がみられたが、調査終了時(ワクチン接種後120日)まで中和抗体は維持された。なお、本調査中に哺乳期のワクチン接種によると思われる事故はなかった。

【まとめ】

本島北部または南部地域の一貫農場5戸(F1~F5)で飼養され、豚熱ワクチンを1ml/頭で接種した1日齢以上の哺乳豚群を対象として免疫付与に関する野外追跡調査を実施した。その結果、哺乳期にワクチン接種した豚群に接種事故はなく、十分な免疫付与が確認された。ワクチン接種時の日齢ごとに試験群を設定し追跡したところ、全試験群でELISA抗体は接種後21日、中和抗体は接種後14日で確認され、いずれも接種後30日で付与率100%となった。また、中和抗体価は接種後30日以降で上昇率が高くなる傾向がみられ、90日または120日まで経時的に上昇した。5農場中4農場でワクチン接種時の日齢が早い試験群ほど抗体価が高い傾向がみられ、子豚群のほうが母豚群よりも高い抗体価を示した。農場によって子豚群の抗体価に差はみられたが、抗体は調査終了時まで維持された(図10)。

【考察】

豚熱に対して全く免疫を持たない母豚へワクチンを接種した後、母豚のワクチン抗体が上昇し、初乳を介して子豚が移行抗体を保有するようになるまでには、母豚の状態や子豚の初乳摂取状況等のさまざまな影響を受け、一定の時間を必要とする。したがって、清浄な段階

まとめ

- ◆哺乳豚群にワクチン接種事故はなく、豚熱の発生なし
- ◆ワクチン接種時の週齢ごとに試験群を設定し追跡した結果、ELISA抗体は接種後21日、中和抗体は14日で確認、免疫付与率は100%となった
- ◆抗体価は接種後30日以降で上昇率が高い傾向がみられ、90日または120日まで経時的に上昇した
- ◆ワクチン接種時の日齢が早い試験群ほど抗体価が高い傾向がみられ、5農場中4農場で子豚群の方が母豚群よりも高い抗体価を示した
- ◆農場間で子豚群の抗体価に差がみられたが、中和抗体は調査終了時まで維持された

図10 まとめ

考察

- ◆清浄状態から豚熱が発生した際の予防的ワクチンの使用において、豚群の免疫的空白を最小とするために、移行抗体のない哺乳豚へのワクチン接種は有効
- ◆接種時日齢が早い試験群で抗体価が高い傾向については、若齢ほど免疫系の発達が未熟で、ウイルスの排除が遅く、抗原刺激時間が長くなることが一要因と推察
- ◆子豚群の抗体価に農場間で差がみられる原因は不明だが、品種、栄養状態、他の感染症の有無、衛生管理状況などとの関連性についても検討が必要(調査を予定)
- ◆若齢豚の免疫応答に関連する詳細な報告は数少ないため、今後、評価方法の検討やさらなる解析が必要

図11 考察

から豚熱が発生した際の緊急的・予防的ワクチンの使用においては、豚群の免疫的空白を最小にし、野外ウイルスを初動で防圧することを目的として、移行抗体を保有しない哺乳豚へのワクチン接種は有効と考えられた。接種時の日齢が早い試験群で抗体価が高い傾向については、若齢ほど免疫系の発達が未熟で、ウイルスの排除が遅く、抗原刺激時間が長くなることが一要因と推察された。子豚群の抗体価に農場間で差がみられる原因は不明だが、品種、栄養状態、他の感染症の有無、衛生管理状況などとの関連性についても検討が必要と思われる。若齢豚の免疫応答に関連する詳細な報告は数少ないため、今後、評価方法の検討やさらなる解析が必要と考える(図11)。

【謝辞】

哺乳豚への豚熱ワクチン接種および今回の発表に際し、ご指導・ご助言を賜りました北海道大学 迫田義博先生、調査採材にご協力を頂きました現場の生産者の方々ならびに関係諸氏に深謝致します。

