

第 67 回
静岡県家畜保健衛生業績発表会
集 録

静岡県経済産業部

はじめに

令和 8 年 3 月 11 日、平成 30 年 9 月 9 日の岐阜県での発生以来、県内養豚場では初となる、豚熱の発生がありました。防疫作業では、延べ 1,780 人を動員して計 2,336 頭の豚を殺処分し、防疫措置完了までに約 9 日を要しました。初めての発生ということで、慣れない部分もありましたが、全庁動員に加え、防疫作業協力協定団体や民間業者の協力により、無事、防疫措置を完了させることが出来ました。今回の発生で、より一層、家畜保健衛生所が実施する農場の衛生管理の向上や疾病の発生予防に向けた取組及び万が一の発生に備えた関係者が一体となった防疫対応の重要性が示されました。

一方、県内の野生イノシシでは豚熱陽性事例が依然として確認されており、豚熱ウイルスの農場侵入のリスクは高く、いつ、どの農場で続発があってもおかしくない状況です。

また、令和 7 年度シーズンの高病原性鳥インフルエンザについては、県内での発生はありませんでしたが、全国各地で発生が確認され、三重県や岐阜県といった近隣県でも発生があり、緊張感のあるシーズンとなりました。

さらに、アフリカ豚熱については、令和 7 年 10 月 21 日に台湾において初めて発生し、韓国でも飼養豚とイノシシで相次いで発生しています。水際対策の強化と併せ、万一、侵入した際の感染拡大防止体制の構築が急がれるところ です。

本集録には、家畜保健衛生所における指導、調査及び試験、並びに畜産技術研究所における試験、研究及び調査成績を取りまとめて発表した合計 11 題を集録しております。この発表や研究を基に、内容をさらに精査し、さらなる家畜防疫に向けての取組が発展することを期待します。

本集録が広く関係者各位の業務の参考として利用され、今後の畜産振興の一助となれば幸いに存じます。

令和 8 年 4 月

静岡県経済産業部農業局畜産振興課長 土屋聖子

第67回 静岡県家畜保健衛生業績発表会
令和7年度 家畜衛生講習会

日時 令和7年12月2日(火)

場所 静岡市葵区鷹匠2丁目15番13号
静岡県農業共済会館 4階大会議室

1 第66回静岡県家畜保健衛生業績発表会

第Ⅰ部：家畜保健衛生所の運営及び家畜保健衛生企画推進に関する業務	7題
第Ⅱ部：家畜保健衛生所における家畜の保健衛生に関する試験・研究成績	2題
第Ⅲ部：畜産関係研究機関における試験・研究成績	2題

2 令和7年度家畜衛生講習会

牛疾病について	講師	東部家畜保健衛生所	主査	西島 典子
豚疾病について	講師	西部家畜保健衛生所	主任	熊谷 大史郎
鶏疾病について	講師	東部家畜保健衛生所	主任	富岡 啓
獣医疫学について	講師	東部家畜保健衛生所	主査	梅澤 朋恵
海外悪性伝染病について	講師	中部家畜保健衛生所	専門主査	松井 小雪

