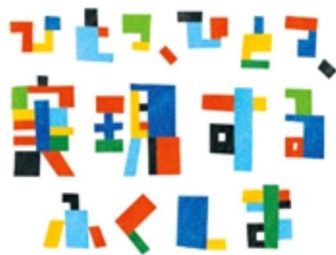


第 65 回福島県家畜保健衛生 業績発表会抄録

期 日：令和 7 年 2 月 1 2 日（水）

場 所：福島県農業総合センター 多目的ホール



福 島 県

第65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	異常通報で対応した採卵鶏2農場の概要と改善指導	会津家畜保健衛生所 星 陽子 (ホシ ヨウコ)		1-4
	2	赤玉卵の色褪せ等を認めた養鶏場のワクモ対策	中央家畜保健衛生所 穂積 愛美 (ホヅミ マナミ)		5-8
	3	Avibacterium endocarditidisの関与が疑われた鶏 の顔面腫脹事例	中央家畜保健衛生所 神川 綾香 (カミカワ アヤカ)	○ (第2部で選出)	9-14
	4	多様な手法による鶏コクシジウム対策とその効果 検証	相双家畜保健衛生所 吉川 優花 (ヨシカワ ユウカ)	○	15-18
	5	経営を圧迫せずに自己完結型で牛伝染性リンパ腫 清浄化を達成した一事例	中央家畜保健衛生所 高山 湧太 (タカヤマ ユウタ)		19-21
	6	管内公共放牧場における牛伝染性リンパ腫対策の 取組	中央家畜保健衛生所 澤田 剛志 (サワダ ツヨシ)		22-25
	7	大規模酪農場で継続発生している子牛下痢症への 対応と考察	県北家畜保健衛生所 田川 麻衣 (タガワ マイ)		26-28
	8	管内農場で発生したSalmonella Dublinのまん延防 止に向けた取り組み	県北家畜保健衛生所 齋藤 大士 (サイトウ タカアキ)		29-32
	9	管内養豚場の悪臭改善に向けた地域の取り組み	県北家畜保健衛生所 今井 直人 (イマイ ナオト)	○	33-35
第 2 部	10	小脳に波及したClostridium septicumによる黒毛 和種子牛の悪性水腫	中央家畜保健衛生所 喜多見 はるか (キタミ ハルカ)		36-39
	11	病性鑑定における技術向上及び継承を目的とした ウェアラブル端末の活用	中央家畜保健衛生所 岩永 海空也 (イワナガ ミクヤ)		40-42
	12	牛血清中脂溶性ビタミン測定の前処理方法省力化 の試み	中央家畜保健衛生所 寺本 直輝 (テラモト ナオキ)		43-45

1 はじめに

福島県会津地方では、100羽以上の家きんを飼養する農場は14戸と少なく、そのうち8戸は1,000羽未満の採卵鶏農場である。令和6年度、2農場（A農場及びB農場）にて死亡羽数増加通報をきっかけとした疾病対策指導を実施したので、紹介する。

2 A農場で発生した疾病

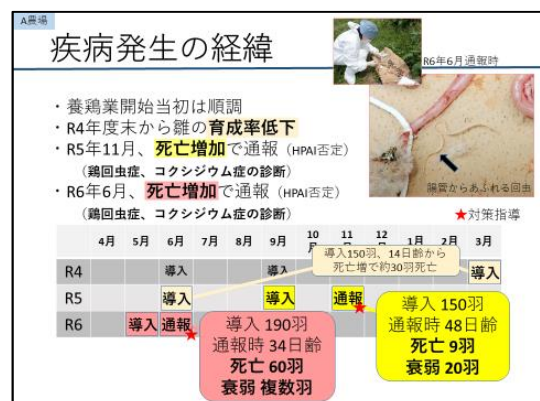
A農場は農場主手作りの鶏舎（成鶏舎8棟、育雛舎1棟）で採卵鶏を約800羽飼養している。初生雛を導入し自家育成しているが、農場のこだわりとして「飼料・敷料は無農薬素材」「医薬品不使用」の自然派農法を推進しているため、ワクチンや消毒薬の使用に対しても否定的であった。また、床は土間構造であり、自然派農法の一助である「発酵菌層の利用」により、空舎時においても床材の交換や消毒を実施せず初生雛を導入して育成していた。（図1）

養鶏業開始当初、農場での育成・採卵ともに順調であったが、10年以上経過して雛の育成に不調が認められるようになった。令和5年は3回の導入のうち、1回目（3月）・2回目（6月）で14日齢頃から死亡が増加する傾向があり、3回目（9月）では急激な死亡羽数増加が認められたことから家保に通報があった。病性鑑定の結果、鶏回虫症とコクシジウム症と診断され、家保が指導を実施したが、続く令和6年1回目の導入（5月）では前回は大きく超える死亡羽数増加により再び家保に通報があり、病性鑑定の結果、前回と同様に鶏回虫症とコクシジウム症であることが判明した。（図2）

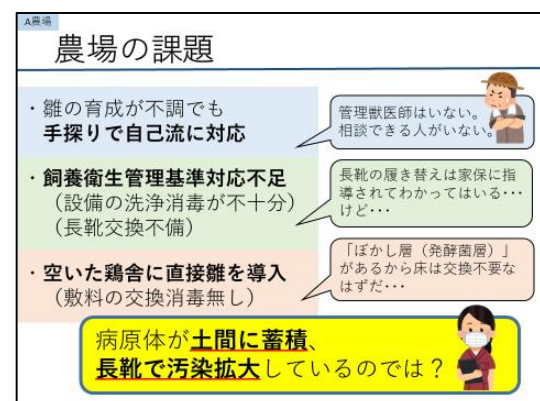
管理獣医師はおらず、養鶏に関し気軽に相談できる相手がいなかったこと、鶏舎間での長靴共用や設備の洗浄消毒未実施など飼養衛



<図1>



<図2>



<図3>

生管理基準の対応に不備があったこと、空舎となった鶏舎にそのまま初生雛を導入していたことなどから、長年の飼養管理により病原体が鶏舎の土間に蓄積し、農場主の長靴を介して汚染が拡大している懸念が浮上した。(図3)

そこで、発症鶏群への対応を第一に、臨床獣医師処方の下、薬剤の投与を実施し、鶏舎床材の全面交換を指示した。併せて、鶏舎毎の靴交換徹底、コクシジウムに効果のある消毒薬を用いた踏込消毒槽の設置、鶏舎や給餌給水設備の洗浄・消毒等を指導した。(図4)

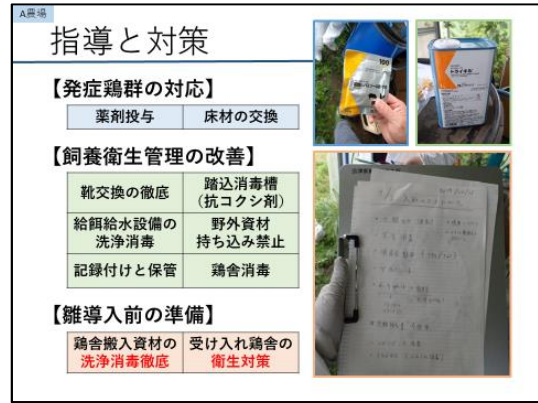
薬剤使用への抵抗感も含め、農場主は火炎消毒に意欲的であったため、新たに雛を受け入れる鶏舎に関しては雛受け入れ前に土間の表土剥ぎを実施した上で床面を攪拌しながら火炎消毒を複数回行い、消石灰を散布したのちブルーシート敷設、消毒済みのチックガードを設置して敷料を搬入した。なお、鶏舎は1棟二区画であり、片方の区画には成鶏が飼育中であったため、病原体汚染を最小限にする目的で区画間にコンパネ等の仕切りを設置することや、チックガードは成鶏から最も離れた場所に設置することなどを助言した。

(図5)

対策実施後の令和6年2回目の導入(7月)では45日齢時点育成率95%、3回目の導入(10月)では同日齢時点育成率100%であり、対策実施前と比較して育成率は大きく上昇した。農場主も結果に満足するとともに衛生意識が大きく向上し、現在も家保の指導に対し柔軟に取り組んでいる。(図6)

3 B農場で発生した疾病

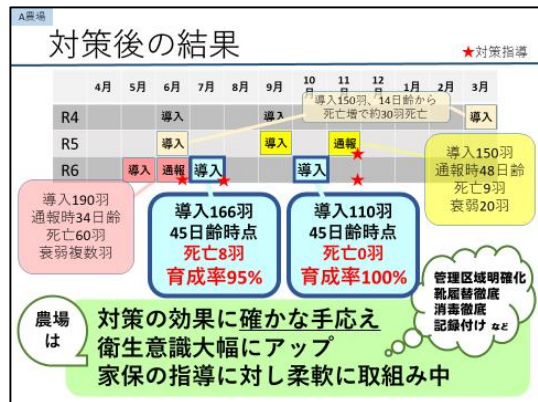
B農場は公的教育機関で、ウインドレス鶏舎1棟で採卵鶏最大840羽をケージ飼養している。ワクチン接種済みの大雛を導入し、1ケージに2羽を収容、約2年間飼育するが、一年ごとに鶏の半数を入れ替える経営で空舎期間が存在しないと同時に、鶏舎は排水設備



<図4>



<図5>



<図6>



<図7>

が無い構造のため鶏舎建設以来一度も水洗・消毒をしたことが無い状況であった。(図 7)

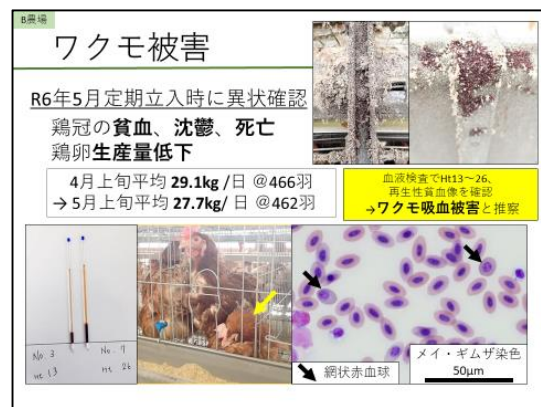
令和 6 年 5 月、家保の定期立入時に異状を確認した。貧血個体（鶏冠の退色）多数、死亡個体及び沈鬱個体も散見され、ケージの周囲にはワクモの集簇を多数確認した。鶏卵生産量は前月と比較して低下しており、血液検査ではヘマトクリット値 13~26 と低値で、血液塗抹では網状赤血球を認め、再生性貧血像と確認されたことから、総合的にワクモの吸血被害と判断した。(図 8)

農場ではこれまでもワクモを見かけることはあったとのことだったが、「今年は劇的に多い」との声があり、直ちに対策を指導した。衰弱鶏は空いたケージに緊急避難すること、物理的にワクモを除去することを優先とし、適切な薬剤散布方法や段ボールトラップの設置、記録の整備などを指導した。長期にわたる対応が必要な旨を十分に説明し、定期的に家保と農場でミーティングを実施しながら対策を継続した(図 9)。

結果、ワクモの数は一時的に激減したものの、ワクモの特性上、増減を繰り返した。根本的な原因であるオールアウト不可の導入計画（半ロット入れ替え制）や水洗不可の鶏舎構造（排水先がない）などがワクモ対策の足枷になっていたが、当該農場は公的機関であるため大きな計画変更は前年度からの予算確保等が必要である。それを踏まえ、次年度に向けた助言を継続指導した。(図 10)

しかしながら、令和 6 年 12 月、死亡羽数増加で家保へ通報があった。現場にて家保が鶏痘様症状を確認し、病性鑑定を実施したところ、鶏痘と診断された。(図 11)

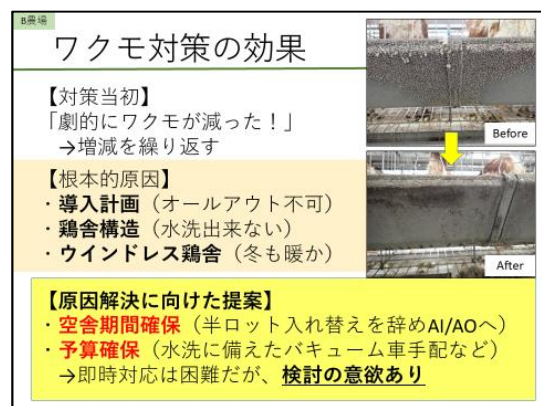
農場稟告によると、11 月中旬頃から鶏舎の南側で鶏痘様症状が認められ死亡羽数が増加し、12 月にかけて発症の範囲が北側へ広がるとともに死亡羽数がさらに増加したとのことであった。当時、当該農場には導入時期の異



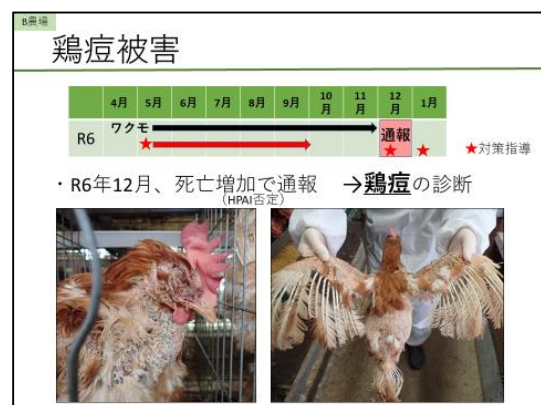
<図 8>



<図 9>



<図 10>



<図 11>

なる2ロットの鶏が存在し、鶏痘を発症したのは古ロットの鶏のみで、新ロットの鶏は無症状であった。(図12)

2ロットともワクチンプログラムは同一で鶏痘ワクチンは7日齢1回接種のみであったことや、ワクモの集簇が多数確認されたことから、ワクモによる鶏痘ウイルスの機械的伝搬があった可能性を探るため、ワクモからの鶏痘ウイルスPCR検査を実施した。結果は陽性であったことから、本事例はワクモによる吸血ストレス、機械的ウイルス伝搬、ワクチン免疫低下といった複合的要因で死亡が増加したものと推察された。(図13)

農場はワクモと鶏痘の被害を経験したことで以前より頻回な清掃や鶏舎入口の交差汚染対策を実施するなど、衛生意識がさらに向上した。さらに、次年度は空舎期間を設けるべくオールアウト、洗浄消毒後の鶏導入を計画しているほか、導入羽数を減らし1ケージ1羽収容に変更することで飼育密度及びストレスを緩和する等、アニマルウェルフェアに配慮した内容となっている。また、ワクモ駆除剤は耐性化が懸念されるため、今後も家保と密に連携しながら教育機関としての役割を果たす予定である。(図14)

4 まとめ

A農場は経営のこだわりが強い中、鶏回虫症とコクシジウム症を発症し、雛の育成に頭を悩ませていたが、家保の指導に柔軟に対応した結果、育成率改善と衛生意識の向上に繋がった。B農場はワクモと鶏痘を経験し、家保の指導のもと対策を継続しながら、次年度への計画変更に大きく舵を切ることができた。

養鶏を始め畜産業界は資材費の高騰が著しく、疾病発生と対応遅延による生産性低下は即、農場の所得低下に繋がってしまう。家保として飼養衛生管理徹底を指導・助言し、農場の生産ロスを最小限に抑える取組みを今後も継続したい。(図15)



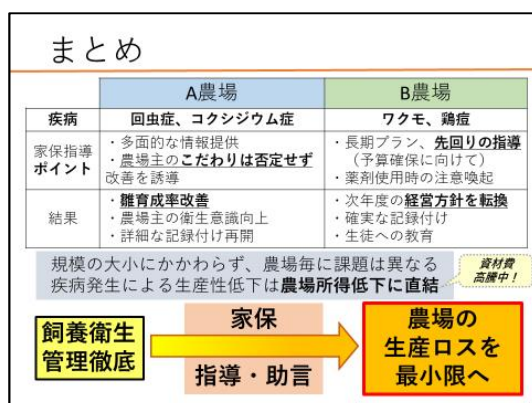
<図12>



<図13>



<図14>



<図15>

1 はじめに

ワクモは鶏に寄生し吸血するダニの一種で、重度に寄生すると貧血や体重低下をおこし死亡に至ることもある。鶏にストレスを与え、飼料摂取量の減少、産卵率、卵重、卵質の低下など、経済的被害が大きい。近年では、温暖化や鶏舎が一年を通して暖かい環境で、冬期も激減せず通年被害が発生している。また、市販の駆除剤に対する耐性が問題となってきた。今回、赤玉卵の色褪せが顕著なワクモ被害の事例があったので、紹介する。

2 発生の概要

農場は管内の採卵鶏農場で、セミウインドウレス鶏舎4棟で約36,000羽飼養。飼養形態は、雛段3段ケージが4列で、築20年以上のやや古い構造であり、以前よりワクモ対策には苦慮。品種はボリスブラウン、ジュリアライト、マリアを飼養。初生雛から自家育成しており、卵は農場併設のGPセンターにインラインで出荷し、自家販売及び卸売販売。作業者は4人で、内1人はGP作業のみに従事。

令和3年10月、3号舎（ボリスブラウン、212日齢）の卵の色が褪せている（図1）、と農場主から連絡。詳細は、4～5日前から色褪せが目立ち始め全体の約20%になった、卵の大きさも全体的に小さくなっている、産卵率はやや低下傾向であるが、死亡数や元気・食欲に異常はなく、同様の品種・管理の1号舎（397週齢）の卵に異常はない、との内容。なお、追加の聞き取りで、一部鶏の鶏冠に退色があり（図2）、埃がたまりやすい柱周辺に多い傾向であることが判明。赤玉卵の色褪せは主に加齢により起こるものであるが、ストレスやIB、EDS等の疾病やワクモによる影響で起こることもあると報告があり、今回は、状況からワクモの影響と判断。



図1 色褪せした赤玉卵



図2 鶏冠の退色

令和3年10月、11月の日ごとの産卵率と破卵率をグラフで示す（図3）。なお、色褪せ卵を数えたデータはないが、色褪せ卵も破卵と同様に卵殻質の低下により起こるため、破卵率と同様に推移したと考え、破卵率＝色褪せ卵率として扱った。家保に連絡があった日のうちに、卵の使用禁止期間0日の駆除剤を緊急的に散布したが、産卵率、破卵率の回復まで約35日を要した。