【引用文献】

- [1] 迫田義博：豚熱 (Classical Swine Fever : CSF) のすべて, 北獣会誌 64, 285-293 (2020)
- [2] 笹原二郎：豚コレラ生ワクチン家畜衛試研究報告 70, 53-55(1975)
- [3] 笹原二郎：豚コレラ生ウイルス予防液の野外応用試験, 家畜衛試研究報告 65, 88-106(1970)
- [4] 沢田実：動物用ワクチンの概要と正しい使い方 (), 2豚コレラワクチン, 日獣会誌 32, 698-705 (1979)
- [5] 清水実嗣：豚コレラの診断と防疫, Proc Jpn Pig Vet Soc 29, 2-13(1996)
- [6] 清水悠紀臣：日本における豚コレラの撲滅, 動衛研研究報告 119, 1-9(2013)
- [7] 動物用ワクチン: その理論と実際動物用ワクチン・バイオ医薬品研究会編
- [8] 豚コレラ防疫史, 社団法人全国家畜畜産物衛生指導協会, 社団法人畜産技術協会
- [9] 原田熊幸：豚コレラ生ウイルス予防液, 日獣会誌 22, 503-510(1969)
- [10] 本川賢司：ワクチン免疫の基礎と臨床-ワクチン効果を上げるものと下げるもの-, J. Jpn. Soc. Clin. Infect. Dis. in farm Anim 4(2), 39-47 (2009)

8. 沖縄県の豚熱野外症例における病理学的解析

家畜衛生試験場 奥村尚子
中央家畜保健衛生所 高木 和香子

【背景と目的】

2018年9月に国内で26年ぶりに発生した豚熱は、野生イノシシや豚で継続的に発生し、本県では2020年1月から3月までに7農場での発生が確認された。県内分離株は2019年1月岐阜イノシシ由来株と最も近縁とされ[1]、2018年以降の国内流行株からの派生株であった。国内流行しているCSFVウイルス(CSFV)株(JPN/1/2018株)は、感染実験の結果、高病原性のALD株と比較して病原性が低いとされる[2]が、野外症例の病理学的検索は不十分である。今回、本県CSFV事例を病理組織学的に解析したので概要を報告する。

【材料と方法】

ウイルス学的検査により豚熱患畜と確定した7農場13頭の臓器を用いて、2方法で解析を行った。方法1: 病理解剖で採材したホルマリン固定済み臓器についてヘマトキシリンエオジン染色(HE染色)を実施し、鏡検した。また、扁桃、脾臓、腎臓について抗CSFVモノクローナル抗体(Animal Health and Veterinary Laboratories Agency, clone WH303)を用いた免疫組織化学的染色(IHC)を実施した。IHCの抗原賦活化処理と一次抗体希釈濃度は、条件検討を行った上、クエン酸バッファー(pH6.0)の加熱処理時間1分、冷却なし、一次抗体は使用する2から4日前に100倍希釈した。方法2: 方法1の結果をもとに、HE標本は病変の程度に応じて、IHC標本は陽性細胞の分布や量に応じて図1の基準を元にスコア化[2,3,4]した。防疫指針[5]に記載のある1~11の特定症状について、解剖豚もしくは同居豚に該当した症状数を評価した。解剖豚の特定症状として1.耳翼、下腹部、四肢等の紫斑 2.斃死。同居豚群も含めた特定症状として、3.40以上の発熱、元気消失、食欲減退、パイルアップ 4.下痢、便秘 5.結膜炎、目やに 6.歩行困難、後肢麻痺、けいれん 7.ひね豚(削瘦、被毛粗剛、発育不良) 8.異常産の発生 9.皮下出血、皮膚紅斑、天然孔からの出血、血便 10.突然死 11.白血球数の減少(10,000個/μl未満)を評価した。本県野外症例のスコア結果を、解剖豚の臓器別、日齢別、症状数別、既報の感染実験結果と比較した。スコア比較を行うため、既報の感染実験

例[2,3,6,7]のうスコア化されていない扁桃、脾臓、腎臓の病変について図1の基準を元にスコアを設定した。

HE	0	1	2	3
扁桃	所見なし	リンパ球の減少	出血・リンパ濾胞壊死	濾胞壊死
脾臓	所見なし	局所性の出血・リンパ球の枯渇	出血・リンパ濾胞壊死	濾胞構造の消失
腎臓	所見なし	局所性の出血・間質性腎炎	多発性出血・間質性腎炎	濾胞壊死

HE: リンパ球の壊死、組織の出血、病変の局在

IHC	0	1	2	3
扁桃	陰性	局所性の扁桃上皮・マクロファージ・リンパ球	多発性の扁桃上皮・マクロファージ・リンパ球	2・血管内皮
脾臓	陰性	局所性の白髄腫マクロファージ・リンパ球	多発性の白髄腫マクロファージ・リンパ球	2・血管内皮
腎臓	陰性	局所性の尿細管上皮	多発性の尿細管上皮	2・血管内皮