家畜保健衛生業績発表会助言指導者（敬称略）

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

動物衛生研究部門

動物感染症研究領域ウイルスグループ長

岩丸 祥史

経済産業部農業局畜産振興課家畜防疫対策室長

和久田 高志

東部家畜保健衛生所長

室伏 淳一

参事兼畜産技術研究所長

手塚 喜代美

畜産技術研究所中小家畜研究センター長

鈴木 巧

1 管内酪農場における牛伝染性リンパ腫清浄化に向けた取組み

東部家畜保健衛生所
○秋山 利恵、田崎 常義

要 約

管内 2 酪農場において、牛伝染性リンパ腫感染防止対策を実施した。飼養衛生管理の徹底、母乳感染対策、吸血昆虫対策、陽性牛の積極的淘汰を両農場が実施し、追加対策として、A 農場は、抵抗性遺伝子保有牛の増頭、B 農場は、搾乳牛舎内で、感染牛群と非感染牛群を編成し、分離飼育を実施した。結果、牛伝染性リンパ腫ウイルス遺伝子陽性率は、A 農場（H30.11 月：20.9%→R7.5 月：8.5%）、B 農場（R2.5 月：41.5%→R7.5 月：17.8%）、いずれの農場も大きく減少した。高リスク牛は、A 農場で最大 7 頭が 1 頭、B 農場で最大 8 頭が 2 頭に減少した。新規陽性頭数は、両農場とも減少した。特に、B 農場は、令和 3 年以降、搾乳牛舎内での新規感染牛は確認されていない。A 農場は、R4 年度に抵抗性遺伝子保有牛が 8 頭確認された。その後、抵抗性遺伝子保有牛に積極的に後継牛を種付けし、後継牛を 2 頭確保した。飼養衛生管理の徹底などの必須対策に加え、抵抗性遺伝子保有牛の増頭、感染牛群と非感染牛群の分離飼育等の対策を実施することで、水平伝播のリスクが減少、早期の牛伝染性リンパ腫清浄化に繋がると考えられた。両農場とも対策を継続し、清浄化を目指す。

はじめに

牛伝染性リンパ腫（以下、EBL）は、牛伝染性リンパ腫ウイルス（以下、BLV）の感染により起こされる腫瘍性疾患である。3 歳以上での発症が多く、発症牛は、削瘦、眼球突出などの臨床症状を示し、生産性が低下するほか、と畜場で摘発された場合、全廃棄になるなど経済的被害が大きい疾病である[1]。

また、EBL の届出頭数は、平成 10 年に家畜伝染病予防法において届出伝染病に指定されて以降、全国的に増加傾向にあり、県内でも一定数の届出があるため、対策が求められている（表 1）[2]。

今回、管内の 2 酪農場において、農場の浸潤率を低下させるなど EBL 清浄化を目指して継続した感染防止対策を実施し、感染率が低下、一定の効果が認められたため、報告する。

表 1 EBL 届出頭数

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
全国	4,113	4,197	4,375	4,334	4,493	4,420
県内	8	19	15	15	13	11

材料と方法

1) 農場概要

A 農場は、搾乳頭数 40 頭、対頭式タイストール牛舎、自家産で、県内預託を実施している。EBL 感染防止対策は、平成 25 年から実施しており、BLV 遺伝子検査は、平成 30 年から、実施している。

B 農場は、搾乳頭数 30 頭、対尻式タイストール牛舎、自家産で導入と預託は、実施していない。対策と遺伝子検査は、令和 2 年に開始している（表 2）。

表 2 農場概要

	A 農場	B 農場
搾乳頭数	40 頭	30 頭
牛舎形態	タイストール	タイストール
導入	なし	なし
預託	あり	なし
対策開始	H25	R2
遺伝子検査	H30	R2

2) 検査方法

A 農場（H30 年～R7 年）、B 農場（R2～R7 年）を対象とし、ともに年 2 回（5 月と 11 月）、飼養牛全頭から採取した血液を材料とした。

全頭について、リアルタイム PCR による血中プロウイルス量の定量及び、R4 年から抵抗性遺伝子 (BoLA-DRB3*009:02) [3] の有無を調査した。6 ヶ月齢以上の個体では、ELISA 法による BLV 抗体検査 (牛伝染性リンパ腫エライザキット、(株)ニッポンジーン、東京) を実施した。

合わせて、伝播リスクは、平成 30 年から令和 5 年は、tax 法 [4] で、令和 6 年 7 年は、pol 法 [5] により、末梢血の BLV プロウイルス量で定量し、表 3 のとおり 3 段階に分類した。

表 3 伝播リスク分類

	tax 法 (copy/10ngDNA)	pol 法 (copies/10 ⁵ cell)
高	400 ≤	12,000 ≤
中	100 ≤ < 400	3,000 ≤ < 12,000
低	< 100	< 3,000

※一部改変

3) 感染防止対策

感染防止対策については、それぞれの農場が実際に継続可能な対策を選択し、実施した。

A、B 農場とも、飼養衛生管理の徹底 (体液、血液の付着した器具等の連続使用の禁止)、母乳感染対策 (母乳の加温または冷凍処理)、吸血昆虫対策 (防虫ネット設置、耳標型忌避剤装着、昆虫成長制御剤 (IGR 剤) 散布) といった農場内で広げないための必須対策を開始当初から実施した (図 1)。