今回の損害状況把握のため、産卵率、破卵率の回復までに要した日数を35日、その間の破卵率を平均10%、産卵率低下による卵の減少を1日200個、卵重の低下をおお

よそ 1 サイズとして 5.5g 減で 1 個あたり 55g、R3.10 たまごの相場を 1kg あたり 213 円、殻付き食用卵として出荷される正常卵と破卵、色褪せ等加工用卵として出荷される格外卵の 1 kg あたりの差額を 100 円、1 鶏舎に使用した駆除薬 1.75 本×3 万円として算出。合計約 62 万円の損害となった（図 4）。

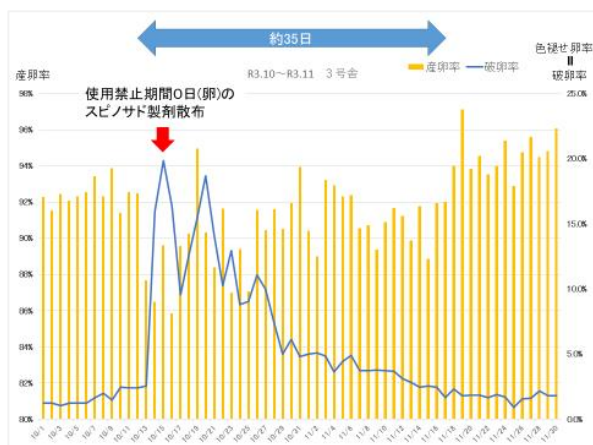


図 3 産卵率、破卵率

今回の被害について原因を考察。鶏舎ごとに使用した駆除剤と時期を表に示す（図 5）。ボリスブラウンを飼養していたのは 1 号舎と 3 号舎で、アウト時の使用薬剤が異なった。また、4 月に農場全体でワクモ被害があり、特に被害が大きく、6 月も被害があった 2 号舎で使用していた薬剤がフェントロチオンであったことから、薬剤耐性が疑われた。

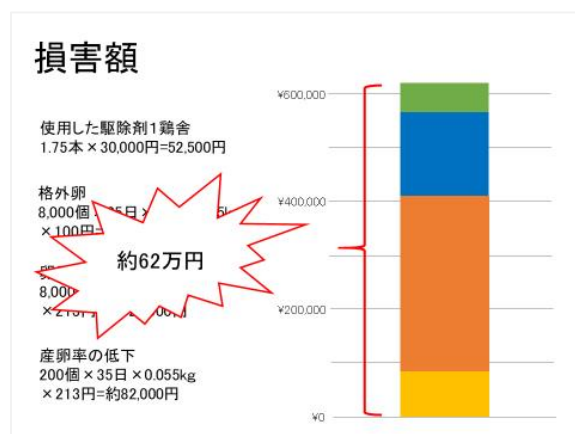


図 4 損害額

	1号舎 ボリスブラウン (397日齢)	2号舎 ジュリアライト	3号舎 ボリスブラウン (212日齢)	4号舎 マリア
R3.1.19	カルバリル			
R3.4.7	ベルメリン	ベルメリン	ベルメリン	ベルメリン
R3.4.15	カルバリル	カルバリル	カルバリル	カルバリル
R3.4.20	ベルメリン	スピノサド	ベルメリン	スピノサド
R3.5.21	スピノサド	フェントロチオン	フェントロチオン	スピノサド
R3.7.19			フェントロチオン	
R3.10.15	スピノサド	スピノサド	スピノサド	スピノサド

フェントロチオンに耐性？

10月ワクモ被害

図 5 使用した駆除剤

3 対策と成績

これまでの対策は、鶏舎単位のオールインオールアウト、アウト時の鶏舎洗浄及びワクモ駆除剤の散布、ワクモの被害が出たときの駆除剤散布であった。鶏舎洗浄後の駆除剤が不適切であった可能性、被害が明確になってからの薬剤散布となり時機を逸した反省点を踏まえ、①駆除剤の適切な選択、特にフェントロチオンは当面使用しないこと、②前年被害が出た 4 月、10 月の前など、ワクモ増殖のタイミングを見極めた駆除剤を使用すること、③鶏舎の自動給餌機にハケを設置することによる塵埃除去を追加した。摩耗してハケの役割を果たしていなかったものを新しいものに付け替え、埃が取れるようになった（図 6）。



図 6 自動給餌機へのハケ設置前後

対策後の成績を月ごとに表に示した（図 7）。入雛からアウトまでの生産サイクルの中で、ワクモ被害から回復した後は、特に目立った被害なく推移。駆除剤の使用は、耐性が疑われるフェニトロチオンの使用は避け、スピノサドを中心に早めの散布に努めた。

4 問題点と対策変更及び成績

対策を追加したが、自動給餌機へのハケの設置で埃が取れる範囲は限られており、令和 4 年 4 月にベテラン従業員が退職し、人手不足でマメな清掃が困難で、ケージ下や集卵ベルト下などは埃がたまりやすい環境にあった。また、鶏舎内の温度は通年ワクモが増殖可能であり、増殖するタイミングの見極めが困難であるという問題点が露見。そこで、ハケの設置は継続し、ワクモの増殖にかかわらず 1～2 ヶ月ごとに薬剤を散布するように変更、アウト時には、鶏舎洗浄前と洗浄後の 2 回薬剤を散布するように変更した。

対策変更後の成績を月ごとに示した（図 8）。生産サイクルの中、大きな産卵率の低下や破卵率の上昇はなかった。駆除剤の使用は、アウト時には、鶏舎洗浄前にプロボクスル、洗浄後にスピノサドを使用し、定期的に散布した。しかし、令和 5 年にスピノサドが終売となり、カルバリル、プロボクスルのカーバメイト系の使用が増えており、新たな薬剤耐性が懸念される（図 9）。



図 7 対策後の成績と使用駆除剤



図 8 対策変更後の成績

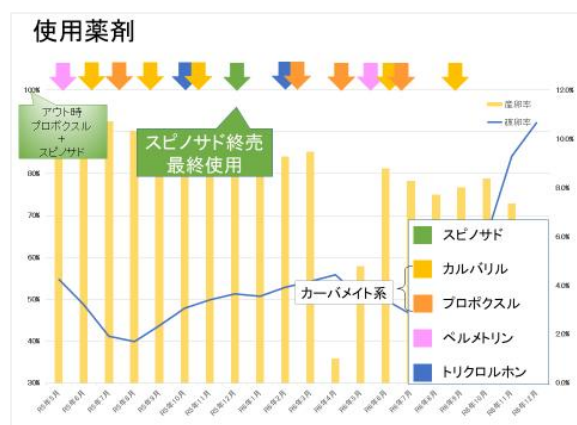


図 9 対策変更後の使用駆除剤

5 まとめ

赤玉卵の色褪せ等が発生した農場で、ワクモの影響と判断し対策を実施。収束までには 1 ヶ月以上を要し、損害額は約 62 万になった。塵埃除去や適切な薬剤散布に努め、その後目立った被害はなく生産サイクルを終えた。ワクモ対策には、薬剤散布や物理的除去、熱による殺滅など組み合わせて行うことが有効だが、本農場では、人手不足で薬剤散布に偏りがちになっている。さらに、有効な薬剤の販売終了もあり、今後新たな薬剤耐性も懸念され、ワクモ重度寄生農場での対策の難しさを実感した。今後も、アウト時の清掃や洗浄の徹底、定期的なほこりの除去を行った上での、適切な駆除剤の

使用を継続して指導する。加えて、空舎期間の延長や高温洗浄を提案し、農場の成績向上に寄与したい。

Avibacterium endocarditidis の関与が疑われた鶏の顔面腫脹事例

中央家畜保健衛生所 ○神川綾香、稲見健司

1 はじめに

鶏の顔面腫脹を示す主な伝染病として伝染性コリーザ（IC）があり、*Aviumbacterium paragallinarum*（以下、Apg）によって、典型的な顔面腫脹の他には流涙、鼻汁などの呼吸器症状、産卵停止などがみられる。しかし、近年は IC ではない顔面腫脹がたびたび集団発生し、その原因としてはウイルス、細菌、マイコプラズマ、栄養異常などの複合的な要因があるとされ、鶏の頭部腫脹症候群（swollenhead syndrome, SHS）と総称されている。今回、同定困難細菌の関与が疑われる鶏の顔面腫脹事例に遭遇したのでその概要を報告する。

2 発生概要

当該農場は会津地鶏を約 700 羽採卵用として平飼い飼養する福祉施設である。令和 6 年 9 月下旬、日齢を問わず複数群の鶏に眼瞼周囲～頬部にかけての顔面腫脹、眼瞼に乾酪様物付着がみられた他、くしゃみ、流涙、鼻漏、沈鬱、産卵率の急激な低下等の症状を呈しており病性鑑定を実施した。当該農場では、IC のワクチンを接種しておらず、発生状況からは伝染性コリーザが強く疑われた。なお、疫学情報や発生状況などから、高病原性鳥インフルエンザは否定した。

3 病性鑑定

（1）病理解剖

重度の顔面腫脹を呈していた鶏 3 羽を解剖に供した。頭頸部以外の臓器等に異常は見られなかった。一方で顔面腫脹部では眼瞼周囲の腫脹および粘膜の肥厚が強くみられ、眼瞼粘膜面に乾酪様物が付着あるいは充満しており（図 1a）、1 羽は両眼ともに角膜から眼球炎を呈していた。また、流涙や鼻漏に伴い後鼻孔から口腔内にかけて膿性粘液が貯留していた（図 1b）。食道粘膜面では、多発性の粟粒大結節が全羽で確認された（図 2）。眼瞼の組織学的検査では、付着した乾酪様物は炎症細胞や細菌などの残渣であることが観察された。食道粘膜の粟粒大結節は、結節部に一致して粘膜固有層に炎症細胞残渣及び球菌～桿菌塊が認められた。この結節と同様の病理

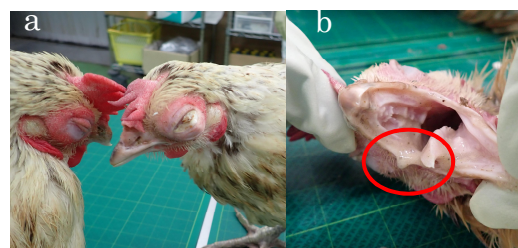


図 1：発症鶏



図 2：食道粘膜に多発する粟粒大結節

組織像がビタミン A 欠乏鶏群での発生が 2017 年に国内で報告されており[1]、発症鶏群でのビタミン A 欠乏が示唆された。

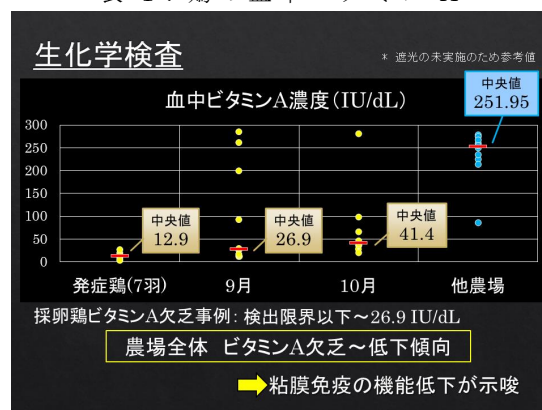
(2) ウイルス検査

解剖鶏 3 羽に対し、鶏伝染性喉頭気管炎ウイルス、鶏痘ウイルス、トリメタニューモウイルスの 3 種について PCR を実施したが全検体陰性であった。

(3) 生化学検査

解剖および病理組織所見からビタミン A 欠乏が示唆されたため、解剖鶏 3 羽を含む発症鶏 7 羽と、高病原性鶏インフルエンザモニタリングで令和 6 年 9 月と 10 月の当該農場の 10 羽ずつと、平飼い採卵鶏の別農場 10 羽の余剰血清の血中ビタミン A (レチノールとして) を測定した。いずれも遮光未実施のため参考値であるが、発症鶏が中央値 12.9 IU/dL、当該農場の HPAI モニタリング鶏では 9 月 26.9 IU/dL、10 月 41.4 IU/dL であり、対照農場の中央値 251.95 IU/dL と比較するとかなりの低値であった(表 1)。ビタミン A 欠乏事例では 25.9 IU/dL 未満で起きていた[1]ことから、当該農場全体でビタミン A が低下または欠乏傾向にあり、粘膜免疫の機能低下が示唆された。

表 1: 鶏の血中ビタミン A



(4) 細菌検査

まず解剖鶏 2 羽の、脳を除く主要臓器(心臓、肝臓、心臓、脾臓、腎臓)に対し細菌培養を定法に則り実施したが、有意菌分離陰性であった。次に、解剖鶏 2 羽と発症生鶏の眼瞼スワブを検体として、V 因子(β NAD)添加または非添加のチョコレート寒天培地を用い、炭酸ガス・37℃で培養した。24~48 時間培養後、遊走菌が混入した 1 検体を除く全ての眼瞼スワブの培地に同一種とみられる V 因子非依存性グラム陰性桿菌の淡黄



図 3: 発症鶏眼瞼スワブ懸濁液接種培地上で旺盛な発育の淡黄色コロニー(チョコレート寒天培地)

表 2: 分離菌と他 3 菌種の生化学性状比較

細菌検査

◆ 簡易同定キット HN-20 rapid(ニッスイ)

判定菌種名	V因子 添加	カタ ラーゼ	MacConkey 増地発育	溶血	コロニー
<i>Bibersteinia trehalosi</i>	不要	+ or -	+	+	灰白色
<i>Avibacterium gallinarum</i>	不要	+	-	-	灰黄色
Apg	必須	-	-	-	微小・透明
分離菌	不要	-	-	-	淡黄色

→ Apgを否定
市販キットでの同定不可

色コロニーの旺盛な発育を確認した（図 3）。この分離菌に簡易同定キット（「ニッスイ」HN-20 rapid）を実施し、“*Bibersteinia trehalosi*”もしくは“*Avibacterium gallinarum*”との判定結果であったが、相対確率がそれぞれ 79%、21%であり、同定結果としては信頼性が低いものであった。また、その他の生化学性状についても相違点が複数あり（表 2）、さらに *A. gallinarum* 特異 PCR では陽性コントロールと異なる長さのバンドを示したため、同定キットの 2 菌種および Apg を否定した。また、Apg の特異 PCR を解剖鶏 3 羽に実施した結果、全検体陽性であった。しかし、培地上では発育が目視で確認できず、Apg は無症状鶏でも上部気道などに不顕性感染している場合もあるため[2]、PCR 陽性がすなわち Apg による病態形成を示すものではないと考えられた。

また、解剖鶏 3 羽の気管スワブおよび眼瞼スワブを用いて *Mycoplasma synoviae* 及び *M. gallicepticum* の分離培養を実施したが、全検体分離陰性であった。

以上の細菌検査結果から、本事例の病態には分離菌の関与が強く疑われたため、16S rRNA の遺伝子解析を実施した結果、*Avibacterium endocarditidis*（以下、Ae）と 99.8%一致しており、分離菌を Ae と同定した。

この細菌はブロイラーの心内膜炎関連菌として 2007 年に発見された新種である[3]が、分離例自体が非常に稀であり、病原因子等についても未解明な点が多い[3,4]。また、本事例と同様に鶏の顔周囲の腫脹症状がみられた症例報告は、世界的にみても非常に稀であり、国内では 2017 年に起きた兵庫県の 1 事例[5]のみである。

また、解剖鶏 3 羽の眼瞼および気管のスワブを用い、*Mycoplasma synoviae* 及び *M. gallicepticum* の 2 種の鳥のマイコプラズマについて検査したがいずれも陰性であった。

さらに、分離した解剖鶏由来と生鶏由来の分離菌 2 株に対し、薬剤感受性試験をペニシリン、アンピシリン、セファゾリン、カナマイシン、ナリジクス酸、シプロフロキサシン、テトラサイクリン、スルファメトキサゾール・トリメトプリム合剤（ST 合剤）、クロラムフェニコールの 9 薬剤で実施し（表 3）、管理獣医師と農場に結果を共有した。原則、採卵鶏には抗菌剤使用はできないが、農場内の全ロットで発症数が増加しつつあり、それに伴い死亡数も増加していた。加えて農場側に淘汰に対する強い抵抗感があったことから、管理獣医師の指示により全ての鶏群へ ST 合剤が投与された。

表 3：薬剤感受性試験

薬剤感受性試験に基づく投薬									
	ペニシリン	アンピシリン	セファゾリン	カナマイシン	ナリジクス酸	シプロフロキサシン	テトラサイクリン	ST 合剤	クロラムフェニコール
R: 耐性 I: 中間の感受性 S: 感受性									
解剖鶏由来	R	R	S	S	R	S	R	S	S
生鶏由来	R	R	I	S	R	S	R	S	S

※スルファメトキサゾール・トリメトプリム合剤

4 治療後の立入

令和6年11月初旬、治療後の経過観察のため当所で立入を行った。眼瞼に乾酪様物が充満し両眼を失明した重症群約40羽は採食困難のため衰弱死した。しかし、全体の2/3以上を占めていた軽症～中等症群はほぼ回復し、数羽の中等症鶏を残すのみとなり、農場内の鶏群全体に活力が戻ったことを確認した。また、投薬後は新たな顔面腫脹の発症鶏は確認されていないとのことであった。

次に回復鶏群と発症鶏群から各2羽ずつ眼瞼スワブを採材し、Aeの発育量を比較した。回復鶏ではAeに類似したコロニーの発育が観察されずに環境菌や鶏の常在菌と思われる雑多なコロニーが発育していたのに対し、発症鶏ではAeが優勢に増殖しており、眼瞼スワブ懸濁液を100～1000倍希釈した培地では、発症鶏2羽ともほぼAeのみが発育していた（図4）。回復鶏からAeが分離されず、発症鶏で有意に発育がみられる点からも、この病態とAeの関連性が高いことが示唆された。