IHC: 陽性細胞数、種類、局在

図1 スコア基準

【結果】

農場概要と認められた特定症状について図2に記す。検体1から5は育成期の個体で、検体6から13は肥育期の個体であった。方法1: 最も頻りにみられた所見は、扁桃のリンパ球減少(92.3%)、脾臓の出血や白脾髄領域の減少(84.6%)、腎臓間質へのリンパ球やマクロファージの浸潤(69.2%)であった。また検索症例数は少ないが、ツバ節の血液吸収やリンパ球減少(7/7,100%)、回腸パイエル板のリンパ球減少(4/5,80%)、脳血管周囲(4/5,80%)や肝臓グリ筋鞘周囲へのリンパ球浸潤(7/7,100%)、化膿性気管支肺炎(7/8,87.5%)や肺のリンパ管拡張(6/8,75%)なども確認された。方法2: スコア化結果とそれぞれの組織写真を図3-9に記す。臓器別では、HE標本における中等度以上の病変の出現率は脾臓、腎臓、扁桃の順に高く、IHCでは扁桃、脾臓、腎臓の順に陽性細胞が多くみられた(図10)。日齢別では、育成豚(30から60日齢)の方が、肥育豚に比べてスコアが高かった。複数の特定症状が確認された個体ほど病変がより重度かつIHCにおける陽性細胞数も多く広範囲にみられ、スコアが高かった(図11)。既報のCSFV4株を用いた感染実験の結果との比較(図12)では、本県症例の14というスコア合計は、中等度病原性株(Wing e9n株)'高病原性株(ALD株とISS/60株)と低病原性株(JPN/1/2018

株)の中間のスコアであった。県内分離株は国内流行株の派生ということを受け本県症例と2018年の国内分離株の感染実験の結果を比較すると、野外症例である本県症例の方がスコアは高かった。

国内発生	検体No.	経営形態	日齢	状態	摘発経緯	症状番号	症状数
52	1	肥育	60	生	異常豚	3,4,5,10	4
53	2	一貫	約30	死	発生状況検査	1,2,3,8,11	5
	3			生		3,4,11	3
54	4	一貫	50	生	発生状況検査	3,4,11	3
	5			生		3,4,11	3
55	6	肥育	不明	死	異常豚	1,2,6,7,10,11	6
	7			死		1,2,6,7,10,11	6
56	8	肥育	不明	生	異常豚	1,3,4,11	4
	9			生		3,11	2
57	10	肥育	不明	生	異常豚	3,11	2
	11			生		3,11	2
58	12	肥育	不明	生	重点監視農場/ 57例目に隣接	3	1
	13			生		7	1

図2 農場概要と特定症状

国内発生	検体No.	日齢	状態	扁桃		脾臓		腎臓	
				HE	IHC	HE	IHC	HE	IHC
52	1	60	生	1	2	1	2	2	1
53	2	約30	死	NT	NT	2	3	2	3
	3		生	1	2	1	2	0	1
54	4	50	生	1	3	1	3	1	2
	5		生	1	3	2	2	1	1
55	6	不明	死	NT	NT	2	2	2	3
	7		死	NT	NT	2	2	1	3
56	8	不明	生	0	2	2	1	2	2
	9		生	1	2	2	2	1	0
57	10	不明	生	1	2	3	3	1	1
	11		生	2	2	2	2	1	1
58	12	不明	生	1	1	1	0	0	0
	13		生	1	1	1	0	1	0