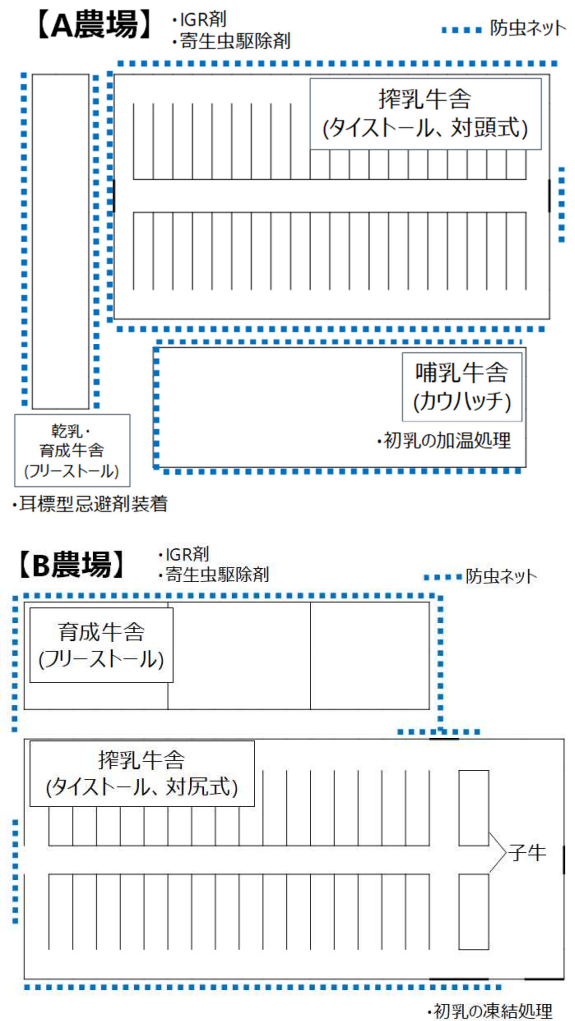


図 1 農場配置図

加えて、感染牛を減らす対策として、EBL 陽性牛の優先的淘汰を指導し、この対策についても、対策開始から継続して実施した。

抵抗性遺伝子保有牛については、令和 4 年に初回の全頭検査を両農場で実施し、A 農場のみ抵抗性遺伝子保有牛が確認された。その後、A 農場では、抵抗性遺伝子保有牛に、積極的に後継牛を種付けし、抵抗性遺伝子保有牛の増頭を進めた。

分離飼育については、B 農場のみ令和 3 年度から実施した。搾乳牛舎内で、作業の都合上、一部移動できない牛がいるが、感染牛群と非感染牛群を編成した (図 2)。

R2.5月 配置替え前 ※数字は、個体識別番号の5～9桁



R4.5月 配置替え後

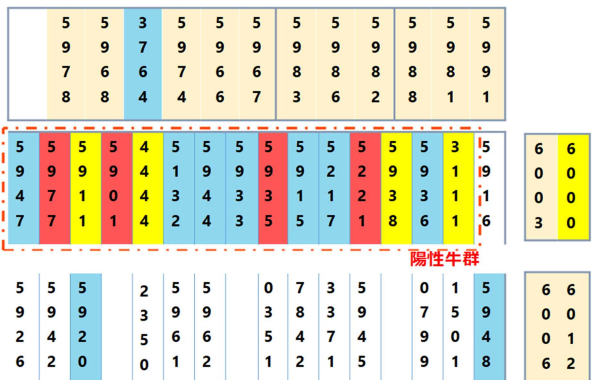


図2 B農場の牛舎内配置図(配置替え前後)

結果

A農場のBLV遺伝子陽性率は、令和2年の11月最大で23.5%だったが、それ以降、抵抗性遺伝子検査による対策等実施し、徐々に減少、令和7年5月は8.5%まで減少した(図3)。B農場では、令和2年11月最大で48.7%と約半数が陽性だったが、配置替えの効果もあり、令和7年5月には17.8%と半減した。いずれの農場もBLV遺伝子陽性率が、減少した。