5 発症要因とAeの考察

当該農場は福祉施設であるため、飼養衛生管理の均一化が難しく、本症例発生後も徐々に感染が拡大し、最終的に全ロットで発症鶏が確認されたことから、作業者による病原体の拡散が懸念された。また、血中ビタミンAの低下は廃棄食品や規格外野菜が主な飼料であったため、栄養価が安定していなかったことによるものと推察された。さらに、当該農場は40日齢で導入した後、ワクチン接種を行っておらず、半年に一回程度は死亡数の増加や産卵率低下などの重篤な症状で立入や病性鑑定を行っている背景がある。これらの問題を踏まえると、作業者による病原体の持ち込みやビタミンA低下、度重なる疾病発生を背景とした感染症への抵抗力低下から、Aeによる日和見的な発症に至ったと考察した。

また、今回の細菌検査では、鶏の顔面腫脹や呼吸器症状との関連報告が複数ある *A. gallinarum*（旧 *Pasteurella gallinarum*）が簡易同定キットの判定候補として提示され、発育状況によっては判定の相対確率が *B. trehalosi* より上位にある場合もあったため、*A. gallinarum* も疑われたがPCRで否定された。このことから過去の顔面腫脹や呼吸器症状などの症例から分離されていた *A. gallinarum* のうちには、誤同定されたAeが含まれている可能性も示唆された。

しかしながら、Aeと顔面腫脹との関連性解明にはAeの病原因子解析や症例の蓄積が必要不可欠であり、現在、その一歩としてゲノム解析を農研機構動物衛生研究部門にて実施中である。

図4：回復鶏と発症鶏眼瞼スワブ培地



6 指導内容

考察で挙げた 3 つの発症要因に対しそれぞれ農場へ指導を実施した。

まず、飼養衛生管理の均一化が困難であるという問題には、農場の特性上、作業者の技能の程度によらず、作業工程を現行から急激に大きく変更しないことが求められたため、病原体の持ち込みを可能な限り減少させる目的では、現在作業者が実施しやすい踏み込み消毒槽での消毒能を上げることが効果的であると考えた。そこで、広範囲の病原体に有効で有機物に強く、かつ安価で取り扱いも比較的安全である、マイクロパウダー化水酸化カルシウムと逆性石けんを混ぜたマイクロ Mix 法[6]の導入を提案した結果、管理責任者の賛同が得られた。

次に鶏群全体がビタミン A 低下傾向にあった問題では、当該農場は市販の人工飼料を成鶏に用いない方針であったため、検査結果指導後に人参や葉物野菜などのβカロテンを多く含む緑餌の飼料配分が増量された。その後、令和 7 年 1 月に全鶏舎から 5 羽ずつ採材し、計 15 羽を測定した結果、令和 6 年 9 月に HPAI モニタリング鶏の中央値 26.9 IU/dL であったのが中央値 141.1 IU/dL に上昇し改善傾向であったことが確認でき、今後も飼料全体のビタミン A 含有量に注意するよう指導した。

そして、40 日齢で導入して以降ワクチンなど未接種であった問題については、感染症発生による生産性低下や抗菌剤治療による卵の出荷停止などの経済的損失などを訴えることで、令和 7 年 10 月の導入ロットからはワクチン接種済 90 日齢で導入することとなった。

今後も当該農場への指導を継続し、農場と協力して飼養衛生管理の向上を目指していきたい。

謝辞

本事例にあたり、細菌の遺伝子解析及び多大なご助言、ご協力を賜りました国立研究開発法人 農業・食品産業総合研究機構 動物衛生研究部門 動物感染症研究領域 細菌グループ 上野勇一先生に深謝いたします。

参考文献

- [1] 稲垣華絵ほか．自然養鶏の採卵用成鶏に発生したビタミン A 欠乏症．鶏病研究会報．2018, 53 巻 2 号, p. 96-99
- [2] Clothier, Kristin. A. et al. Surveillance for *Avibacterium paragallinarum* in autopsy cases of birds from small chicken flocks using a real-time PCR assay. J. Vet. Diagn. Invest. 2017, 31(3), p. 364-367.
- [3] Bisgaard, Magne., et al. *Avibacterium endocarditidis* sp. nov., isolated from valvular endocarditis in chickens. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 2007, 57(8), p. 1729-1734.
- [4] Møller, B. Horne., et al. Pathology and Localization of *Avibacterium endocarditidis* in Experimentally Infected Broiler Breeders. J. Comp. Pathol. 2014, 150(2-3), p. 266-275.
- [5] 瀧麻香．*Avibacterium endocarditidis* の関与が疑われる鶏の眼瞼腫脹．畜産技術ひょうご．2017, (127), p. 2-3
- [6] 竹原一明．畜産分野の消毒ハンドブック．公益社団法人 中央畜産会．2019, p. 12-39

1 農場概要

3万羽規模の肉用鶏農場で、セミウインドレス鶏舎が3鶏舎、1鶏舎あたり約1万羽を飼養する。年4回導入し、45～50日齢で出荷する。当該農場では、令和5年よりコクシジウムが関与した死亡増加の通報が反復発生していた。すべての鶏舎で満遍なく発生しており、発症はいずれも30日齢前後だった。令和5年に入雛前の鶏舎水洗消毒方法を指導したが、発生が継続していた。

2 対策方針

発生継続を受け衛生対策を再検討、オーシストを「減らす」「増やさない」の2面から対策を実施することとした。減らす対策では、出荷後の徹底した水洗消毒を行うこととした。増やさない対策では、入雛後のオーシスト数（以下 OPG）を経時的調査し、OPG 増加前に増加防止対策をとることとした（図1）。対策の流れは、事前に OPG を経時的調査し現状把握と分析を行った後、空舎期間の徹底した水洗消毒によりオーシストを減らし、次のロットで分析に基づいた時期に OPG 増加防止対策を行った。そして同時に、OPG を再び経時的調査することで対策効果を検証した（図2）。

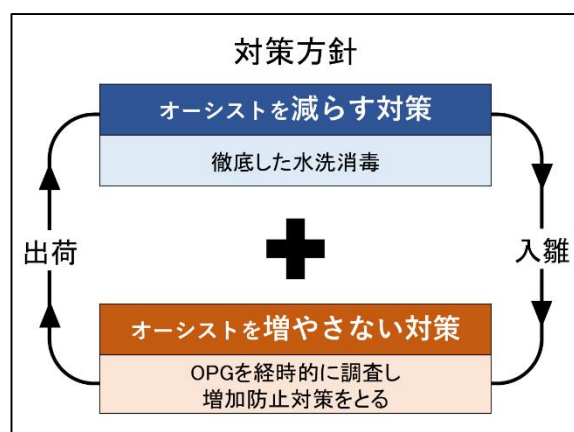


図 1

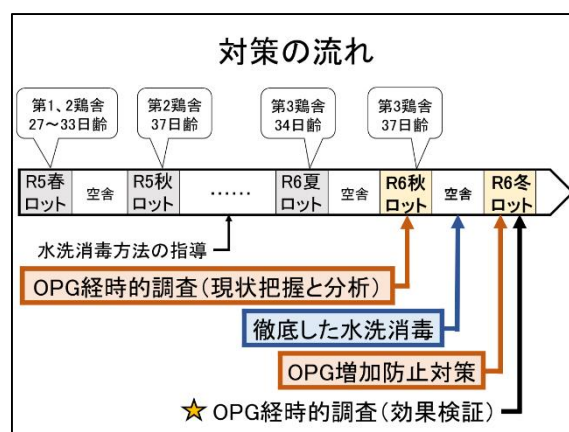


図 2

3 減らす対策

水洗の徹底として、水洗手順を見直し、水洗済みの箇所に汚れが再付着しない手順に改めた。改めた手順はマニュアルを作成し、農場及び水洗業者へ説明及び配布し手順を統一出来る体制を整えた。消毒の徹底として、従来実施していなかった給餌器裏や奥、チックガード及び前室床の消毒を行い、前室の天井等に付着した埃も清掃した。また、従来使用していた生石灰乳からドロマイト石灰乳に変更し、金網や床のひび割れにも入念に塗布した。

4 増やさない対策

現状把握と分析として入雛後の OPG を経時的調査した。3 鶏舎において、鶏舎内を目

測で手前、中央、奥に区画し、5 個ずつ落下糞便を採取、区画ごとにプール糞便にして OPG を測定した。入雛～出荷まで約 10 日間毎に調査した（図 3）。各区画における OPG に大きな差はみられなかった。3 鶏舎とも 10～15 日齢では少数だったが、その後増加し 20～25 日齢でピークを迎え、30 日齢には減少した。死廃率（入雛直後及び出荷時を除く）は、3 鶏舎とも 35 日齢前後で最も高かった。農場では死廃率が高まった際に投棄していたが、今回の調査により、投棄時期が OPG のピークが過ぎた後であることがわかり、OPG が増加し始める 10～15 日齢に増加防止対策を行う必要があると判明した（図 4）。

調査結果より、10～15 日齢に 1 回敷料を追加することで、鶏がオーシストを摂取する機会及び量を減らし増加防止を試みた。鶏舎全体ではなく、床をついばみやすい給餌器と給水器の周囲に追加した。また飼養期間をとおして、長靴による鶏舎内拡散防止のためオルソ剤踏込消毒槽を設置し、衣服による鶏舎間拡散防止のため鶏舎専用衣服を着用した。

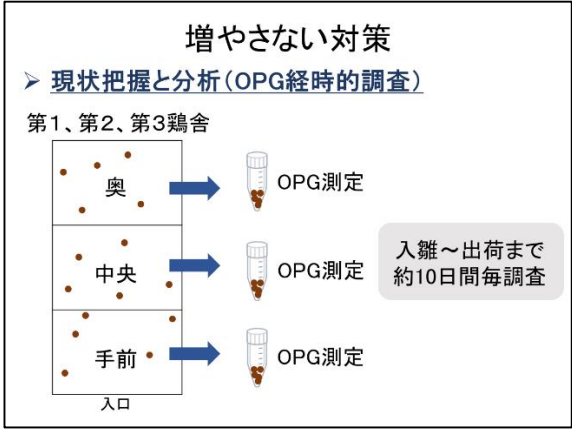


図 3

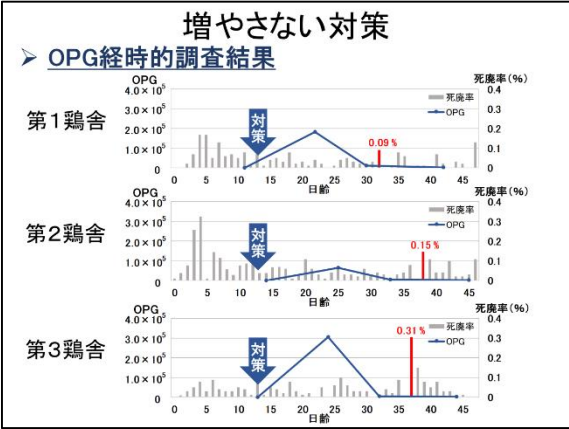


図 4

5 対策効果の検証

対策の OPG 減少効果を検証するため、各鶏舎で実施する対策を変えて OPG を経時的調査した。対策数は、第 1 鶏舎は少なく、第 2 鶏舎は中くらい、第 3 鶏舎は多く実施した。第 1 鶏舎の対策前と対策後と比較することで、水洗の徹底、前室等の消毒、オルソ剤踏込消毒槽、鶏舎専用衣服着用の効果を検証した。対策後の第 1 鶏舎及び第 2 鶏舎と比較することで、入念なドロマイト石灰乳塗布の効果を検証した。対策後の第 2 鶏舎及び第 3 鶏舎と比較することで、敷料追加の効果を検証した（図 5）。

対策効果の検証条件					
		対策前	対策後		
			第1	第2	第3
減らす対策	水洗の徹底	×	○	○	○
	給餌器、チックガードの消毒 前室の清掃消毒	×	○	○	○
	入念なドロマイト石灰乳塗布	×	×	○	○
増やさない対策	敷料追加	×	×	×	○
	オルソ剤踏込消毒槽の設置	×	○	○	○
	鶏舎毎専用衣服の着用	×	○	○	○
対策数			少	中	多

図 5

第1鶏舎の対策後の最大 OPG は対策前比約 110%であったことから、水洗の徹底等には OPG 減少効果はなかった。第2鶏舎の対策後の最大 OPG は対策前比約 42%であったことから、入念なドロマイト石灰乳塗布には OPG 減少効果があった（図6）。対策後の第2鶏舎は約10～20日齢の間に OPG が約13倍増加したが、対策後の第3鶏舎では11日齢に敷料を追加した結果、増加を約2倍に抑えられ、敷料追加は OPG 減少効果があった（図7）。OPG 減少効果のある対策を実施しなかった第1鶏舎では、約30日齢で血便がみられたが、第2鶏舎及び第3鶏舎では見られなかった。OPG 減少効果のある対策を組み合わせた第3鶏舎では、最大 OPG が対策前と比べ最も減少した。

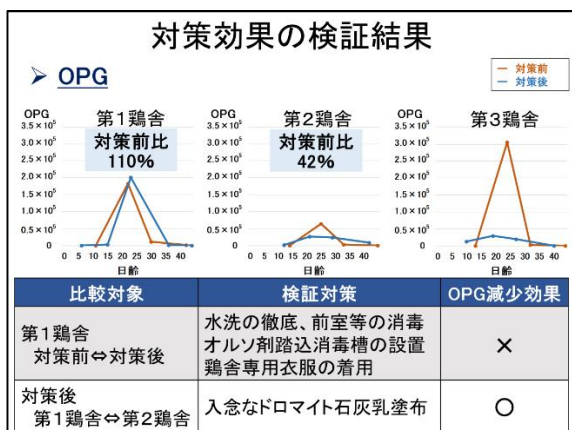


図 6

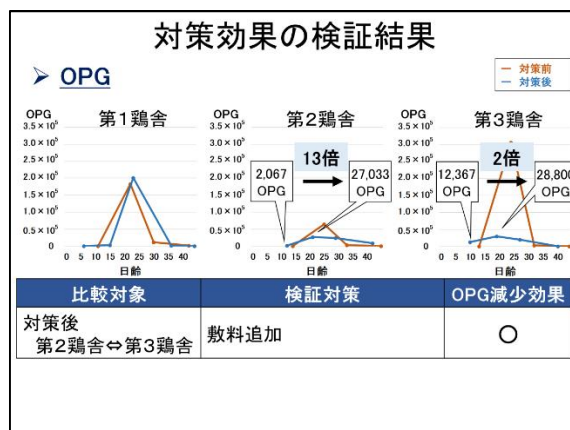


図 7

各鶏舎の出荷成績を比較すると、OPG 減少効果のある対策を実施した第2鶏舎及び第3鶏舎では、第1鶏舎よりも1日増体量及び平均体重が増加した（図8）。ロット別に比較すると、対策を実施したロットは、対策前のロットよりも1日増体量及び平均体重に加え、育成率も増加したことから生産指数が向上した。特に育成率及び生産指数は、直近2年で最も良い成績だった（図9）。

対策効果の検証結果

➤ 出荷成績(鶏舎別)

鶏舎	育成率	1日増体量	平均体重	飼料要求率	生産指数	処理場廃棄率
第1	99.0%	65.2g	2.96kg	1.63	396	0.76%
第2	97.4%	70.1g	3.26kg	1.63	420	0.86%
第3	97.9%	66.1g	3.14kg	1.67	389	1.00%

※生産指数＝(育成率×平均体重)÷(平均日齢×飼料要求率)

図 8

対策効果の検証結果

➤ 出荷成績(ロット別)

ロット	育成率	1日増体量	平均体重	飼料要求率	生産指数	処理場廃棄率
対策前(R5冬)	95.6%	65.2g	3.02kg	1.66	376	0.95%
対策前(R6秋)	96.9%	61.0g	2.82kg	1.64	360	0.85%
対策後(R6冬)	98.1%	67.1g	3.12kg	1.64	401	0.87%

※生産指数＝(育成率×平均体重)÷(平均日齢×飼料要求率)

図 9

商品化重量から導いた売上から飼料代、雛代、対策費を引いて商品化羽数で割り、一羽あたりの粗利益を算出した。光熱費等は経費に含めず算出した。対策を実施したロットは、対策前のロットよりも粗利益が増加した。鶏舎別に比較すると、すべての鶏舎で

対策前よりも粗利益が増加したことから、実施したすべての対策が粗利益向上に繋がった。水洗の徹底等と入念なドロマイト石灰乳塗布を実施した場合に最も粗利益が高かった。敷料追加は OPG 減少効果をより高めるが対策費がかさむため、敷料追加しない方が粗利益は高かった（図 10）。

対策効果の検証結果		
➤ 粗利益		
粗利益/羽＝(売上－飼料代－雛代－対策費)÷商品化羽数		
※価格設定 プロイラー：305円/kg 飼料：70円/kg 雛：75円/羽（鹿児島県畜産開発センター畜産試験場、2022年）		
対策前(R5冬)：492円/羽		
対策前(R6秋)：458円/羽		
➡ 対策後(R6冬)：515円/羽		
鶏舎	対策	粗利益
第1	水洗の徹底、前室等の消毒 オルソ剤踏込消毒槽 鶏舎専用衣服の着用	488円/羽 (対策前+15～20円)
第2	第1鶏舎の実施対策 入念なドロマイト石灰乳塗布	545円/羽 (対策前+33～123円)
第3	第1鶏舎の実施対策 入念なドロマイト石灰乳塗布 敷料追加	511円/羽 (対策前+14～33円)

図 10

6 まとめ

OPG 減少効果のある対策は、入念なドロマイト石灰乳塗布及び敷料追加であった。水洗の徹底、給餌器及びチックガードの消毒、前室の清掃消毒、オルソ剤踏込消毒槽の設置、鶏舎専用衣服の着用、入念なドロマイト石灰乳塗布を行った場合に最も費用対効果が高かった。OPG 減少効果のない対策も含め、実施したすべての対策が出荷成績及び粗利益の向上に繋がった。