NT: 素材なし

図3 扁桃・脾臓・腎臓スコア結果

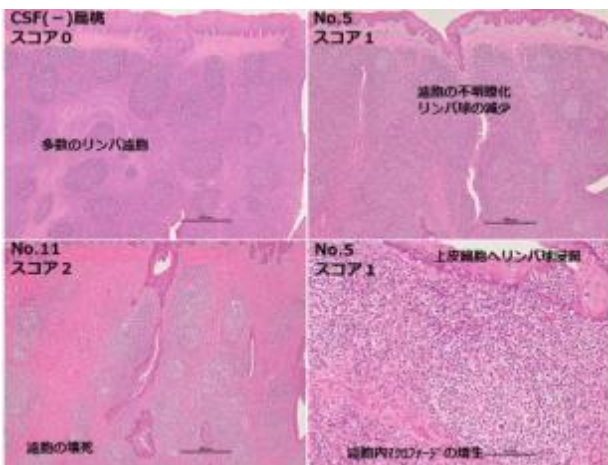


図4 扁桃 HE

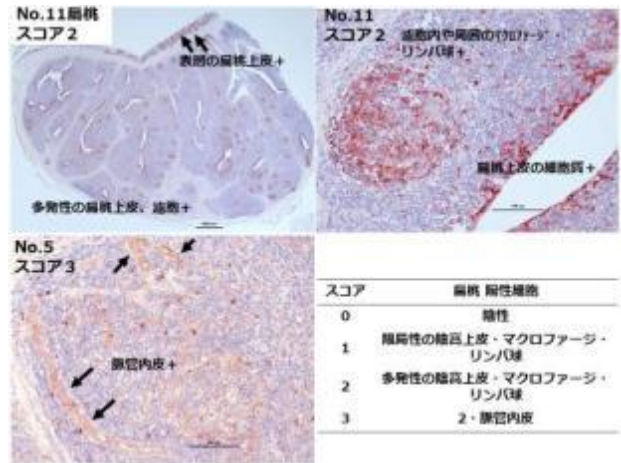


図5 扁桃 IHC

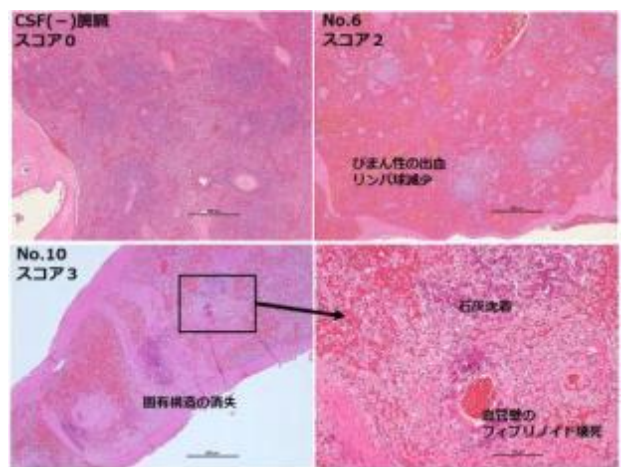


図6 脾臓 HE

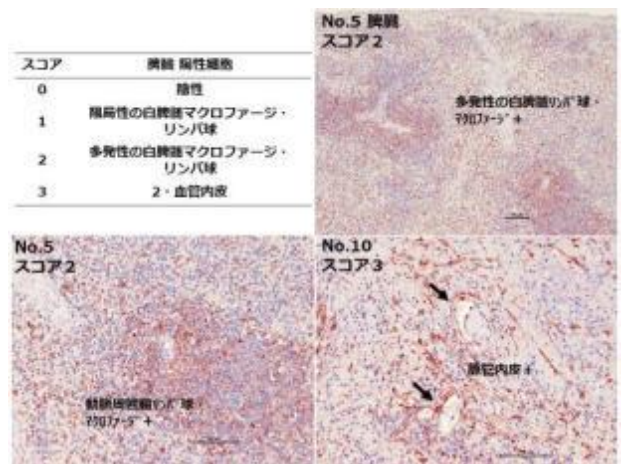


図7 脾臓 IHC

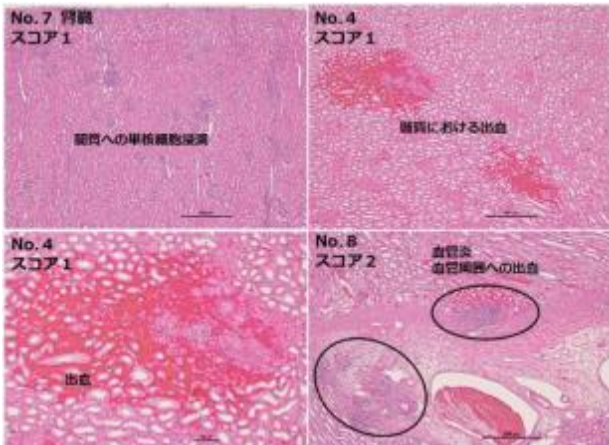


図8 腎臓 HE

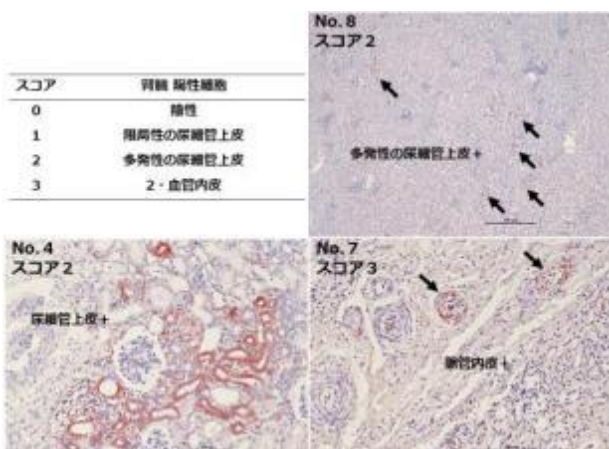


図9 腎臓 IHC

臓器	頭数	スコア				陽性頭数	中等度以上の割合(%)
		0	1	2	3		
扁桃	10	1	8	1	0	1	10
脾臓	13	0	5	7	1	8	61.5
腎臓	13	2	7	4	0	4	30.8