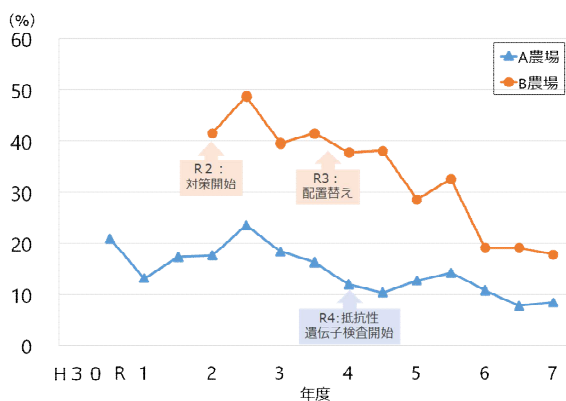


図3 BLV遺伝子陽性率

A農場は、令和1～6年の6年間で14頭の淘汰を実施し、高リスク牛は、そのうち5頭と全体の36%だった。一方、B農場は、令和2～6年の5年間で合計15頭の淘汰を実施し、高リスク牛は、そのうち12頭と全体の80%を占め、より積極的に高リスク牛を淘汰した。

伝播リスク別のBLV遺伝子陽性頭数推移について、A農場は、BLV遺伝子陽性牛が令和2年11月に最大で12頭、高リスク牛が令和1年11月に最大で7頭存在していたが、令和7年5月、陽性頭数は4頭にまで減少し、高リスク牛も1頭にまで減少した(図4)。

B農場は、BLV遺伝子陽性牛が令和2年11月に最大で19頭、令和3年5月に高リスク牛が最大の8頭存在していたが、令和7年5月、陽性頭数は8頭にまで減少し、高リスク牛も2頭にまで減少した。



図4 伝播リスク別の推移

なお、A農場において令和4年度の初回検査時、抵抗性遺伝子保有牛は、8頭確認された。その後、保有牛へ積極的に後継牛を種付けた。結果、令和7年5月までに後継牛が2頭確保された。現在も、抵抗性遺伝子を保有する後継牛の確保に努めている。

新規陽性頭数について、A農場は、当初3～4頭の陽転が認められたが、直近の陽転は、1頭のみだった（表4）。B農場においても、対策開始当初4頭の陽転が認められたが、直近の陽転はフリーストールでの1頭のみだった。令和3年以降、搾乳牛舎内での新規感染牛は確認されていない。

表4 新規陽性頭数の推移（頭）

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
A農場	3	4	1	2	0	0	1
搾乳牛舎 (タイストール)	3	4	1	2	0	0	1
乾乳・育成牛舎 (フリーストール)	0	0	0	0	0	0	0
B農場	—	4	2	2	0	1	0
搾乳牛舎 (タイストール)	—	2	0	0	0	0	0
育成牛舎 (フリーストール)	—	2	2	2	0	1	0

考 察

BLV感染防止対策の基本は、飼養衛生管理の徹底、母乳感染対策、吸血昆虫対策の継続である。これらの対策の効果検証には、ELISA法に加えてBLV遺伝子検査を実施し、遺伝子量の視覚化が重要である。本事例では、遺伝子量により、水平伝播リスクの順位付けが明確化され、畜主がそれをもとに淘汰計画を立てやすくなった。計画に沿った淘汰は、水平伝播リスクの低減につながり、新規陽性頭数の減少につながると考えられた。合わせて、陽性牛群と陰性牛群に群分けすることは、さらに水平伝播リスクの低減につながり、早期清浄化につながると考えられた。また、抵抗性遺伝子保有牛の後継牛確保は、長期的にBLV抵抗性をもった強い牛群作りにつながると考えられた。

今回の両農場は、自家産であったが、導入がある場合は、導入前の検査を実施し、BLV感染牛を農場に入れないことが重要と考えられた。

最後に、EBL清浄化は、長期にわたるため、いかに畜主のモチベーションを維持し、対策を継続させるかが課題である。今回、両農場が継続して対策を実施できたのは、農場と家畜保健衛生所が定期的に対話を重ね、経済的な無理のない対策方針を模索し、時間をかけた取り組みの成果と考えられた。