対策をとおして、鶏舎専用衣服の着用や鶏の健康観察を強化する等、農場の衛生意識も向上した。農場は効果を実感することでモチベーションを維持し、今後も対策を継続しさらなる出荷成績及び利益の向上を目指す（図 11）。

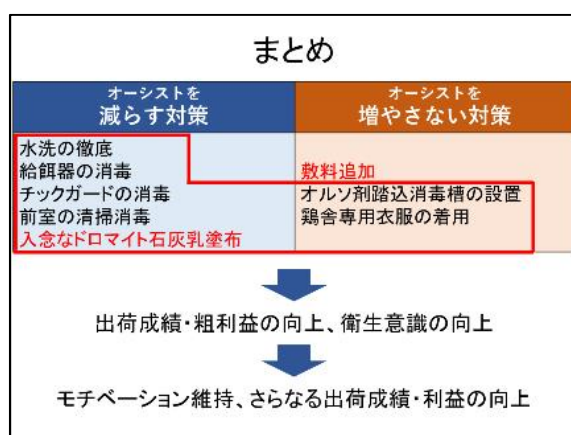


図 11

経営を圧迫せずに自己完結型で牛伝染性リンパ腫清浄化を達成した一事例

中央家畜保健衛生所 ○高山湧太 蛭田彩子

1 はじめに

牛伝染性リンパ腫（BL）は、牛伝染性リンパ腫ウイルス（BLV）の感染により引き起こされる地方病型（EBL）と、ウイルスが関与しない散発型（SBL）があり、届出のほとんどは EBL である。BLV 感染経路はアブやサシバエなどの吸血昆虫による機械的伝播や注射器等の使い回しによる水平伝播と、母牛からの垂直感染があり、と畜場で発見された場合、全廃棄の対象となることから農家への経済的損失が大きく、対策が求められている。県内では BL の届出件数は年々増加している（図 1）なか、管内で新たに清浄化を達成した 1 農場の取組について紹介する。

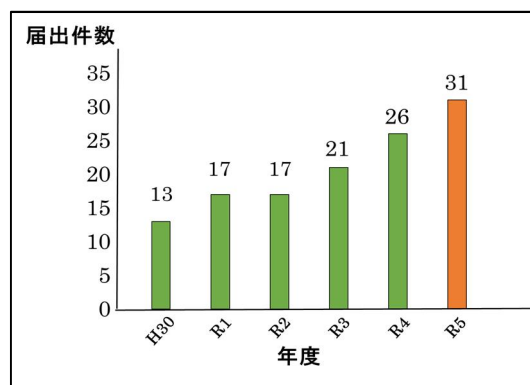


図 1 県内の BL 届出件数

2 概要

当該農場は、黒毛和種繁殖雌牛 35 頭規模で、牛舎が 6 棟あり、家族 3 名で経営している（図 2）。平成 30 年 9 月に食欲不振及び起立不能牛 1 頭の病性鑑定を実施した。外貌で異常は認められず、病理解剖で各リンパ節の腫大が認められ、リンパ節から BLV 特異遺伝子が検出されたことから、EBL と診断された。繁殖雌牛について全頭検査を実施したところ、36 頭中 13 頭が BLV 抗体陽性となり、農場陽性率は 36%であった。当時、牛舎増設予定があり、農家が BLV をまん延させたくないという意思が強く、清浄化に意欲的であったことから家保の指導のもと対策を開始した。

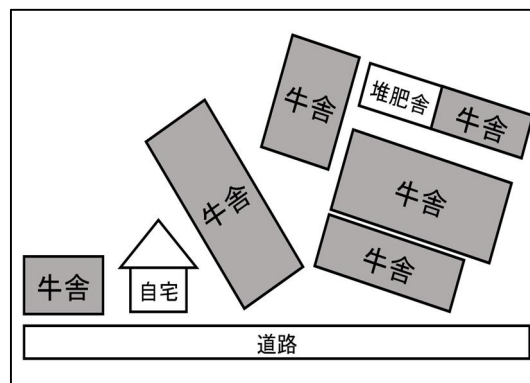


図 2 当該農場の牛舎配置

3 対策

(1) 分離飼育

抗体陽性牛 13 頭について、リアルタイム PCR 検査を実施し、血中ウイルス量の最も多かった高リスク牛 1 頭を含む計 5 頭をと畜出荷し、死亡した 1 頭を除く、30 頭の分離飼育を開始した。陽性牛と陰性牛を可能な限り分離したが、

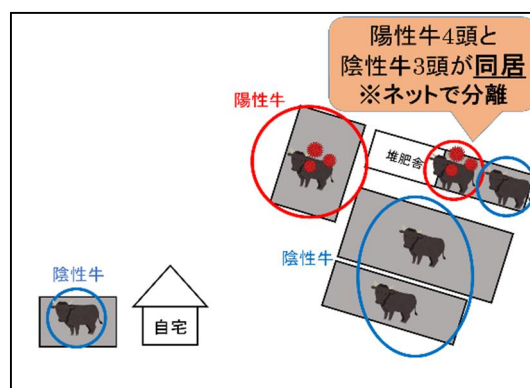


図 3 分離飼育（H31～R2）

スペースに限りがあり、やむを得ず、堆肥舎右横の牛舎で陽性牛 4 頭と陰性牛 3 頭をネットで区切り飼育した（図 3）。

令和 2 年 3 月に新牛舎が完成したことにより、陽性牛と陰性牛を完全に分離した。新牛舎は陽性牛専用牛舎とし、堆肥舎横は陰性子牛専用牛舎とした。また、自宅脇の牛舎を導入牛専用牛舎とし、導入牛を検査終了まで隔離した（図 4）。以降、定期的に全頭検査を実施し、陽性牛、陰性牛を分離した。

（2）吸血昆虫対策

陽性牛及び陰性牛の牛舎全周に防虫ネットを設置した。また、2 カ所にアブトラップを設置した（図 5）。

（3）後継牛の完全人工哺育と抗体検査

陽性繁殖雌牛から生まれた子牛を初乳摂取前に母子分離し、人工哺乳を行った。また、6 ヶ月齢以上の子牛に対して抗体検査を実施し、抗体検査で陽性の場合、自家肥育を行い（図 6）、検査で陰性の場合には陰性牛舎に子牛を移動して後継牛とした。陰性牛から生まれた子については母子分離せず、6 ヶ月齢以降に検査を実施し、後継牛とした（図 7）。平成 31 年度から令和 6 年度までの検査で 25 頭を検査し、陽性牛 2 頭を摘発した。この 2 頭はどちらも陽性牛から生まれた個体だった。

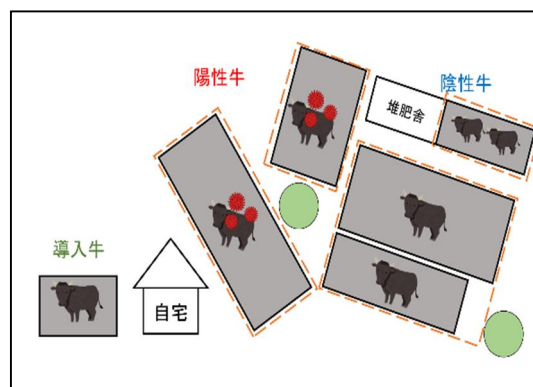


図 4 分離飼育（R2～）

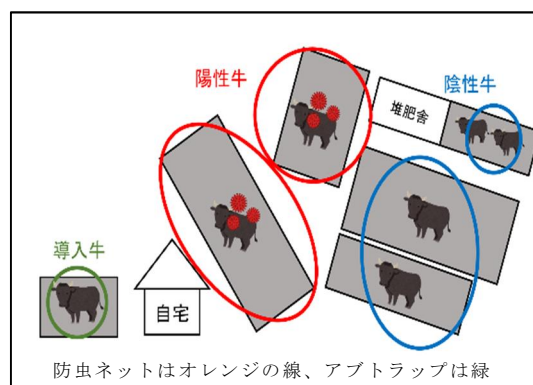


図 5 吸血昆虫対策

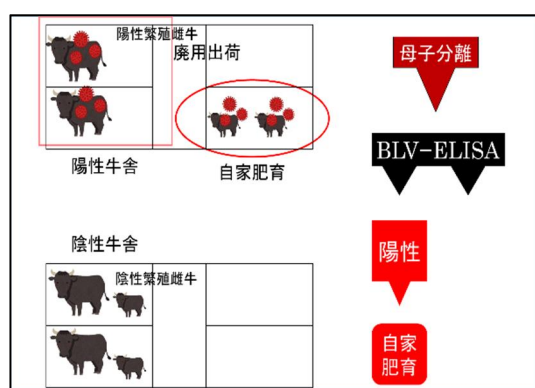


図 6 抗体検査陽性の場合

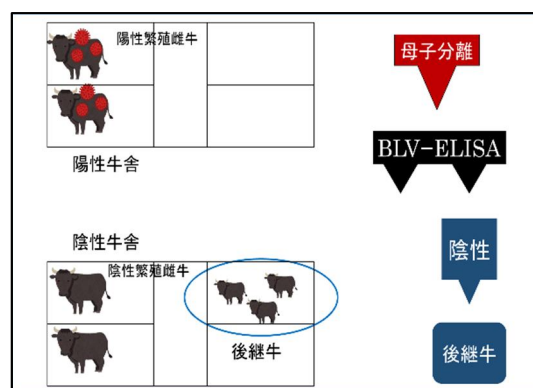


図 7 抗体検査陰性の場合

（4）導入牛の抗体検査

県内市場と県外市場から成牛を導入し、導入牛専用牛舎に隔離してから着地検査を実施した。平成 31 年度～令和 6 年 12 月にかけて導入牛 8 頭のうち陽性牛 2 頭を摘発し、摘発した 2 頭は自家肥育せず、と畜出荷した。

(5) 自家肥育

自家肥育を開始するにあたって、「以前より飼料用米の給与による肥育に興味があり、取り入れたい」と相談があった。当時、県内では飼料用米を利用した肥育の試験が行われていたこともあり、当所からその試験結果は配合飼料を用いた肥育と遜色ないこと、自家肥育のコストを抑制できるという情報を提供したところ、飼料用米を利用した自家肥育法を導入

した。育成期～肥育期にかけて、飼料用米や精米後に残った米ぬか、乾草を利用し、仕上げ期のみ配合飼料を給与した。結果として、配合飼料のみを給与する慣行法に対して1日1頭あたりおよそ250円、令和6年までに陽性子牛2頭を肥育し、約25万円のコストを削減できた。



図8 飼料用米を用いた自家肥育

4 まとめと今後の展望

陽性牛の出荷、淘汰を進めたことで陽性頭数は年々下がり、R6年12月の検査で全頭陰性となり、対策開始から6年で清浄化を達成した（図9）。また、飼料用米を利用した自家肥育により飼養コストを削減することができた。

今年度管内6農場で新たにBL対策を開始し、うち、4農場では臨床獣医師のすすめで当所に相談があり、対策に至った。BLの県内届出数は年々増加していることから、臨床獣医師との連携が重要であることを再認識し、今後も臨床獣医師との連携を強化し、検査結果や対策方法の共有を行い、清浄化に向けて農場毎の対策指導を継続する（図10）。現在、農業共済組合の獣医師と今後の取り組みについて検討を行っている。

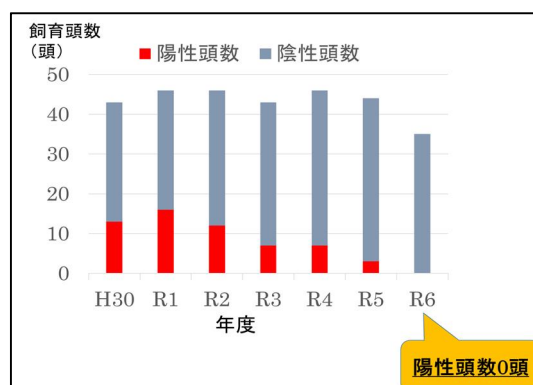


図9 農場陽性頭数の推移

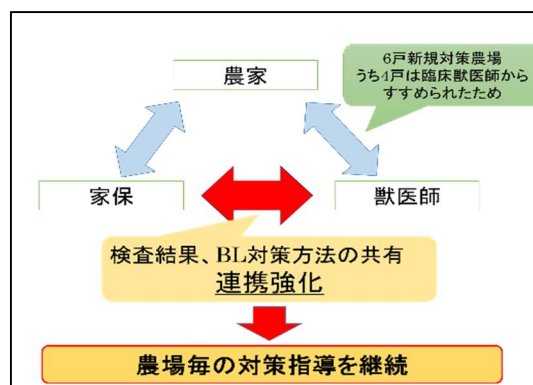


図10 今後の展望

1 はじめに

牛伝染性リンパ腫は主に牛伝染性リンパ腫ウイルス（以下 BLV）を原因とする疾病である。と畜場で発見された場合は全部廃棄となり農家への経済的損失が大きいため、BLV 対策は重要である。

管内には公共放牧場が 2 牧野あり、肉用牛繁殖雌牛を中心に放牧されている。令和 3 年度までは 2 牧野とも BLV 抗体陰性牛専用牧野として運用していたが、農家による陽性牛放牧の要望を受けて、令和 4 年度と令和 5 年度は一方を陽性牛専用牧野（陽性牧野）、他方を陰性牛専用牧野（陰性牧野）として運用していた（図 1）。

放牧における BLV 検査は福島県放牧衛生対策指針に基づき放牧予定牛衛生検査及び放牧衛生検査時に行っている。放牧予定牛衛生検査は入牧前 3 週間以内の放牧予定牛を対象に、放牧衛生検査は放牧牛を対象として毎月 1 回以上実施している。放牧予定牛衛生検査時に陽性の場合は陰性牧野への入牧は不可とし、放牧衛生検査時に陽転が確認された場合、早期退牧を指導している（図 2）。令和 5 年度に管内の公共放牧場で BLV 陽転事例があり、対策を実施したのでその概要を報告する。

牧野の概要		
～R3 2牧野ともBLV陰性牛専用牧野として運用		
	陰性牧野①	陰性牧野②
面積 (ha)	33	50
収容可能頭数	50	80
牧区数	4	8
R4～5 一方をBLV陽性牛専用牧野、他方を陰性牛専用牧野として運用		
	陽性牧野	陰性牧野
面積 (ha)	33	50
収容可能頭数	50	80
牧区数	4	8

図 1 牧野の概要

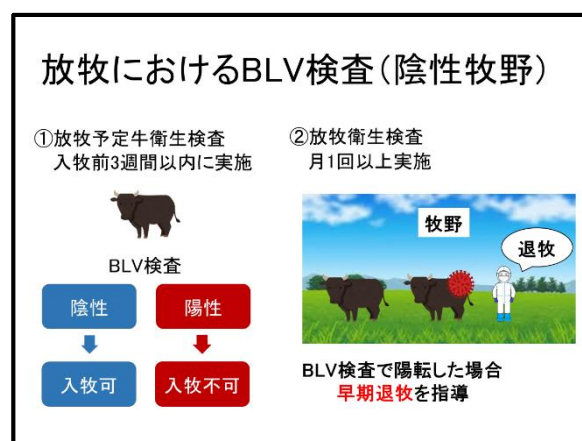


図 2 放牧における BLV 検査（陰性牧野）

2 発生概要及び対応

(1) 発生概要

令和 5 年度に陰性牧野で実施した放牧衛生検査では、5 月から 9 月までは全頭陰性であったが、10 月の検査で 2 頭の陽転を確認した。当該牛 2 頭は共に同じ農場で飼養されていた。

当該牛を飼養していた農場は黒毛和種繁殖経営で、繁殖雌牛を 31 頭飼養している。当該農場にはつなぎ牛舎の他にマス飼い牛舎がある。また、農場のすぐ隣に竹林や川があり、アブやサシバエが生息しやすい環境であったと推察された（図 3）。

当該牛 2 頭は 9 月 13 日の放牧予定牛衛生検査で 2 頭とも陰性だったため、9 月 25 日に入牧したが、10 月 31 日の放牧衛生検査で陽転を確認した。当該牛は放牧前、マス飼ひ牛舎で BLV 陽性牛と隣り合って飼養されていた（図 4）。BLV の感染から抗体上昇まで 2 週間から 6 ヶ月かかるとされていることを踏まえると、当該牛は 2 頭とも農場内で感染した可能性が高く、13 日時点では感染して間もなかったか、もしくは検査から入牧の間に感染したと考えられたため、放牧予定牛衛生検査では検出できなかったと推察された。



図 3 当該牛所有農場概要

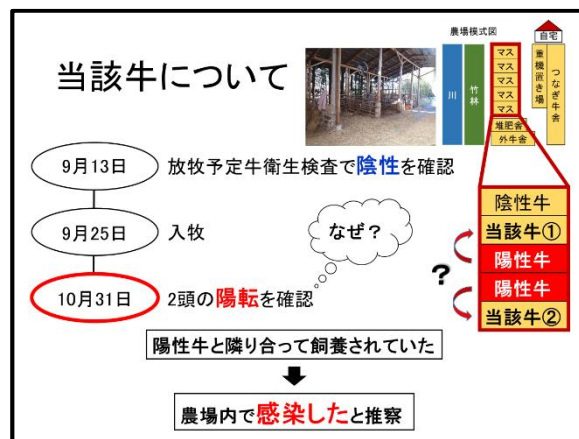


図 4 陽転までの経過と原因

(2) 対応

陽転確認後、当該農家に対し当該牛の早期退牧を指導した。また、当該農家には陽転確認以前から BLV 対策として分離飼育を指導していたが、陽性牛の隣で当該牛を飼養していたことが今回の陽転の原因と推察されたことを踏まえ、当該牛を含めた分離飼育の徹底を指導した。さらに後の調査で、当該農場では子牛を母牛につけて初乳を給与していたことも判明したため、初乳製剤への変更も指導した（図 5）。