◆ 中等度病変の検体数：脾臓>腎臓>扁桃

臓器	頭数	スコア				陽性頭数	中等度以上の割合(%)
		0	1	2	3		
扁桃	10	0	2	6	2	8	80
脾臓	13	2	1	7	3	10	76.9
腎臓	13	3	5	2	3	5	38.5

◆ 陽性細胞が多く広範囲にみられる検体数：扁桃>脾臓>腎臓

図10 臓器によるスコア比較

症状数	頭数	扁桃		脾臓		腎臓		スコア平均
		HE	IHC	HE	IHC	HE	IHC	
1-2	5	1.2	1.6	1.8	1.4	0.8	0.4	1.2
3-4	5	0.8	2.4	1.4	2	1.2	1.4	1.5
5-6	3	NT	NT	2	2.3	1.7	3	2.25

◆ 症状が多い方がスコア平均が高い

日齢	頭数	扁桃		脾臓		腎臓		スコア合計
		HE	IHC	HE	IHC	HE	IHC	
育成	5	1	2.5	1.4	2.4	1.2	1.6	10.1
肥育	8	1	1.7	1.9	1.5	1.1	1.3	8.4

◆ スコア合計：育成>肥育

図11 臨床症状と日齢によるスコア比較

ウイルス株	頭数	扁桃		脾臓		腎臓		スコア合計
		HE	IHC	HE	IHC	HE	IHC	
本県症例 育成(30-60日齢) 52例日分離株	5	1	3	2	3	2	3	14
感染実験 低病原性 JPN/1/2018株	8	1	2	3	2	1	1	10
中等病原性 Wingene'93株	25	3	3	2	3	2	3	16
高病原性 ALD株	4	3	3	3	3	2	1	15
ISS/60株	25	3	3	2	3	2	3	16

◆ スコア比較

実験 中等度・高病原性CSFV株>本県症例群>実験 低病原性CSFV株

◆ JPN/1/2018株

本県症例(野外科例)は感染実験に比べ組織病変が重度

図12 感染実験結果との比較

考察

病変はCSFVの病態機序のとおり、リンパ組織や脾臓に多く形成されていた。高率にみられた所見として、リンパ組織のリンパ球減少・壊死、出血と肝臓、脳、腎臓の脈管周囲のリンパ球主体の細胞浸潤、脾臓や腎臓における小脈管壁の壊死・血管炎などであった。臓器別のスコア比較では、扁桃のHE病変は他の臓器に比べ軽度だが、IHCでの陽性細胞数は脾臓、腎臓に比べ多く、抗原検出に最も適していた。CSFVが体内へ侵入する際、まず扁桃陰窩上皮細胞へ感染し、一次複製が行われ全身へ広がり、リンパ球減少や血管内皮への傷害を引き起こす[8]。扁桃は感染初期から長期間CSFVが検出できると推察された。脾臓はHE、IHCともに中等度以上の病変を認める傾向があった。複数の特定症状がある場合や斃死個体では病変が強い傾向がみられた。肥育豚群に比べ、育成豚群(30-60日齢)の方が、病変は重度であり、愛知県の野外科例における解析結果と類似していた[4]。

既報の様々な病原性のCSFV4株を用いた感染実験とのスコア比較では、本県症例群は、中等度・高病原性と低病原性の中間のスコアであった。また、本県症例は脳における囲管性リンパ球浸潤を認めたが、高病原性のALD株感染で見られた神経症状を伴う非化膿性

脳炎[7]は認められなかった。これらのことから、本県で分離された CSFV の病原性は低から中等度と考察した。さらに、国内流行株の感染実験と野外症例とのスコア比較では、野外症例である本県症例スコアが高かった。豚熱では免疫低下から呼吸器や消化管の二次感染のリスクが高まる[8]。病原体の検索は不十分だが、化膿性肺炎が 87.5%に確認されており、本県症例においても CSFV 感染により免疫力が低下していることに加え、二次感染により病変が重篤化したと考えた。