今後、A農場では、抵抗性遺伝子保有牛を陽性牛と陰性牛の間に配置することで、感染

牛と非感染牛の間に空房を設ける役割を担う対策も検討する予定である。また、両農場とも陽性頭数が10頭以下に減少していることから、引き続き対策を継続し、清浄化を目指していく。

参考文献

- [1] 芳賀猛：牛病学，明石博臣ら編，第三版，227-230，近代出版，東京（2013）
- [2] 農林水産省，監視伝染病の発生状況，（https://www.maff.go.jp/j/syouan/douuei/kansi_densen/kansi_densen.html），（参照 2025-11-07）
- [3] Notsu K et al. :Identifying Pathogen and Allele Type Simultaneously in a Single Well Using Droplet Digital PCR, mSphere 8.1（2023）
- [4] 目堅博久：プロウイルス量に基づいた牛白血病対策ノススメ，家畜感染症学会誌，7巻4号，163-167（2018）
- [5] 西森朝美，小原潤子，安藤清彦，松浦裕一：牛伝染性リンパ腫ウイルス *pol* 遺伝子を標的としたプロウイルス量に基づく伝播リスク分類基準の設定，日獣会誌，77，e7-e13（2024）

2 管内酪農場における牛呼吸器病ウイルスの浸潤状況調査

東部家畜保健衛生所

○西島 典子、田崎 常義

要 約

農場への適切なワクチン指導に活用するため、牛呼吸器病関連ワクチン未接種の管内酪農場 52 戸において、牛伝染性鼻気管炎ウイルス (IBRV)、牛ウイルス性下痢ウイルス (BVDV)、牛パラインフルエンザウイルス 3 型 (PIV-3)、牛 RS ウイルス (BRSV) について中和試験による抗体検査を実施した。農場を①県外移動あり、②県内移動あり、③移動なしに分類し、各ウイルスについて抗体陽性率および抗体価の幾何平均値 (GM 値) を比較した。また、同居牛への影響を検証するため、移動履歴がない牛のみでも同様に比較した。IBRV 及び BVDV では、①の抗体陽性率が最も高値で、③が最も低値となり、移動履歴がない牛のみでも同様の傾向がみられた。PIV-3 及び BRSV では、①～③の抗体陽性率が 70%以上、移動履歴がない牛のみでも 60%以上と高値であった。結果より、IBRV 及び BVDV では、牛の移動により感染リスクが生じ、特に県外移動は感染のリスクが高いと推察された。また、PIV-3 及び BRSV では、牛の移動に関わらず抗体陽性率が高値のため、管内の広範に浸潤していると推察された。そのため、牛の移動がある農場では 5 種または 6 種混合ワクチン、移動がない農場では最低でも 3 種混合鼻粘膜ワクチンの接種が推奨されると考えられた。

はじめに

牛呼吸器病症候群 (bovine respiratory disease complex: BRDC) は、飼育環境下でのストレス等により免疫機能が低下した個体が、病原微生物の感染により呼吸器症状を呈する日和見感染症であり、生産性を著しく低下させる [1]。BRDC の発生には病原体、環境、宿主の 3 要因が関与するため、感染源の排除、感染経路の遮断、宿主の防御能の強化が必要である [1]。

宿主の防御能を強化するにはワクチンによる免疫付与が有効であるが、平成 26 年に実施された全国アンケートでは、酪農場の約 3 割で BRDC 関連ワクチンが未接種であった [2]。また、令和 3～6 年度に管内酪農場を対象に実施したアンケートでは、約 6 割 (87 戸中 52 戸) で BRDC 関連ワクチンが未接種であった。ワクチン接種をしない理由として「経済的に難しい」「今は呼吸器病に困っていない」等、様々な回答が得られており、一律の指導ではなく、各農場の状況に応じた指導が必要であると考えられた。そのため、BRDC に関連するウイルスの抗体保有状況を把握し、農場への適切なワクチン指導に活用するため、管内酪農場の浸潤状況調査を実施した。