加えて、当該牛と同じ牧野で同一期間放牧されていた牛を対象に、感染牛摘発を目的として追跡調査を実施した。令和 5 年 11 月の閉牧時に、5 戸 36 頭を対象に BLV 検査を実施し、さらに、BLV 感染から抗体上昇までの期間を考慮して、令和 6 年 4 月に 4 戸 35 頭を対象に追跡調査を実施した結果、全頭陰性を確認した（図 6）。

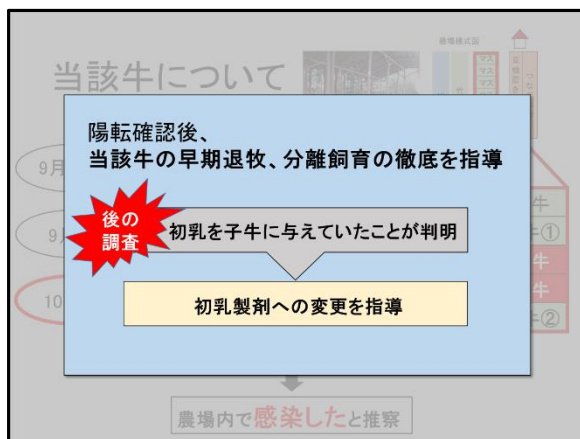


図 5 当該農家への指導内容

追跡調査

目的: 感染牛摘発

対象: 当該牛と同一期間放牧されていた牛

①R5.11(閉牧時)			②R6.4		
農家	検査頭数	陽性頭数	農家	検査頭数	陽性頭数
農家A	7	0	農家A	7	0
農家B	8	0	農家B	8	0
農家C	2	0	農家C	2	0
農家D	1	0	農家E	18	0
農家E	18	0	合計	35	0
合計	36	0			

全頭陰性を確認

図 6 追跡調査

3 対策

毎年 3 月初旬に、放牧関係者が集まり放牧検討会を開催し、今後の放牧計画や放牧衛生対策の方針等について協議している。令和 6 年 3 月に開催した検討会では、今回の陽転事例を受けて今後の BLV 対策について協議し、令和 6 年度より、以下 3 項目の対策を実施することを決定した。

(1) 牧野の運用変更

令和 4 年度と令和 5 年度は、2 牧野を陽性牧野と陰性牧野に分け放牧していた。令和 6 年度は農家からの陽性牛放牧の要望も少なくなっていたことから、陰性農場の牛への感染を防ぐため、農場内における陽性牛の飼養の有無で使用牧野を決定する運用に変更した。ここで便宜上 2 牧野の一方をグレー牧野、他方をホワイト牧野とする。両牧野とも陰性牛専用牧野だが、農場で BLV 陽性牛を飼養している場合はグレー牧野に、飼養していない場合はホワイト牧野に放牧するように運用を変更した（図 7）。

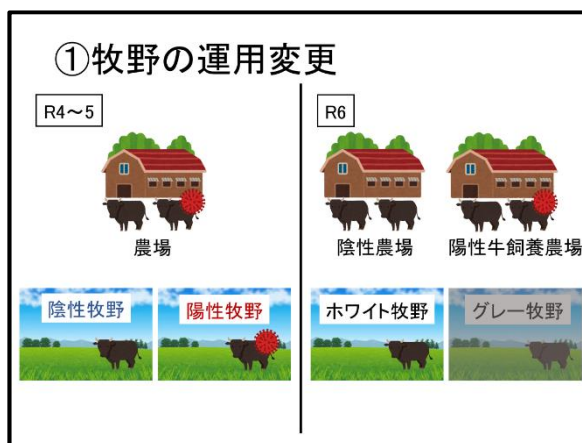


図 7 牧野の運用変更

(2) BLV 検査体制強化

令和 5 年度までは放牧予定牛と放牧牛を BLV 検査の対象としていたが、令和 6 年度からは、より早期に感染牛を摘発するために入牧牛も対象に追加した。さらに閉牧時にも BLV の清浄性が維持されているか確認するために検査を追加した。なお、放牧期間中に退牧してしまう牛についても検査対象としている（図 8）。

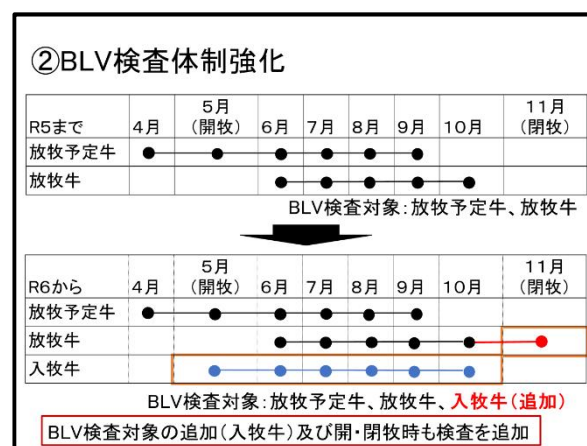


図 8 BLV 検査体制強化

(3) 放牧場における吸血昆虫対策

令和 5 年度まで、放牧場ではマダニ対策としてフルメトリン製剤を牛体に滴下していたが、令和 6 年度からはそれに加えてペルメトリン製剤の牛体への噴霧を開始した。ペルメトリン製剤はアブやサシバエといった吸血昆虫やピロプラズマを媒介するマダニに有効で、吸血による牛へのストレスも軽減できると考えられたため使用を決定した（図 9）。

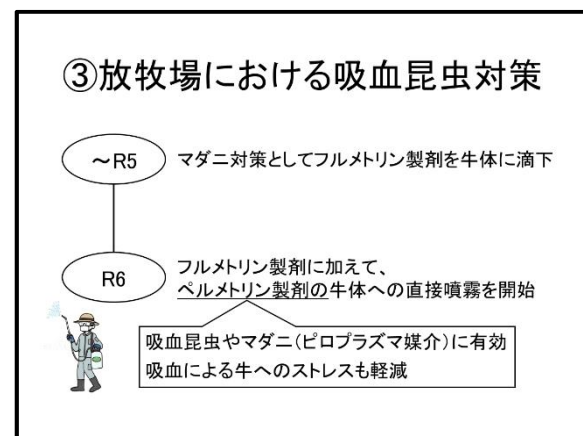


図 9 放牧場における吸血昆虫対策

以上の対策を実施した結果、令和 6 年度は延べ 324 頭に BLV 検査を実施したが、陽転事例は確認されず、放牧期間中、BLV 全頭陰性を維持できた（図 10）。

R6年度放牧期間中のBLV検査成績		
	検査頭数	陽性頭数
4月	10	0
5月	37	0
6月	41	0
7月	47	0
8月	76	0
9月	56	0
10月	37	0
11月	20	0
合計	324	0

放牧期間中、BLV検査全頭陰性を維持

図 10 令和 6 年度放牧期間中の BLV 検査成績

4 まとめ

令和 6 年度は以下の 3 種類の対策を実施した。まず牧野の運用を、陽性牛飼養の有無で使用牧野を決定する運用に変更した。次に、従来の検査に加えて、入牧牛に対しても検査を行うと共に、閉牧時にも検査を追加し検査体制を強化した。さらに放牧場の吸血昆虫対策としてペルメトリン製剤の牛体噴霧を開始した。これらの対策の結果、令和 6 年度の放牧衛生検査で BLV 全頭陰性が維持できた。放牧場における衛生対策には、各関係者の協力が不可欠である。県内の牛伝染性リンパ腫届出頭数は増加傾向にあり、BLV 対策への関心は高まっている。今後も関係者と協力して対策を継続していきたいと考えている（図 11）。

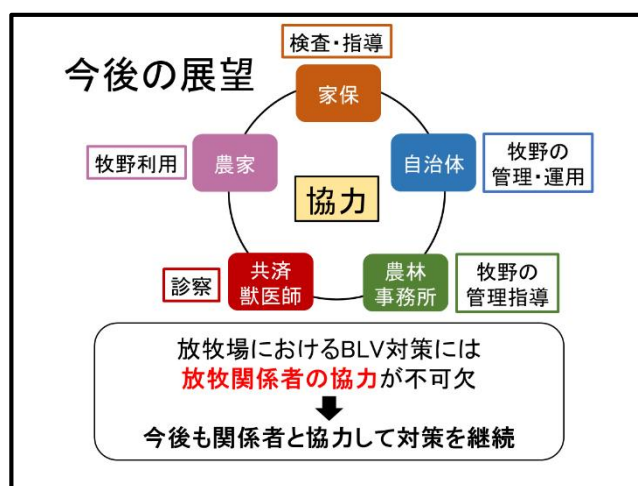


図 11 まとめ

大規模酪農場で継続発生している子牛下痢症への対応と考察

県北家畜保健衛生所 ○田川麻衣、今井直人

1 本症例及び農場の概要

昨年2月に、管内大規模酪農場において、哺乳子牛に下痢が多発。今回、その原因究明と下痢発生予防のために行っている取り組みについて紹介する。当該農場はホルスタイン種約630頭を飼養する大規模酪農場で、1か月に約50頭の分娩がある。哺育舎は1棟で、生後すぐから1週齢の子牛を飼養する個別ペンが並ぶ区画と、生後1週齢から離乳するまでのおよそ1か月間飼養する哺乳ロボットの区画に仕切られている。哺育方法は人工哺育で、生後すぐには初乳製剤を与え、2回目は保存しているものがあれば搾乳した初乳、なければ初乳製剤を給与している（図1）。

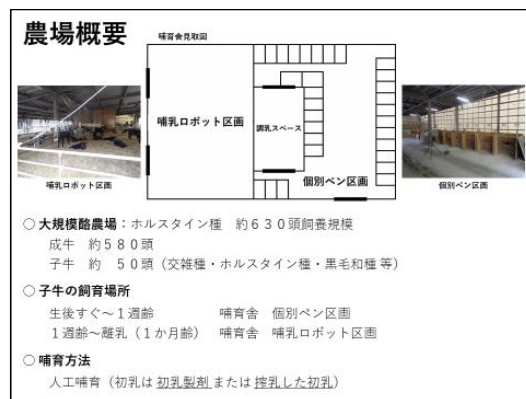


図1

2 病性鑑定

令和6年2月、診療獣医師より、令和5年11月頃から子牛の下痢が増加しており、現在、生後1週間以内に子牛のほぼ全頭が下痢を発症しているとの連絡を受け、下痢の原因究明のため、病性鑑定を実施した。下痢を呈する子牛7頭の糞便を用いて、各種検査を行い、抗原検出キットにてクリプトスポリジウム（以下、Cr）2頭弱陽性、Cr属特異遺伝子（PCR法）にて6検体陽性となったことから、クリプトスポリジウム症と診断した（図2）。

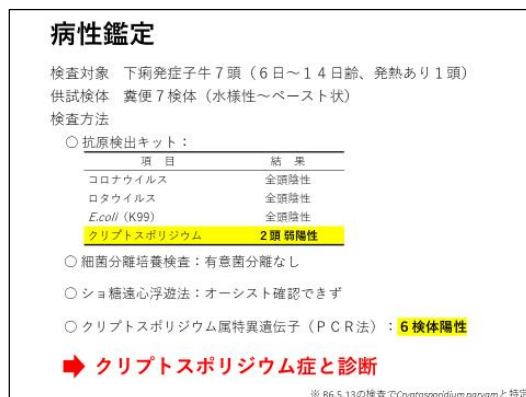


図2

3 一斉消毒及び衛生対策

Cr診断後に個別管理や消毒の徹底などの衛生対策を指導したが、令和6年4月に現状を確認したところ、病性鑑定以降も変わらず、生まれた子牛のほぼ全頭が下痢を発症していた。出生頭数が常に多く推移しており、哺育舎の消毒を十分に行えなかったが、5～6月に分娩頭数が一時的に減ることが判明。5月より子牛を預託し、哺育舎が空舎となった5月16日より、13日間かけて清掃・消毒を行った。牛舎内の塵埃除去後、動力噴霧器を用いて水洗を行い、個別ペンを高温高圧洗浄機で洗浄後、消毒薬を散布。コンクリート床へは消毒薬の散布及び火炎消毒を実施。最後に床・壁・ペンにドロマイト石灰を塗布し、Crオーシストの封じ込めを行った（図3）。



図3



図 4

4 下痢発症日齢の変化と下痢の再燃

一斉消毒と衛生対策の効果を確認するため、6 月より週に 1 回、糞便検査を実施した。消毒から 2 週目まで未検出だったが、3 週目に Cr オーシストを確認。清浄化はできなかったが、哺乳子牛の下痢発症日齢についてまとめたところ、一斉消毒の前後で下痢発症日齢が高くなっていることを確認した（図 5）。

月ごとの哺乳子牛の出生頭数・下痢発症率をみると、一斉消毒後、下痢の発生は一時的に減少したが、9 月に Cr 症を含む下痢の増加を確認。8 月に平時の出生頭数である 50 頭を大幅に上回る出生があり、哺育舎の子牛の飼育密度が上がったことで、感染の拡大が起こりやすくなっていた可能性が示唆された（図 6）。

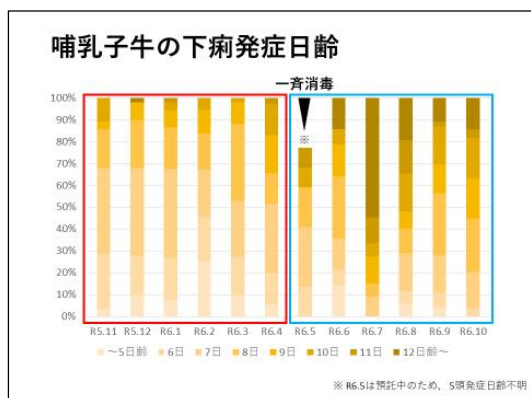


図 5

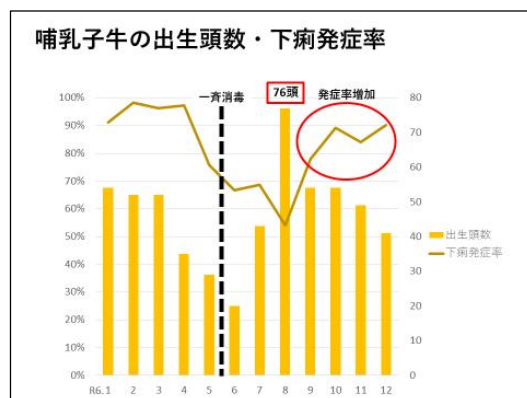


図 6

5 下痢原因の再検索と子牛の初乳摂取状況調査

下痢発生の増加を受け、10 月に農場長、診療獣医師、家保の三者で打ち合わせを実施し、対策方針を「Cr の清浄化」から「Cr 症 発症頭数の低減」へと変更。11 月より下痢原因の再検索と初乳摂取状況の調査を実施した。下痢原因の再検索により、抗原検出キットでロタウイルスを、リアルタイム PCR 法において A 群ロタウイルスを検出。これを受けて、農場ではロタウイルス抗体を含む飼料の給与を開始した。

初乳の摂取状況調査では、初乳の Brix 値及び新生子牛血清の Brix 値・血清総タンパク（以下、TP）を測定し、各々の IgG 濃度推定を行った。結果、56 検体の初乳のうち、8 割以上で品質が良好、不良となったのは 1 割以下と推定され、初乳の品質には問題がないことが分かった。不良となった初乳は早死産母牛の初乳であったため、早死産時の初乳を給与しないよう指導した（図 7）。38 頭の新生子牛について血清 Brix 値・

TP を測定し、文献を参考に子牛の状態を優秀・良・可・不可の 4 段階に分類した。その結果、血清 Brix 値・TP のいずれにおいても、理想では可・不可の割合が 3 割以下となるところ、半分以上を占めていた。初乳の品質に問題がなかったことから、給与方法の見直しが必要であることが分かった（図 8）。

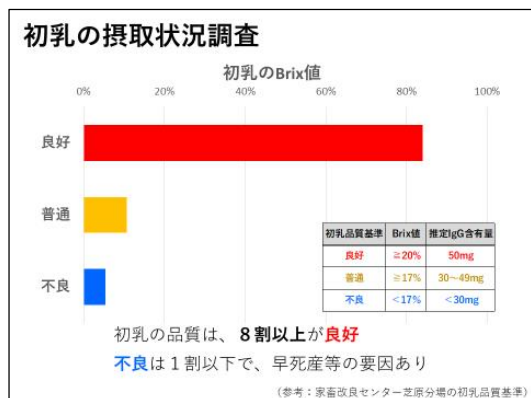


図 7

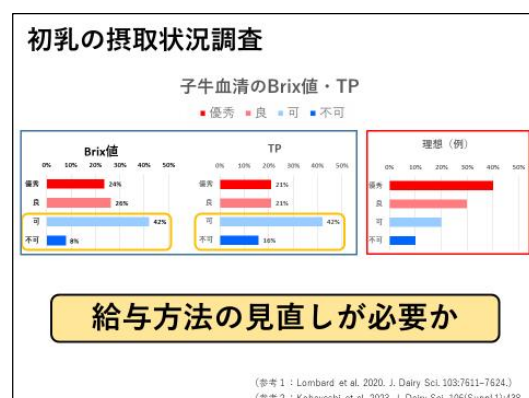


図 8

6 考察及びまとめ（図 9 及び 10）

令和 6 年 2 月に子牛下痢多発の連絡を受け、病性鑑定により、主因を Cr 症と診断。下痢再燃後の下痢原因の再検索ではロタウイルスの関与が認められ、農場内で複数の感染症が発生していたことを特定した。Cr 対策として一斉消毒を実施し、一時的に下痢発症率が低下したが、3 週間後に再燃した。これは一斉消毒後の 8 月に分娩が集中し、子牛の飼育密度が高くなったことが要因の 1 つだと考える。大規模農場では感染拡大が起こり易いため、定期的な消毒による環境中オーシストの低減が重要だが、日常的に空舎にし、消毒を実施するのは困難なのが現状。急速にまん延したことを受け、子牛の免疫状態を調べるため、初乳の摂取状況調査を実施した。結果、初乳の品質に問題はなく、十分に初乳を摂取できていない可能性があり、初乳の摂取タイミングや量を見直す必要があることが示唆された。また、母牛が乾乳期に過密ストレスを受けると、低エネルギー状態、高 NEFA 血症を誘引し、子牛に免疫力低下を引き起こすことなどが報告されており、生後すぐに哺乳欲のない子牛が確認された本農場においても、胎子期の母牛の管理について検討の余地があると考えられた。今後は子牛の管理のみならず、乾乳期の母牛の管理についても農場・診療獣医師と連携して指導を継続していく。