【引用文献】

- [1] 第 12 回拡大 CSF 疫学調査チーム検討会資料 (2020)
- [2] Kameyama, K., Nishi, T., *et al.* : Experimental infection of pigs with a classical swine fever virus isolated in Japan for the first time in 26 years. The Journal of Veterinary Medical Science, 81, 1277-1284(2019)
- [3] 山田学 :令和元年度病性鑑定病理部門研修 講義資料(2019)
- [4] 杉江健之助ら :令和元年度 愛知県畜産技術業績発表会集録(2019)
- [5] 豚熱に関する特定家畜伝染病防疫指針(2020)
- [6] Bel ák., Koenen, F., *et al.* : Comparative studies on the pathogenicity and tissue distribution of three virulence variants of classical swine fever virus, two field isolates and one vaccine strain, with special regard to immunohistochemical investigations. Acta Veterinaria Scandinavica, 50, 34(2008)
- [7] Narita, M., Kawashima, K., *et al.* : Comparative immunohistopathology in pigs infected with highly virulent or less virulent strains of hog cholera virus. Vet Pathol, 37, 402-408(2000)
- [8] Blome, S., Staubach, C., *et al.* : Classical Swine Fever - An updated review. Viruses, 9, 86(2017)

9. *Clostridium novyi* 感染が疑われた肥育豚急死の一例

中央家畜保健衛生所

岩垣 つぐみ、荒木 美穂

【*Clostridium novyi* について】

Clostridium novyi は偏性嫌気性菌で、芽胞を形成するグラム陽性桿菌である。豚での発生は少ないという報告もあるが、家畜が感染すると突然死を引き起こす。

病性鑑定の際、突然死、と聞いてまず注意しなければならない疾病として、昨年沖縄で発生した豚熱 (以下CSF) 及び近隣諸国で発生しているアフリカ豚熱 (以下ASF) があり、これらの疾病の発生リスクは依然として高く、鑑別と早期の原因究明が必要である。 (図1)

今回、突然豚が大量に死亡したとの通報から病性鑑定を行い、*C. novyi* 感染が疑われた事例が発生したので、その概要について報告する。



図 1

【農家概要と発生経緯】

当該農家は約 700頭を飼養する南部の肥育預託農家である。八重山地域から1~2ヶ月に1回程度の導入があり、今回の対象豚は6月に3ヶ月齢で導入、同ロットが現在順次出荷中であった。

令和2年10月、前日の夜まで異常の無かった約7ヶ月齢の肥育豚が、朝26頭死亡していると連絡があった。別豚舎では豚赤痢の発生があったが、同じ豚舎の生存豚に活力低下などの異常はなく、投薬歴もなかった。なお、6月に導入後CSFワクチンは接種済みである (図2)

農家概要と発生経緯

【当該農家】南部の肥育預託農家 (1100頭規模、約700頭飼養)

【導入状況】八重山地域の繁殖農場から導入 (6月、8月、10月、11月) 同ロットが順次出荷中 (約3ヶ月齢で導入)

【発生状況】令和2年10月、前日夜まで異常の無かった肥育豚 (約7ヶ月齢) が、26頭死亡 別豚舎にて豚赤痢の発生があるが、生存豚に異常なし

【ワクチン・投薬歴】投薬歴無し 6月末にCSFワクチン接種

図 2

図3は、豚舎の配置と発生時の豚房の状況である。全2棟から構成されており死亡したのは全て1号豚舎だった。1号豚舎の内部は3列になっており死亡豚がいた豚房をオレンジで示している。

1豚房あたりの飼養頭数と死亡頭数は図に示す通りで、また、採血をした豚と解剖した豚のいた豚房を青と赤の矢印で示している。

農場概要



図 3

【CSF、ASF関連検査】

今回は突然死と大量死ということで、優先してCSF、ASF検査を行った。 (図4)

材料は同居豚1頭の血清とEDTA加血液、死亡豚2頭 (No.11、No.12)である。

まずは同居豚のEDTA加血液で血液検査を行い、特に白血球数について確認を行った。結果は142~361 × 10²/μ で、白血球数の減少は認められなかった。次に同居豚の血清と死亡豚の扁桃、脾臓、腎臓を家衛試に搬入、PCR検査を実施した。結果、血清、臓器共に全て陰性だった。

これにより CSF、ASFの可能性は否定されたため、一般病鑑として残りの検査を継続した。

CSF・ASF関連検査

材料
同居豚 10頭の血清、EDTA加血液 (No.1~ No.10)
死亡豚 2頭 (No.11、No.12)

血液検査 (白血球数)
142~ 361x 10²/μl で白血球数減少無し

PCR検査
同居豚の血清、死亡豚の扁桃、脾臓、腎臓
? 血清、臓器全て陰性
CSF、ASFの可能性否定

図 4

【病理解剖検査】

解剖は定法に乗っ取り実施した。2頭の外貌所見は口、鼻孔からわずかな出血、泡沫多量と腹部膨満がありチアノーゼはなかった。解剖所見では、共通して肝臓の融解と肝被膜下に泡沫ガスが認められた。(図 5)