材料と方法

1) 全体の比較

令和 3～6 年度にかけて、呼吸器病関連ワクチンが未接種であった管内酪農場 52 戸から採材された血清 472 検体を材料とした。検体は全て 6 ヶ月齢以上であり、1 戸あたり最大 10 検体を無作為に抽出した。牛伝染性鼻気管炎ウイルス (IBRV)、牛ウイルス性下痢ウイルス 1a 型 (BVDV-1a)、1b 型 (BVDV-1b)、2 型 (BVDV-2)、牛パラインフルエンザウイルス 3 型 (PIV-3)、牛 RS ウイルス (BRSV) について中和試験による抗体検査を実施した。中和試験は共立製薬株式会社 (東京) に依頼し、中和抗体価 2 倍以上を抗体陽性とした。

牛の移動状況により、各農場を以下の①～③に分類した。牛の導入や預託が県外に及ぶ農場を①県外移動あり (20 戸 181 検体)、牛の導入や預託が県内に限定される農場を②県内移動あり (10 戸 81 検体)、導入及び預託を実施していない農場を③移動なし (22 戸 210 検体) とした。各ウイルスについて、農場別及び個体別の抗体陽性率、抗体価の幾何平均値 (GM 値) を算出した。抗体陽性率はカイ 2 乗検定、GM 値はウェルチの t 検定により比較し、危険率 5%未満を有意差ありとした。

2) 移動履歴がない牛の比較

牛の移動による同居牛への影響を検証するため、1で用いた検体のうち、移動履歴がない牛の血清309検体を材料とした。農場を①県外移動あり(15戸52検体)、②県内移動あり(7戸47検体)、③移動なし(22戸210検体)に分類し、1と同様に各ウイルスについて個別別の抗体陽性率、GM値を比較した。

成績

1) 全体の比較

農場別の抗体陽性率の結果を図1に示した。IBRV、BVDV-1a、1b、2では、①が最も高値で③が最も低値となり、全てのウイルスで①と③の間に有意差が認められた。一方、PIV-3及びBRSVでは、①～③の全てで抗体陽性率が80%以上となり、いずれも有意差は認められなかった。

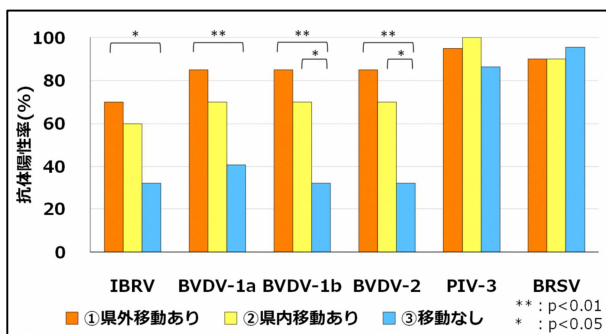


図1 農場別の抗体陽性率

個別別の抗体陽性率の結果を図2に示した。IBRV、BVDV-1a、1b、2、PIV-3では、①が最も高値で③が最も低値となり、全てのウイルスで①と②、①と③の間に有意差が認められた。一方、BRSVでは③の抗体陽性率が最も高値となり、②と③で有意差が認められた。また、PIV-3及びBRSVでは、①～③の全てで抗体陽性率が70%以上となった。

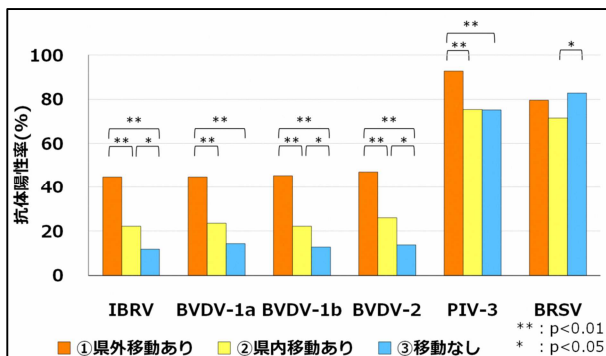


図2 個別別の抗体陽性率

GM値の結果を図3に示した。IBRV、BVDV-1a、1b、2、PIV-3で、①が最も高値で③が最も低値となり、全てのウイルスで①と③の間に有意差が認められた。一方、BRSVでは③が最も高値となり、①と③、②と③で有意差が認められた。