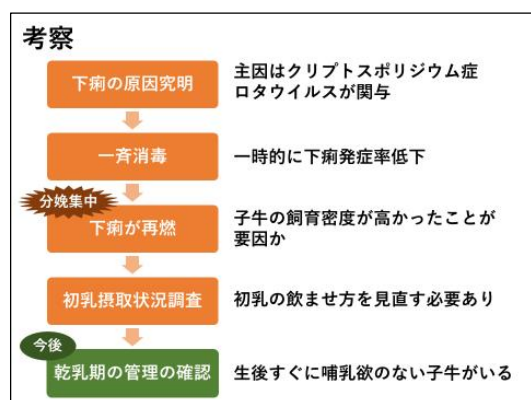


図 9

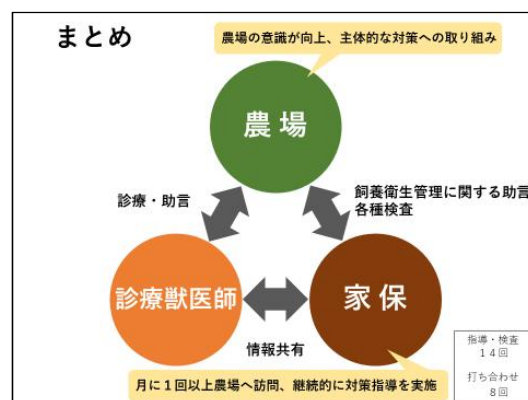


図 10

管内農場で発生した *Salmonella* Dublin のまん延防止に向けた取り組み

県北家畜保健衛生所 ○齋藤大士、三瓶佳代子

1 はじめに

牛サルモネラ症は、種々の血清型のサルモネラ属菌に起因する感染症である。その中でも、*Salmonella* Dublin（以下、SD）は牛に高い宿主特異性を持ち、感染すると子牛で下痢と敗血症、妊娠牛で流産といった症状を呈す¹⁾。また、糞便には排菌されにくいことから、検出が非常に困難な血清型となっている²⁾。今回、管内1農場でSDの発生が確認されたので、その経過と実施した取組について紹介する。

2 農場概要

今回SDが発生した農場は飼養規模160頭の肉用牛一貫経営農家である。家畜商を営んでおり、他の農場への出入りが多いため、元々農場への疾病の侵入リスクが高い状況にあった。発生牛舎は2つの繁殖牛舎の間に位置しており、個別ペンを設置して子牛を飼育していた（図1）。



図1

3 発生概要

令和6年9月15日に飼養する子牛2頭に四肢脱力、震せんといった神経症状が見られたため、診療獣医師が治療を開始したが、2日後に1頭目（24日齢）が死亡し、翌日に2頭目（23日齢）が死亡した。2頭目について病性鑑定を実施した結果、全身臓器からSDが分離され、牛サルモネラ症と診断した。

4 指導内容

結果判明後の10月1日に診療獣医師とともに農場立入を実施し、「感染牛からの排菌」、「農場内の環境汚染」、「新たな感染」を絶つため、1.発症牛の隔離、2.感受性薬剤投与（早期治療）、3.全頭ワクチン接種、4.牛舎消毒の早期実施、5.衛生管理の5項目について指導した。そのうち家保で取り組んだ2～5の4項目について紹介する（図2）。

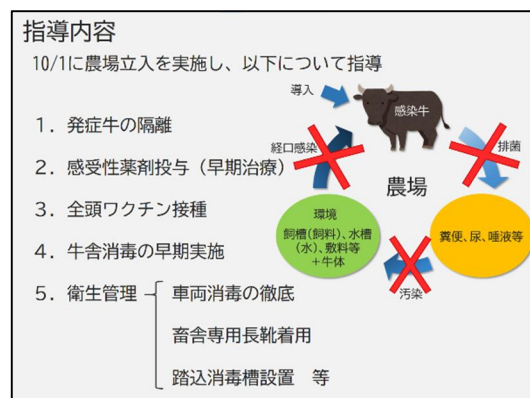


図2

5 取組

(1) 感受性薬剤の投与

薬剤感受性試験の結果、7系統の薬剤に耐性、シプロフロキサシン（CIP）に中間の耐性を示した。今回、診療獣医師の判断により、治療にはエンロフロキサシン（ERFX）を選択し、薬剤耐性獲得のリスクを考慮して症状を呈した牛のみに使用を限定した（図3）。

取組1：感受性薬剤の投与

薬剤感受性試験

菌株	ABPC	CEZ	CTX	KM	GM	SM	NA	ERFX	CIP	TC	ST	CP
肝臓由来株	R	R	S	R	S	R	R	S	I	R	S	R
肺(左肺後葉)由来株	R	R	S	R	S	R	R	S	I	R	S	R

診療獣医師の判断により、

- **エンロフロキサシン（ERFX）** による治療を選択
- **SD様の症状呈した牛のみ投与**

図 3

(2) 全頭ワクチン接種

サルモネラワクチンは、新たな感染の防御や症状と排菌量を抑制し、農場内の汚染を低減することができるが、費用や継続の必要性というデメリットがある。今回、発生農家が家畜商であり、牛の移動も多いことから、農場及び診療獣医師と協議の上、子牛、繁殖牛、肥育牛の順に飼養牛全頭にワクチン接種を実施した。また、新生子牛はワクチンブレイクを避けるため、初乳製剤を給与し、1日齢でワクチン接種している。

(3) 牛舎消毒

家保が指導・協力し、牛舎の資材・敷料の除去、動力噴霧器による洗浄、逆性石けんによる消毒、消石灰散布（床）と石灰乳塗布（壁、柱）を実施した。子牛の入っていた個別ペンは糞便を動力噴霧器で除去した後、石灰乳を塗布。給餌、給水用バケツは手洗いた後、逆性石けんに浸漬消毒した。

(4) 衛生管理

衛生管理については複数回立入指導を実施しており、その結果改善された事例を紹介する。①牛舎専用長靴への履替：農家本人に加え、診療獣医や家保職員等の来場者に貸し出す長靴もコンテナボックスに保管するようになった。②踏込消毒槽の設置と動線への消石灰散布：県北家畜衛生推進協議会で管内農家に配布した資材を活用した。③車両用通路への消石灰散布：農場入口が坂道になっている等の要因により消毒設備を設置できないため、農場入口から内部までの通路全体に消石灰を散布するよう指導した（図4）。④分娩房の敷料交換：定期的な敷料交換がされていない状況だったことから、生まれてくる子牛への感染防止のため、至急敷料を交換するよう指導し、後日確認するとおがくずと稲わらが敷かれていた。

取組4：衛生管理



図 4

6 細菌学的検査

検査は2回実施し、1回目の対象牛舎は発生牛舎、検体は死亡子牛の同居牛の糞便6検体、敷料等環境材料4検体の合計10検体とした。検査の結果、全検体陰性だった（図5）。

1回目の検査では知識不足のため、牛からは糞便のみ採取したが、2回目はSDの検出に鼻粘膜や血液が有効であるという他県の事例を参考にし、SDの治療歴があり、発育不良のため隔離されている牛から血液を採取した。また、対象牛舎を繁殖牛舎や肥育牛舎など範囲を広げ、農場全体への浸潤状況の確認を図った。2回目の検査も疑わしいコロニーは形成されず、全検体陰性となった。しかしながら、診療獣医師より検査期間中にSD疑いの子牛を治療したとの情報共有があったことから、今回の検査結果はSD陰性ではなく、検出できていない可能性が示唆された（図6）。

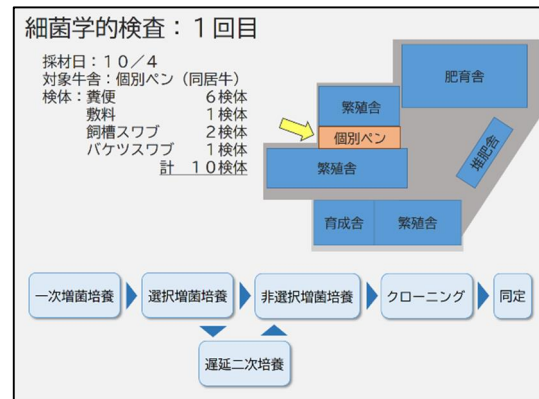


図5

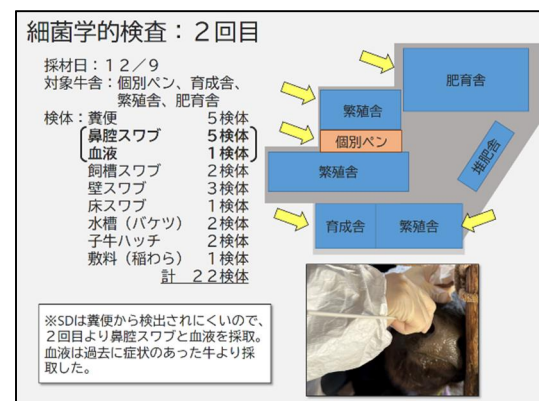


図6

7 まとめ

管内の家畜商を営む肉用牛一貫農家でSDによる牛サルモネラ症が発生し、発症牛の早期治療、飼養牛全頭へのワクチン接種、発生牛舎の洗浄、消毒を指導した。発生農家は複数回の指導により飼養衛生管理の改善がみられた。細菌学的検査は陰性だったが、SDを検出できていない可能性がある。しかしながら、現在農場内で新たにSD疑いで治療している牛がいないことから、農場内のまん延防止策がうまく機能していると考えられる。

8 地域の衛生意識の向上

これまでに周辺農場でのSD感染は認められない。これは発生農場での取組だけでなく、地域全体の衛生意識の高まりによるものである。管内でのSD発生により危機感を抱く。管内でのSD発生により地域の農家が自農場の衛生管理について危機感を抱いたことで、団体を通して家保へ研修会開催の依頼があった。依頼に基づき家保が研修会を複数回実施し、農家も積極的に参加することで飼養衛生管理基準への理解の醸成を図った（図7）。



図7

9 今後の取組

発生農場においては発症牛の早期治療、新生子牛と導入牛へのワクチン接種の継続、衛生管理の徹底と定期的な立入を実施し、さらに管内農家を対象とした飼養衛生管理に関する研修会を開催する等、今後も現在の取組を継続してSDの地域内でのまん延阻止と農場の清浄化を目指したい（図8）。

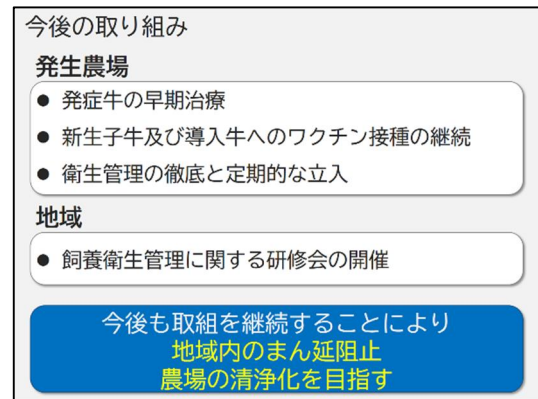


図 8

参考文献

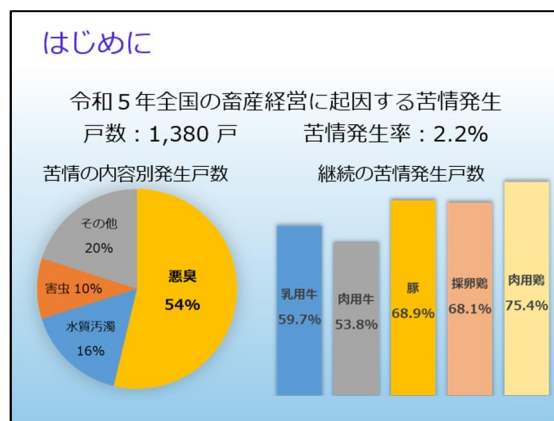
- 1) 明石博臣ほか：動物の感染症<第三版>、117-118、近代出版（2002）
- 2) 大塚円花ら 管内大規模酪農場で発生した *Salmonella* Dublin による牛サルモネラ症への防疫対応とその成果について、第69回家畜衛生業績発表会集録

管内養豚場の悪臭改善に向けた地域の取り組み

県北家畜保健衛生所 ○今井直人、原恵

1 はじめに

令和 5 年、全国の畜産苦情の内容別発生戸数の割合は、悪臭関連が 54%と半数を占めることから、畜産業において臭気対策は重要な課題である（図 1）。また、継続の苦情発生戸数の割合は全畜種でおおむね 6 割と高いことから苦情原因の改善が困難であることがうかがえる。今回、管内養豚場の悪臭苦情に対して、関係機関と連携して改善に取り組んだので、その内容を報告する。



（図 1）

2 これまでの対応

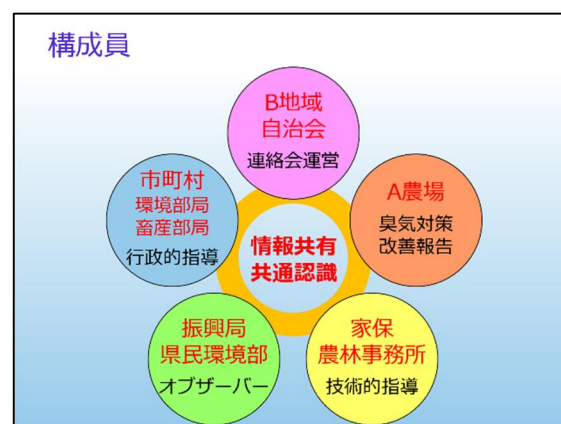
当該 A 農場は一貫経営養豚場で、飼養頭数、母豚 300 頭、肥育豚 3000 頭規模である。排せつ物の処理について固形物は堆肥舎を経由し、縦型コンポストで処理、液状物は系列別農場へ搬出してそこで処理しており、家畜排せつ物法上は適正管理である。

この農場では平成 17 年より、悪臭苦情が継続しており、所在地区は悪臭防止法の規制地域に指定されている。これまで市町村、家保、農林事務所、A 農場の周辺 B 地域の自治会（B 地域自治会）が協力して対応し、関係機関による定期的な会議の開催、市町村による農場敷地境界部の臭気測定、家保による農場立入及び指導、A 農場による臭気対策、B 地域自治会が実施した周辺住民による臭気モニタリングなどの対策を実施してきたが、大きな好転はみられなかった。

3 B 地域悪臭改善連絡会の設立準備

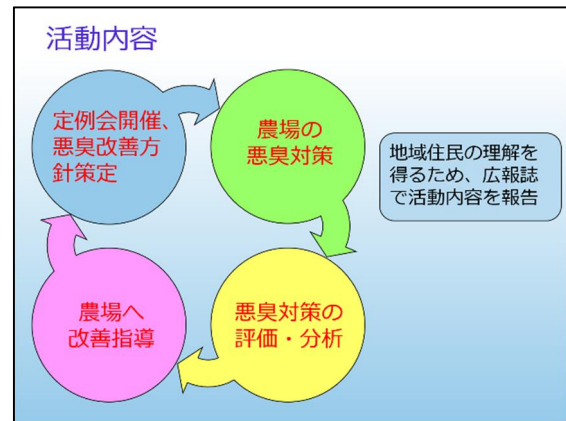
近年、B 地域の住宅開発が進み、住民構造が変化し、新規住民より農場の悪臭への不満が発生し、住民と農場、住民と行政、新旧住民同士の関係悪化が懸念されている。このことに B 地域自治会は強い危機感を持ち、関係機関が情報共有し、対策を考える「場」をつくりたいと申し出があり、令和 6 年 2 月より関係機関、農場と打合せを複数回実施した。

「場」の名称は「B 地域悪臭改善連絡会」に決定され、構成員は、B 地域自治会、市町村、振興局、家保、農林事務所、A 農場に決定した。情報共有の円滑化、農場の状況等の共通認識の獲得を期待して、今回、A 農場を構成員に加えることとした（各構成員の役割は図 2 のとおり）。



（図 2）

活動内容は、①定例会を開催し、悪臭改善方針を策定、②その方針に基づき農場は悪臭対策を実施、③対策の内容を関係機関が評価、分析し、④農場へ改善指導を行うこととし（図 3）、加えて、住民の理解を得るために、地域自治体の広報誌での活動内容の報告も決定した。この活動の中で家保は臭気マップの作成に取り組むこととし、まずは、農場の臭気の状態把握をするため、連絡会の設立前にマップを作成した。



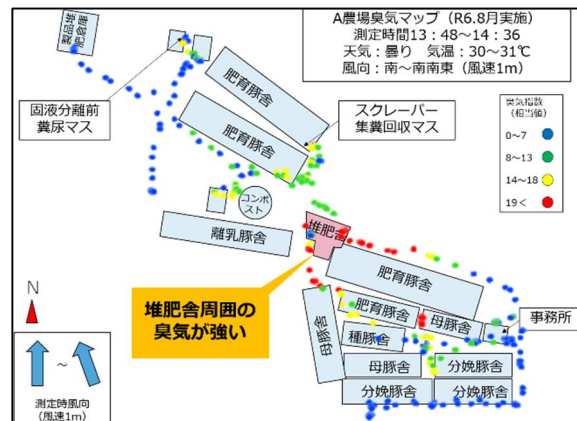
（図 3）

4 臭気マップ作成

臭気マップはニオイセンサで測定した臭気指数の相当値を数値に応じて色分けし、農場地図上にプロットしたものである（図 4）。臭気の発生状況の見える化により、農場内のどこで臭気が強いのか容易に理解することが可能となり、農場への意識付けができ、連絡会での共通認識が得られやすく、臭気対策の一助になると考えた。臭気マップ作成には栃木県畜産酪農研究センターの臭気マップ作成マニュアルを参考にし、畜環研式ニオイセンサと GPS ロガーを使用した。8 月、連絡会設立前に作成した A 農場の臭気マップでは、堆肥舎周囲で特に臭気が強く、肥育豚舎周囲も臭気が強いことが判明した（図 5）。