病理解剖検査

外貌所見：口、鼻孔からわずかな出血、泡沫多量と腹部膨満、チアノーゼなし
解剖所見：肝臓の融解と肝被膜下に泡沫ガス
No.11：右肺うっ血水腫、結腸粘膜に潰瘍 (赤矢印)
No.12：肺水腫、胃粘膜一部充血

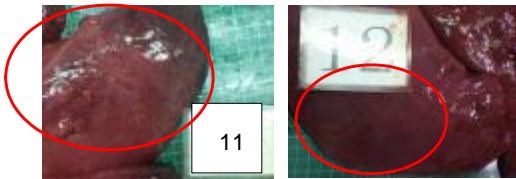


図 5

また、No.11では右肺うっ血水腫、結腸粘膜に潰瘍があり No.12では肺水腫、胃粘膜に一部充血があった。(図 6)

病理解剖検査

外貌所見：口、鼻孔からわずかな出血、泡沫多量と腹部膨満、チアノーゼなし
解剖所見：肝臓の融解と肝被膜下に泡沫ガス
No.11：右肺うっ血水腫、結腸粘膜に潰瘍 (赤矢印)
No.12：肺水腫、胃粘膜一部充血



図 6

【細菌検査】

主要臓器は羊血液寒天培地で好気及び嫌気培養、さらに肺はチョコレート寒天培地でCO条件下にて培養

した。また、各臓器の10%乳剤からDNAを抽出し、悪性水腫と気腫疽の原因菌6種類について、PCR検査を実施した。十二指腸内容は卵黄加CW寒天培地で嫌気条件下にて定量培養した。(図 7)

方法【細菌検査】

	主要臓器	肺	十二指腸内容
No.11 No.12 (解剖)	羊血液寒天培地 好気、嫌気 10%乳剤からDNAを抽出、悪性水腫、 気腫疽の原因菌6種のPCR検査	チョコレート 寒天培地 /CO ₂	卵黄加CW寒天培地 嫌気 (定量)

図 7

【細菌検査結果】

No.11の肺から *Esherichia coli* *Clostridium perfringens* & *Streptococcus dysgalactiae ssp equisimilliss* No.12の肺から *Pasteurella multocida* を分離した。PCR検査では、No.11の肝臓で *C.novy* B型陽性、No.12の心臓で *C.novy* A型陽性だった。No.12の十二指腸内容からは *C.perfringens* が 2.1x 10⁶/g 分離された。(図 8)

結果【細菌検査】

	主要臓器		十二指腸内容
	分離培養	PCR	
No.11	肺 : <i>Esherichia coli</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>ssp equisimilliss</i>	肝 : <i>C.novy</i> B型 陽性	非分離
No.12	肺 : <i>Pasteurella multocida</i>	心 : <i>C.novy</i> A型 陽性	<i>C.Perfringens</i> (2.1x 10 ⁶ /g)

図 8

【病理組織検査】

No.11ではグラム陽性大桿菌を伴う多臓器における空胞形成、および水腫、出血を伴う心筋壊死、肺水腫が認められた。No.12では化膿性間質性肺炎と、グラム陽性大桿菌を伴う肝臓及び脾臓の空胞化があり、2頭ともに複数臓器からグラム陽性大桿菌が認められた。大量に急死している発生状況、解剖所見、細菌検査、病理組織検査の結果より *C.novy* 感染症疑いと診断した。

病理組織検査 (No.11)

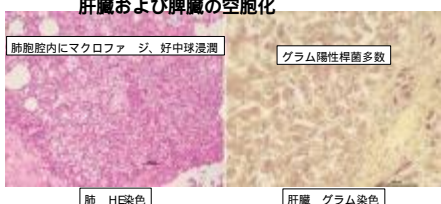
組織診断名: グラム陽性大桿菌を伴う多臓器における空胞形成および水腫、出血を伴う心筋壊死、肺水腫



図 9

病理組織検査 (No.12)

組織診断名: 化膿性間質性肺炎、グラム陽性大桿菌を伴う肝臓および脾臓の空胞化



【診断】発生状況、解剖所見、細菌検査、病理組織検査より
Clostridium novy 感染症疑い

図 10

【追加病鑑】

その後、以前より豚赤痢の発生があったが、それが原因ではない死亡が続いているとの再度連絡が入り、約1ヶ月後の11月末に再度立ち入りした。農場からの提供資料より、直近1年の死亡頭数の状況は図11に示すとおりで、月平均28.5頭死亡していた。豚赤痢は令和2年2月頃から続いており、治療で回復する個体もいるが、発育不良個体も散見されているとのことだった。今回は2号豚舎から、立ち入りした日の死亡豚2頭と発育不良豚1頭の解剖、及び同居豚10頭の採血、死亡豚を含めた5頭分の糞便を採材した。(図11)