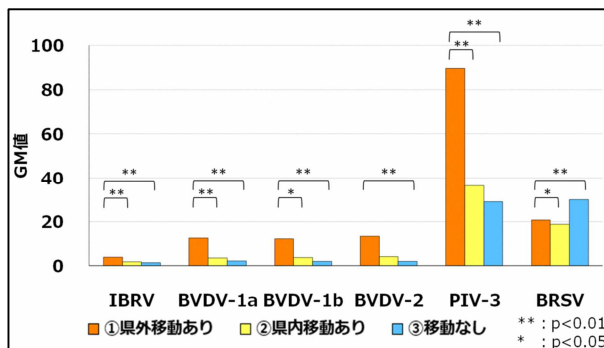


図3 GM値

2) 移動履歴がない牛の比較

抗体陽性率の結果を図4、GM値の結果を図5に示した。IBRV、BVDV-1a、1b、2では、①が最も高値で③が最も低値となり、全てのウイルスで①と③の間に有意差が認められた。また、PIV-3では①が最も高値となり、①と②で有意差が認められた。これらのウイルスのGM値では、いずれも有意差は認められなかった。一方、BRSVでは③が最も高値となり、①と③では抗体陽性率、GM値ともに有意差が認められた。PIV-3及びBRSVでは、①～③の全てで抗体陽性率が60%以上となった。

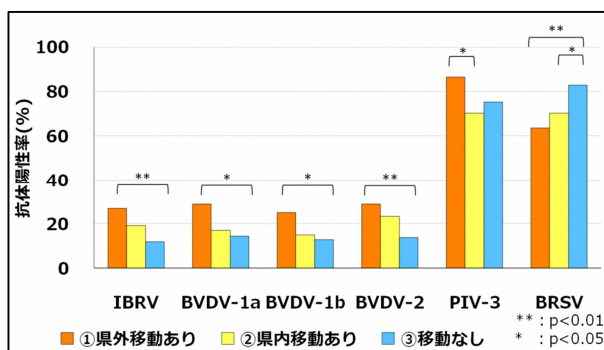


図4 移動履歴がない牛の抗体陽性率

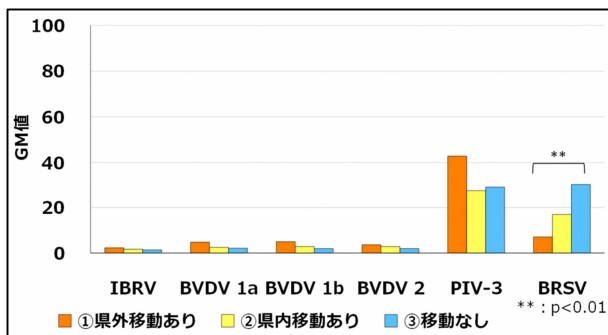


図5 移動履歴がない牛のGM値

考察

IBRV、BVDV-1a、1b、2では、抗体陽性率及びGM値の全ての項目で、①の「県外移動あり」が最も高値となり、③の「移動なし」が最も低値となった。牛の移動範囲が大きいほど抗体陽性率が有意に高く、特に①と③の差が顕著であり、移動履歴がない牛の抗体陽性率においても有意差が認められた。安富らのBVDVの疫学調査では、牛の外部導入や公共牧場への預託等、農場外の牛との接触は感染リスク因子になると報告されている[3、4]。今回の結果では既報と同様の傾向がみられ、移動履歴のない同居牛への影響も認められた。そのため、これらのウイルスは牛の移動によって感染リスクが生じ、特に県外への移動で感染リスクが高くなると推察された。

一方、PIV-3では、個体別の抗体陽性率及び移動履歴がない牛の抗体陽性率で①が③よりも有意に高く、IBRVやBVDVと同様の傾向がみられたが、①～③の全てで抗体陽性率が70%以上と高値になった。また、BRSVでは、抗体陽性率及びGM値の全ての項目で③が最も高値となったが、農場別及び個体別の抗体陽性率は①～③全てで70%以上、移動履歴がない牛でも60%以上と、PIV-3と同様に高値となった。以上より、PIV-3及びBRSVは牛の移動の有無に関わらず抗体陽性率が高く、管内に広くウイルスが浸潤していると推察された。なお、IBRV及びBVDVと異なる傾向がみられた原因として、ウイルスの感染様式や伝播力の相違、牛の移動以外の疫学的要因が考えられたが、今回の検証では不明であった。