（図 4）



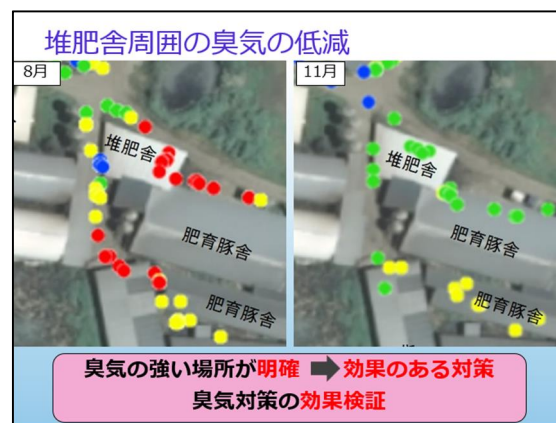
（図 5）

5 B 地域悪臭改善連絡会の設立会及び定例会

令和 6 年 8 月 27 日、B 地域悪臭改善連絡会が設立された。設立会では、家保は臭気マップを提示し、堆肥舎周囲の臭気が強いことを説明、連絡会内で協議の上、農場に対し堆肥舎の対策を指導した。臭気マップの提示を通して、出席者全員が共通認識を得た実感があり、対策すべき場所が明確になるため、農場への説明が容易だと感じた。

10 月には第一回の定例会を開催、A 農場から悪臭改善計画の報告があり、新たに母豚 300 頭から 200 頭、肥育豚 3000 頭から 2000 頭への漸減、縦型コンポストの移設の検討、堆肥舎開口部へのビニールシートの設置に取り組むほか、防臭ネット、芳香消臭剤散布、発酵促進資材の排せつ物への散布の継続実施が挙げられた。

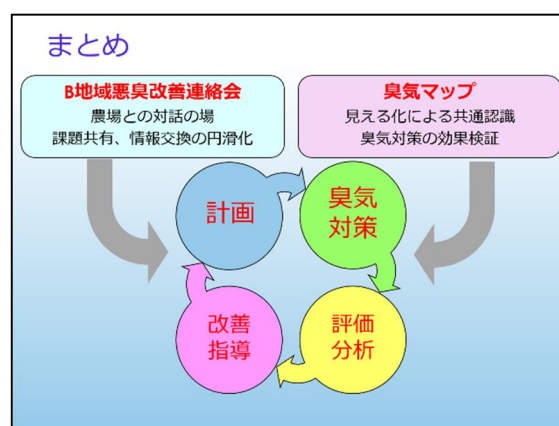
第1回定例会後、農場の対策を評価するために11月に臭気マップを作成した。堆肥舎開口部へビニールシートが設置され、8月に比べ、堆肥舎周囲の臭気が低減していた（図6）。臭気マップにより、農場が効果のある対策を講じることができた。



（図 6）

6 まとめ

B地域悪臭改善連絡会が設立され、農場と同席して協議することで、課題共有、情報交換が円滑となった。また、臭気マップ作成により、臭気の見える化による共通認識が得られ、効果的な対策につながっただけでなく、臭気対策の効果検証ができた。これらにより、計画（悪臭改善方針策定）、臭気対策、評価・分析、改善指導のPDCAサイクルがうまく回り、農場の悪臭に対する改善意識が向上したと考えられる（図7）。今後も、地域一体となって悪臭対策に取り組んでいく。



（図 7）

小脳に波及した *Clostridium septicum* による黒毛和種子牛の悪性水腫

中央家畜保健衛生所 ○喜多見はるか、岩永海空也

1 悪性水腫とは

悪性水腫とは、*Clostridium septicum*、*Paenicrostridium sordellii*、*C.perfringens*、及び *C.novyi* を原因菌とする感染症である。広範囲の皮下の浮腫、跛行、運動障害、発熱、呼吸困難等の症状がみられ、甚急性または急性の経過をたどり、死亡する。病変としては、創傷、腫脹部の腐敗臭、皮下織、脂肪組織内に血様滲出液（蜂窩織炎）等、敗血症例では全身性の出血がみられる [1]。一般的に中枢神経系への関与は注目されないが、今回、小脳に波及した悪性水腫の事例に遭遇したのでその概要を報告する。

2 発生までの経緯（図1）

黒毛和種繁殖牛 180 頭を飼養する農場で、従業員が約 5 ヶ月齢の黒毛和種子牛の胸部に腫脹を確認。当該牛は急速に腫脹が進行して起立不能となったため、獣医師による治療を受けた。診療時、打撲による皮下出血が疑われたが、腫脹部に穿刺しても血液は吸引されなかった。発熱が見られたため、輸液と抗生剤が投与され、夜には生存が確認された。しかし、翌日早朝に死亡しているのが確認され、当所にて胸部腫脹の原因究明のため病性鑑定を実施した。

発生までの経緯

黒毛和種繁殖牛180頭を飼養する農場

令和5年7月18日

8:30 約5ヶ月齢の黒毛和種雌子牛の胸部に腫脹を確認
13:00 腫脹により起立不能
15:00 獣医師による治療
打撲による皮下出血を疑うが、穿刺しても血液吸引せず
発熱（40.6℃）、輸液、抗生剤投与
20:00 生存確認

令和5年7月19日

4:00 死亡しているのを確認
9:30 胸部腫脹の原因究明のため剖検実施

図1 発生までの経緯

3 剖検所見

胸部正中に手拳大の腫瘤がみられ、一部で硬結感を伴う波動感のある腫脹部位が前肢間にかけて広がっていた。その他明瞭な外傷、出血、皮下気腫等はなかった（図2）。剥皮後、頸部～胸部で皮下及び筋間の水腫がみられ、水腫を切除する際には滲出液もみられた。腫脹部位の断面には、一部に結合組織の増生も確認された。剥皮時には腐敗臭があったことから、嫌気性菌の関与が疑われた（図3）。



図2 外貌所見

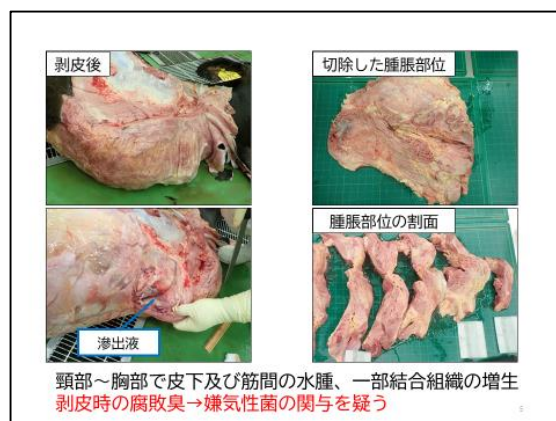


図3 胸部皮下の所見

肺においては、左右前葉は胸壁へ癒着、前葉～中葉にかけて暗赤色化していた（図4）。小脳は脆弱で暗赤色化を呈し、髄膜は軽度に充うっ血していた（図5）。

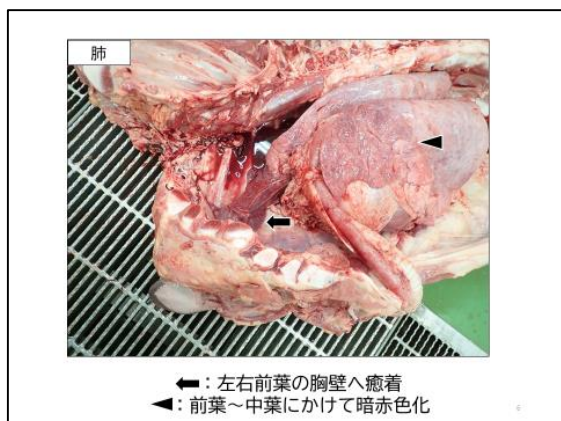


図4 肺の所見

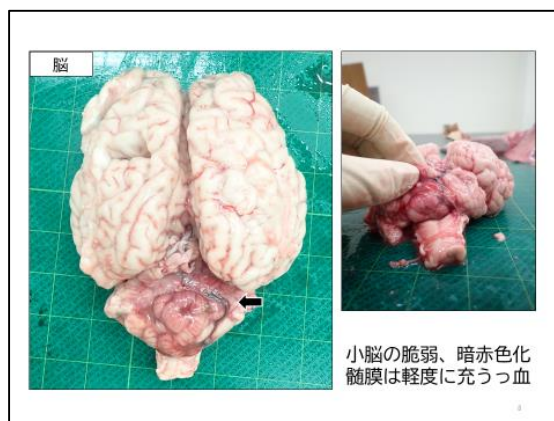


図5 脳の所見

4 病性鑑定

細菌検査は、脾臓、腎臓、肝臓、肺（正常部、病変部）、心臓、大腦、胸部腫脹部、胸部腫脹部組織液を材料とし、常法のとおり実施した。結果、肺病変部、大腦、胸部腫脹部及びその組織液から遊走性のある嫌気性グラム陽性芽胞形成桿菌が分離された（図6、7）。この細菌の各分離株について簡易同定キットを使用した結果、同定確率91.9%で *Clostridium septicum* (CS) と判定された。*C. chauvoei*、*C. haemolyticum*、*C. novyi* types A and B、及び CS を同定する *Clostridium* 属菌マルチプレックス PCR [2] を実施したところ全株 CS のみ陽性であったため、全株を CS と同定した。その他、肺病変部から肺炎に關与する *Trueperella pyogenes*、*Pasteurella multocida* が分離された。

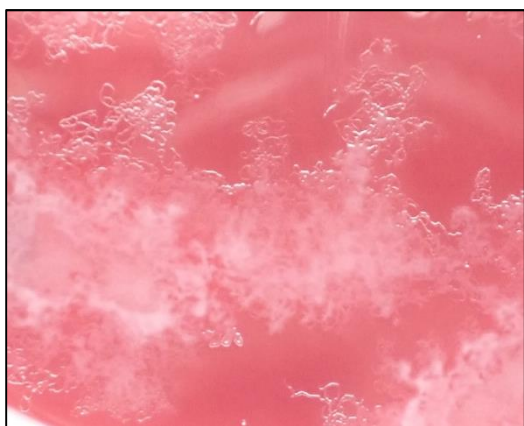


図6 培地上の遊走

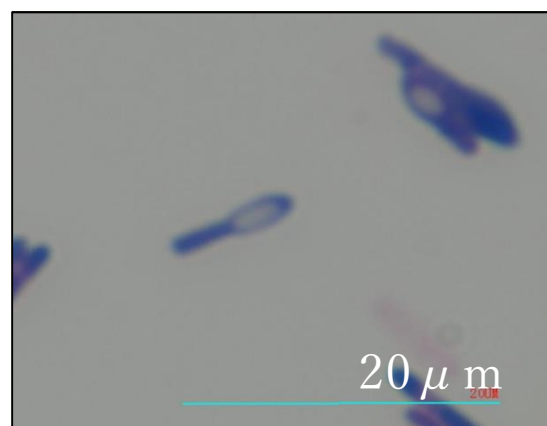


図7 グラム染色像

病変があった小脳については、細菌検査用の検体を採材していなかったため、病理材料として採材し 20%緩衝ホルマリンで固定していた検体を用いて CS 特異遺伝子検査を実施した。結果、*Clostridium* 属菌マルチプレックス PCR では CS のみ陽性、CS 毒素遺伝子検出 PCR [3] で陽性であった。

病理検査では、胸部腫脹部で皮下水腫、筋間水腫、好中球を主体とした炎症細胞浸潤

により高度に肥厚しており、蜂窩織炎がみられた（図8）。小脳では血管を中心に好中球を主体とした炎症細胞浸潤や充うっ血、出血がみられ、炎症細胞の周辺には桿菌塊もみられた（図9）。

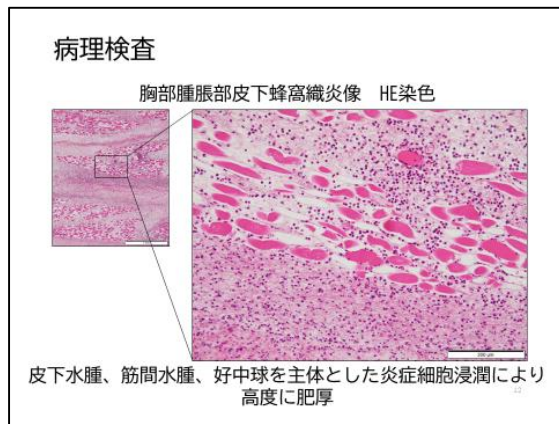


図8 胸部腫脹部皮下の病理組織像

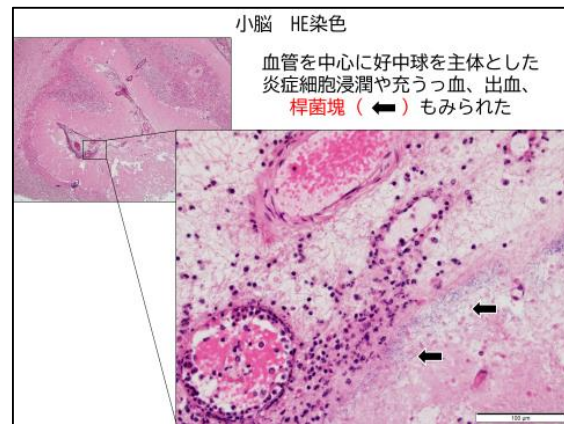


図9 小脳の病理組織像

5 診断及び考察

各種検査の結果から、本症例を小脳に波及した CS による悪性水腫と診断した。

以下の3点について考察を行った。

①CS の侵入経路について

悪性水腫では感染局所の皮下及び筋肉に浮腫が出現するが、本症例は胸部に浮腫がみられたため、同部位から CS が侵入した可能性があるが、外傷がみられず、感染経路の特定に至らなかった。可能性としては、肉眼で確認できない微小な創傷からの侵入が考えられた。

②CS が小脳へ波及した経路について

菌血症によって CS が中枢神経系へ移行した可能性があるが、脳、肺以外の主要臓器からの CS 分離がなかったことから、侵入経路の特定に至らなかった。

③CS が脳から分離された過去事例との比較（図10）

調べた限り、国内報告は本症例以外3事例のみだった[4、5、6]。共通した所見としては、すべて黒毛和種であること、比較的若齢の牛であること、急性の経過をたどったこと、中枢神経の血管病変がみられたことが挙げられた。一方、皮下の浮腫がみられ、悪性水腫と診断されたのは本症例のみ、他、脳以外に主要臓器から CS が分離されたのは本症例を含めた2事例のみだった。本症例を含めた3事例が2022年以降の発生であり、近年に報告が集中していた。これらの事例では病理組織学的に類似した病変がみられたことから、CSには中枢神経に病変を形成する未知の性質がある可能性が示唆された。

●CSが脳から分離された過去事例との比較 (調べた限り国内報告は本症例を除いて3事例のみ)				
	Seimiyaらによる報告 (1991)	大木らによる報告 (2022)	中山の報告 (2023)	本症例 (2023)
発生県	岩手県	大分県	宮崎県	福島県
患者	品種 黒毛和種	黒毛和種	黒毛和種	黒毛和種
	月齢 37日齢	54日齢	11ヶ月齢	約5ヶ月齢
臨床症状、経過	発熱、神経症状、死亡 (第3病日)	急死 (第1病日)	発熱、活力低下、急死 (第2病日)	発熱、起立不能、急死 (第2病日)
皮下の浮腫	×	×	×	○
悪性水腫と診断	×	×	×	○
中枢神経の血管病変	出血 ○	○	×	○
	血管炎 ○	○	×	○
	血栓 ○	○	×	○
CSが分離された主要臓器	なし	なし	肺、肝臓	肺

図10 過去事例との比較

6 まとめ

胸部の腫れが見られた牛が急死し、病性鑑定の結果、CS による悪性水腫と診断された。体内への感染経路は胸部腫脹部位が疑われ、小脳に波及したと考えられたが、経路の特定に至らなかった。CS の脳からの分離は近年他県で複数報告があり、病態の解明のため、症例の蓄積が重要と考えられた。

参考文献

- [1] 全国家畜衛生職員会：病性鑑定マニュアル 第4版（2016）
- [2] Sasaki Y, *et al.* : Phylogenetic analysis and PCR detection of *Clostridium chauvoei*, *Clostridium haemolyticum*, *Clostridium novyi* types A and B, and *Clostridium septicum* based on the flagellin gene, Vet. Microbiol. 86, 257-267 (2002)
- [3] Iguchi A, *et al.* : Detection of *Clostridium septicum* Hemolysin Gene by Polymerase Chain Reaction, J. Vet. Med. Sci. 59 (9) , 853-855 (1997)
- [4] Seimiya Y, *et al.* : Purulent Thromboembolic Meningoencephalitis in a Calf with Isolation of *Clostridium septicum* from the Brain, J. Vet. Med. Sci. 54 (1) , 171-172 (1992)
- [5] 大木万由子ら：黒毛和種子牛に発生した *Clostridium septicum* の関与が疑われた化膿性壊死性出血性髄膜脳炎の一例、令和 5 年度大分県家畜保健衛生並びに畜産関係業績発表会集録（2022）
- [6] 中山瑞紀： *Clostridium septicum* が関与した肉用牛の急死事例、令和 6 年度家畜衛生研修会抄録（病性鑑定：細菌部門）（2024）

1 はじめに

病性鑑定課（以下、「病鑑課」という）の主たる業務として病性鑑定（依頼検査）を行っている。組織体制としては、細菌・ウイルス・生化学・病理の4部門が柱となって、それぞれ責任感とスピード感を持って検査を実施し“迅速で的確な診断”を目指している。中でも病理部門は解剖から最終的な診断まで携わることに加えて、実際に経験した症例数に比例して診断技術向上が図れるという特殊な性質がある。今回、職員の技術向上及び継承を目的としてウェアラブル端末を活用した事例について報告する。