病鑑

その後、豚赤痢が原因ではない死亡が続いている

→ 令和2年11月、再立ち入り

死亡頭数状況(月平均28.5頭)

月	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
頭数	19	6	8	25	42	13	30	28	55	35	27	45	38

病鑑 材料

死亡豚2頭(A,B)(10月、11月導入各1頭)4ヶ月齢

発育不良豚1頭(C)(11月導入)4ヶ月齢

血清同居豚1頭(10月、11月導入)4ヶ月齢

糞便5頭分



図 11

糞便検査

暗視野顕微鏡では、6頭中3頭でスピロヘータ、1頭でバランチジウムが確認された。また、PCR検査では豚

赤痢が4頭陽性、*Lawsonia intracellularis*が3頭陽性だった。*C.perfringens*は全頭陰性だった。これにより、血便の原因は豚赤痢と*Lawsonia intracellularis*の関与が示唆された。

病鑑 結果(糞便検査)

採材No.	便性状	暗視野鏡検 スピロヘータ/バランチジウム	豚赤痢 PCR	増殖性腫炎 (<i>Lawsonia intracellularis</i>) PCR	<i>C.perfringens</i>
同層1	粘血便	+++/-	+	+	-
同層2	粘血便	+++/-	+	+	-
同層3	粘血便	+ / +	+	-	-
解剖A (死亡)	結腸内容 暗赤色水様	NT	+	-	-
解剖C (発育不良)	正常便	- / -	-	+	-

図 12

細菌検査では死亡豚Aの複数臓器から*S.dysgalactiae* ssp *equisimilis* Bでは肺から*Actinobacillus pleuropneumoniae*が分離された。家衛試で実施した病理組織検査では、A、Bともに複数臓器からグラム陽性大桿菌を伴う空胞形成が認められ、*Clostridium*属菌感染症と診断された。

前回同様に*C.novy*のPCR検査を実施したところ死亡豚A、Bの複数臓器で*C.novy*B型が陽性だったが、生体だったCについては陰性だった。

よって、死亡については*C.novy*の関与が疑われる結果となった。

病鑑 結果 - 2

採材	主な解剖所見 (一部)	細菌検査	病理組織検査	<i>C.novy</i> B型 PCR
A (死亡)	肝充出血 結腸充出血	脳心臓肝腎: <i>S.dysgalactiae</i> ssp <i>equisimilis</i> 腸: <i>Clostridium</i> <i>beijerinckii/butyricum</i>	<i>Clostridium</i> 属菌感染症 細菌性肺炎	脳心臓肝腎 +
B (死亡)	肺胸膜線維素析出	肺: <i>Actinobacillus</i> <i>pleuropneumoniae</i>	<i>Clostridium</i> 属菌感染症 豚胸膜肺炎	心臓肝腎 +
C (発育不良)	肺左前葉モザイク 状肝変化	有意菌非分離	豚胸膜肺炎 肺等で抗 <i>App</i> 型抗体陽 性あり	-

図 13

【まとめ】

10月に発生した大量急死は感染経路は不明だが、*C.novy*感染症の疑いがあることがわかった。さらに数ヶ月にわたって続いている死亡数の増加についても、*C.novy*感染症が原因である可能性が示唆された。年間の死亡数と比較すると解剖頭数が少ないため、不確定ではあるが、豚赤痢などの感染状況によって*C.novy*感染症が発症し死亡するのではないかと推察された。この農場では、豚舎の隣にある雨水を貯水するため池

の水を、豚の飲用水と豚舎の清掃に利用しているが、消毒が不十分であることがわかった。よって、発生の一因である可能性があると考えている。(図 14)

まとめと考察

- ・大量に急死した原因は、*C. novy* 感染症の疑い(感染経路不明)
- ・数ヶ月にわたって続いている死亡数の増加についても *C. novy* 感染症の関与
- ・豚赤痢など、ほかの疾病の感染状況によって *C. novy* 感染症が発症している可能性
- ・*C. novy* 感染症発生要因としては、豚舎の横にある雨水を貯水するため池の水を、豚の飲用水と豚舎の清掃に利用しているが、消毒が不十分でありこれが一因の可能性



図 14