2 現状と課題

病性鑑定における解剖時、的確な疾病診断には正確に所見をとる技術、さらには正確に解剖できる技術が必要である。これらの技術習得には座学レベルを応用した膨大な専門的知識と経験が不可欠であり、今までは口頭や一定期間の実務同伴により部門毎に継承されてきた。しかし、本県では解剖依頼件数が平成30年度の45件に対して令和5年度は22件と、近年5年間で約50%も減少しており（図1）、病鑑課全体の経験値が以前より不足していることが懸念される。さらに、今後も数年毎の部門担当者の定期人事異動などにより診断技術力の低下が懸念される。

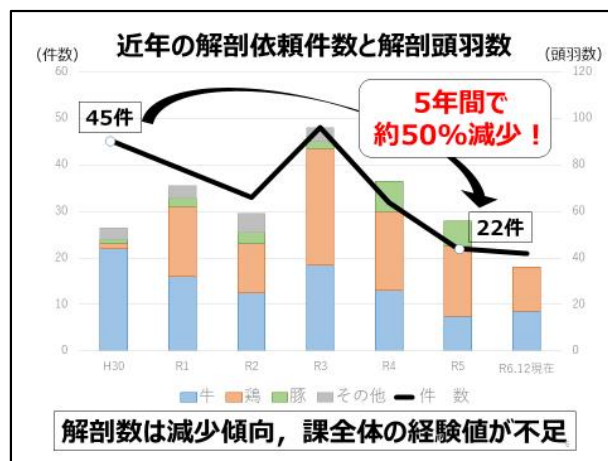


図1 近年の解剖依頼件数と解剖頭羽数

3 ウェアラブル端末の導入

解剖時の記録媒体としては、長らくの間コンパクトデジタルカメラが用いられている。静止画の記録としては申し分なく、短時間であれば動画も録画可能であるが、最大でも5~10分が限界であり、撮影の際に用手法かつ第三者視点になってしまうのが課題であった。

前述の現状と課題を解決し、現担当の技術力を醸成しつつ今の技術をリアリティのある執刀者目線の動画で次世代に継承するため、ウェアラブル端末を導入した（図

2)。井上らの報告[1]を参考に、機種は GoPro 社の同名シリーズとした。本機はマリンスポーツやアウトドアなど様々なタフな環境での使用を想定されているため、単独で高い防水防塵性能を有し、画質次第ではあるがフルバッテリー状態で最大 5 時間程度の連続録画が可能である。また、別売りの首掛け用アクセサリを用いてハンズフリーで目線に近い動画が撮影できることも重要なポイントであった。



図 2 ウェアラブル端末の導入

4 牛の「解剖」及び「麻酔放血」手順動画の作成

前述のウェアラブル端末及びアクセサリを用いて解剖の一連の過程を執刀者目線からハンズフリーで撮影し、動画編集ソフトを用いて見本となる牛の「解剖」及び「麻酔放血」手順動画を作成した。動画編集ソフトには「VideoProc Vlogger」（フリーソフト）を用いた（図 3）。本ソフトは本庁デジタル変革課の協議済みとして推奨され、一人一台端末への導入が可能であった。編集時のポイントとして①要所を字幕表示させる②音声情報は用いない③解剖手順とは直接関係しない部分はカットし、本編は適宜倍速再生を用いることを意識した。

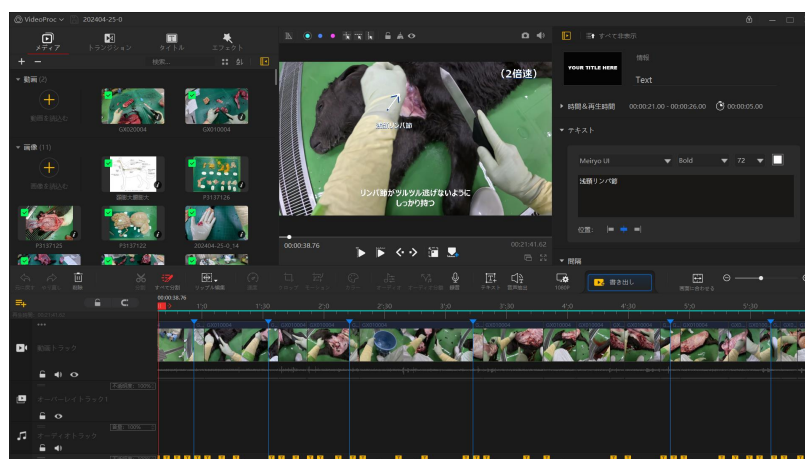


図 3 編集画面のスクリーンショット

5 成果と所感

編集時のポイント①②により、必要以上にデータ容量を嵩増しすることなく、執務室等で音量を気にせず繰り返し動画を視聴することができ、ポイント③により、

実際の所要時間（解剖：2～3 時間、麻酔放血：20～30 分）に対して、「解剖」編は約 20 分、「麻酔放血」編は約 12 分と端的かつ効率的にまとめることができた。完成した手順動画を映像記録データとして残すことで、課員各々が任意の時間で自由に手技の反復訓練を行うことができ、次世代以降への技術継承も可能となった。さらに、解剖毎に動画記録を保存することにより所見の再確認と見逃し防止に役立ち、診断技術と精度の向上、併せて解剖時間の効率化にも寄与した。一方で、課題点としてはデータ容量が年間で最大 1TB 程度と膨大になると想定されること、動画は執刀者目線のみでしか観られないことが挙げられ、これらに対してデータは随時取捨選択し、従来のコンパクトデジタルカメラによる静止画の記録も効果的に併用することが必要と考えられた。

本事例を経験して、ただ動画の作成・視聴を目的とするのではなく、解剖の実際の環境を想像しながら動画でイメージトレーニングを行い、実践上では手技の試行錯誤を繰り返すことで病鑑課職員の技術向上に繋がると改めて実感した。

6 今後の展望

本事例と同様に他畜種の解剖事例や病理採材手順の動画も作成を検討している。また、動画による手順や検査結果の記録は文章化しづらい病性鑑定業務にこそ本領発揮し、細菌・ウイルス部門などの検査でも活用できると考えられる。作成した動画は病鑑課員のみに限らず、当所の他課や他家保へ共有することで若手人材の育成や家保職員全体の技術研鑽意識向上にも繋がると考えられる。

ハンズフリーのウェアラブル端末は汎用性が高いことから、当所の他課及び他家保での活用方法として、飼養衛生管理指導や家畜伝染病発生時対応への応用にも期待できる。具体的には、巡回指導時に指導項目の現地チェックを映像により記録することや HPAI・豚熱疑い事例発生時に立入の記録として活用できる可能性がある。また、特定家畜伝染病発生時には、発生農場に駐在する家保職員（現場責任者、防疫作業係長）が通信可能なウェアラブル端末を携帯することで、現場の状況を各所に同時中継し、防疫作業対応の体制強化やよりリアルタイムで密な連携が実現できる可能性があり、実際に普及に向けた体制整備を進めている都県もある[2, 3, 4]。今後も引き続き、社会情勢を見極めつつ業務に効果的な IoT 機器の活用法を検討したい。

7 参考文献 / Web サイト

- [1] 「医学分野におけるウェアラブルカメラ活用方法の検討」井上広一ら, 2016
（日本大学医学部総合医学研究所紀要 Vol 4 pp.72-76 / 医学研究支援部門報告）
- [2] ウェアラブル映像端末による家畜衛生業務の効率化を図る実証実験を実施中
https://www.ntt-east.co.jp/kanagawa/information/pdf/20231016_01.pdf
- [3] 神奈川県 DX 計画「家畜衛生情報リアルタイム共有システム（p.48）」
<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/38674/kanagawadxplanpolicylist.pdf>
- [4] 【事業所 DX】リアルタイムで家畜を診察！～オンライン病性鑑定～
<https://note.com/kouzoukaikaku/n/nd39a0614d585>

牛血清中脂溶性ビタミン測定の前処理方法省力化の試み

中央家畜保健衛生所 ○寺本直輝、鈴木桃香

1 はじめに

ビタミン A (VA)、ビタミン E (VE) 及び β -カロテン (β -Car) は脂溶性ビタミンに分類され、牛の健康や生産性などに関与している。乳牛・繁殖牛においては、VA、VE 及び β -Car が、肥育牛においては VA が特に重視されており、当所でもこれら脂溶性ビタミンの測定を実施している。

血清中脂溶性ビタミンを測定する場合、常法では、血清を前処理後、逆相高速液体クロマトグラフィー (HPLC) で測定するが、前処理の操作が煩雑という欠点がある (図 1)。熊田は煩雑な前処理の操作を解消するために、脂溶性ビタミン抽出に用いたヘキサンを直接 HPLC で測定するという方法を発表した[1]。熊田の方法では、前処理が簡便になるが、家保で使用頻度が低い順相 HPLC で測定する必要があり、多少扱いにくくなっている (図 2)。

今回、牛血清中脂溶性ビタミン測定の前処理方法の省力化のため、熊田の方法を元に逆相 HPLC で測定する方法 (直接法) を考案し、測定精度と適用について検討したので、その概要を報告する。

3 材料・標準液の調整

材料は、牛血清 38 検体を用いた。VA、VE 及び β -Car の標準液は吸光係数を元に調整し、内標準物質 (IS) 液は酢酸レチノールを 0.5%アスコルビン酸含有エタノールで希釈して用いた。

4 実施試験

(1)同時再現性試験 (血清 1 検体を用いて、10 回同時に測定し、相対標準偏差 (RSD) で評価)、(2)添加回収試験 (血清 1 検体を用いて、測定時に標準液を添加、3 回繰り返し測定し、添加量の何%回収できたかで評価)、(3)常法との比較試験 (牛血清 36

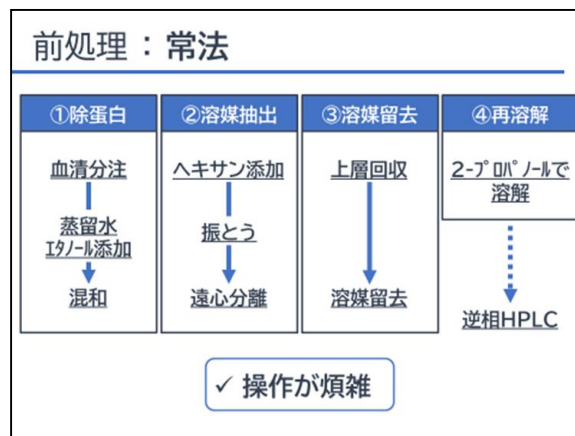


図 1 常法

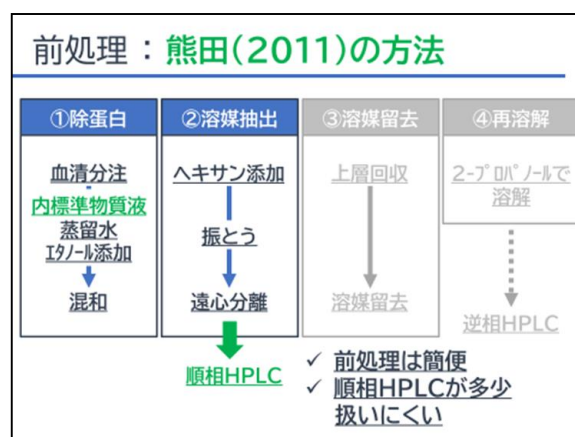


図 2 熊田の方法

検体の濃度を測定し比較)を実施した。

5 直接法について

(1) 直接法の変更点 (図 3、4)

直接法では、抽出溶媒をヘキサンから逆相 HPLC で直接測定可能な酢酸エチルに変更し、また、酢酸エチル層と水層を分離させるために飽和食塩水を添加した。加えて、測定精度向上のために IS 液を添加し、更に HPLC 条件と全体の容量を調整した。

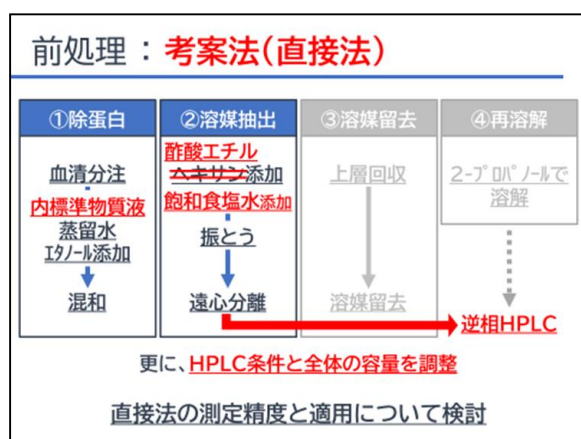


図 3 直接法の変更点

HPLC条件

項目	常法	直接法
使用機種	Nexera-i LC-2040C Plus	
カラム	ODS(4.6×75mm, 3μm)	ODS(4.6×75mm, 2.7μm)
カラム温度	40℃	35℃
移動層	アトトリル:イタノール = 65:35	メタノール:イタノール:アトトリル = 50:30:20
流速	1.0mL/min	1.2mL/min
注入量	7μL	10μL
分析時間 (1検体当たり)	5.5 min	
検出器	紫外可視吸光度検出器 (VA: 325nm, VE: 292nm, β-Car: 450nm)	

図 4 HPLC 条件の調整

(2) 血清のクロマトグラム (図 5)

溶出が早い順番に VA、VE、β-Car であった。IS は VA の次に溶出した。

(3) 標準液の検量線 (図 6)

いずれにおいても良好であった。

(4) 測定に必要な時間

20 検体測定する場合、常法では 3.8 時間 (前処理: 2 時間、HPLC 測定: 1.8 時間) 必要だが、直接法では 2.8 時間 (前処理: 1 時間、HPLC 測定: 1.8 時間) であった。

(5) 器具洗浄の労力

全体の容量を調整したため、常法で使用しているガラス製の共栓試験管をマイクロチューブに、全量ピペットをマイクロピペットに置き換えることが可能となり、器具洗浄の労力が軽減した。

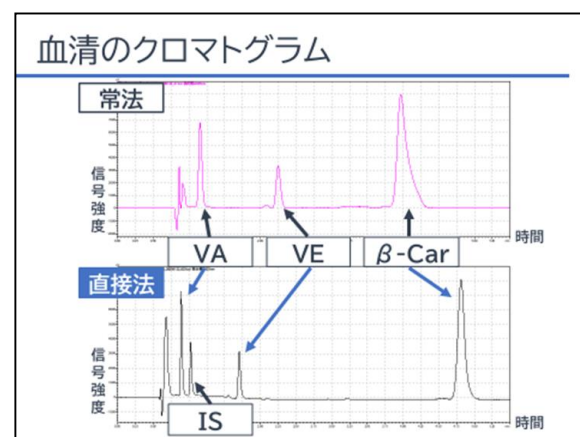


図 5 血清のクロマトグラム

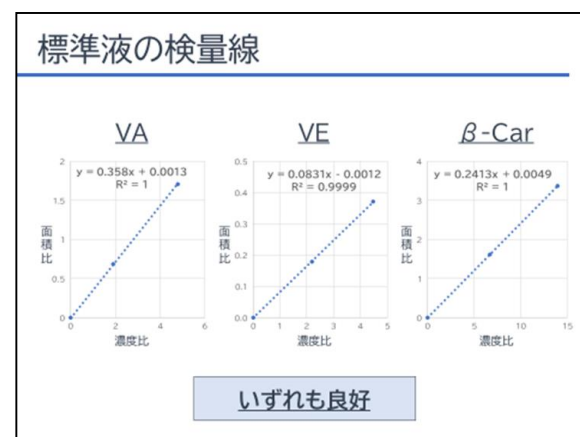


図 6 標準液の検量線

6 結果

(1) 同時再現性試験

それぞれの RSD は、VA : 0.9%、VE : 2.0%、 β -Car : 1.5%であり、良好な結果であった（RSD の基準 : 5%以内）。

(2) 添加回収試験

それぞれの回収率は、VA : 97.6%、VE : 97.8%、 β -Car : 91.3%であり、良好な結果であった（回収率の基準 : 80 ~ 120%）。

(3) 常法との比較試験（図 7）

VA 及び VE の測定値は常法とほぼ同じであったが、 β -Car では常法と比較して測定値が低くなっており、常法とやや乖離が認められた。

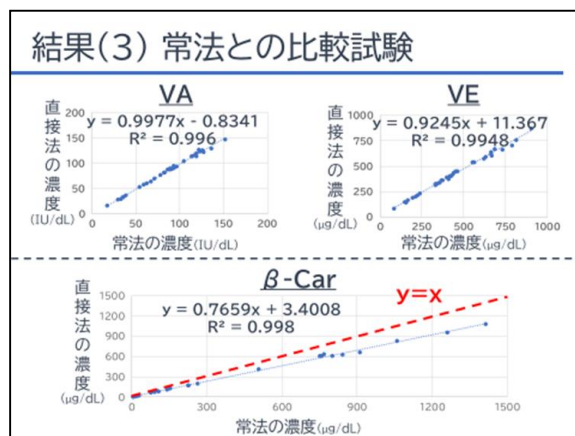


図 7 常法との比較試験結果

7 まとめ及び考察

今回、脂溶性ビタミン測定の前処理を省力化した直接法を考案した。直接法では、前処理時間が短縮し、加えて、器具洗浄の労力も軽減した。同時再現性試験、添加回収試験は良好であったが、常法との比較試験では β -Car の測定値にやや乖離が認められた。このことから、直接法は VA 測定が重視される肥育牛への適用は可能だが、 β -Car 測定も必要な乳牛・繁殖牛での利用は難しいと考えられた。今後は、日差再現性や定量・定性下限の確認等の更なる測定精度の確認を行い、加えて、 β -Car 測定も可能となるよう検討を続けていく。

参考文献

[1]熊田昇二：高速液体クロマトグラフィーによるノルマルヘキサン抽出液を用いた牛血清中のビタミン A、ビタミン E および β -カロテンの同時定量, 肉用牛研究会報, 91, 22-25 (2011)