今回の結果を元に、牛の移動状況に応じたワクチン接種について検討した。まず、県外県内に関わらず牛の導入や預託を実施している農場では、IBRVやBVDVを含有し、幅広く防御可

能な5種または6種混合ワクチンの接種が望ましいと考えられた。近年、国内で流行しているBVDVの遺伝子型は1b型が最も多く、次いで2a型と報告されており、県内でも同様の傾向が認められている[5、6]。そのため、BVDVの流行株を考慮すると、混合ワクチンのうち両方の遺伝子型を含む製品が最も推奨されると考えられた。また、牛の導入及び預託を実施していない農場では、IBRV及びBVDVの感染リスクは低いが、ウイルスが農場に侵入した場合は被害が甚大となるため、5種または6種混合ワクチンが望ましいと考えられた。しかし、経済的理由等でこれらの接種が難しい農場では、最低限の対策として、PIV-3及びBRSVを含有した3種混合の鼻粘膜ワクチンが推奨されると考えられた。

管内酪農場の牛呼吸器病ウイルスの浸潤状況を把握することにより、農場へのワクチン接種指導の一助とすることができた。今回の検証結果を元にワクチン接種を推奨し、BRDCの発生低減につなげていきたい。

参考文献

- [1] 勝田賢:牛病学, 明石博臣ら編, 第三版, 300-303, 近代出版, 東京 (2013)
- [2] 加藤俊英, 佐藤礼一郎, 石崎宏, 乙丸孝之介, 勝田賢, 鈴木一由, 松田敬一:子牛の呼吸器疾患を考える, 臨床獣医, 32(8), 11-40 (2014)
- [3] 浅野明弘, 安富一郎:牛ウイルス性下痢ウイルスは公共牧場を経由して伝播する, 臨床獣医, 22(2), 20-24 (2004)
- [4] 安富一郎, 岡沢学, 原也恵:牛ウイルス性下痢ウイルス感染症に対する疫学的アプローチと危険因子の分析, 獣医疫学雑誌, 8(2), 77-83 (2004)
- [5] Nishimori A, Hirose S, Ogino S, Ando K, Isoda N, Sakoda Y:Endemic infections of bovine viral diarrhoea virus genotypes 1b and 2a isolated from cattle in Japan between 2014 and 2020, J Vet Med Sci, 84(2), 228-232 (2022)
- [6] 齊藤妙子:静岡県内における牛ウイルス性下痢ウイルス流行状況と疫学調査, 平成30年度静岡県家畜保健衛生業績発表会集録 (2018)

3 管内養豚場における豚熱ワクチン接種後の免疫付与状況と農家指導

西部家畜保健衛生所

○久永 崇宏、柴田 昌利

要 約

豚熱ワクチン接種開始から6年が経過し、当所では牛豚等疾病小委員会の対応方針に基づき、母豚の推定中和抗体価（以下、抗体価）から接種日齢の変更を指導してきた。特に令和4年9月以降は生後30日未満での早期接種を実施している。本報では、一貫経営農家20戸の第12回までの免疫付与状況調査結果を用い、豚熱の感染防御体制強化の一助とすることを目的に、母豚の抗体価分布の推移、各調査回の母豚及び肥育豚別の抗体陽性率、早期接種の影響を検討した。さらに接種時期に不安をもった農家2戸について中和試験結果を用いた指導を実施した。調査回数が進むにつれて母豚は低抗体価の割合の増加、抗体価32倍以上の割合の低下を認め、母豚および肥育豚の抗体陽性率は漸減した。早期接種の実施後では早期接種群の抗体陽性率が据え置き群と比較して一貫して低くなった。2戸で実施した農家指導では、中和試験による免疫付与状況を農家に共有した結果、1戸では不安の解消に貢献した。残り1戸では移行抗体以外の要因検討の必要性が明らかになった。今後、豚熱ワクチンを活用し、感染防御を図るためには母豚の抗体価のモニタリングの継続、早期接種の継続、中和試験による正確な免疫付与状況の把握、その他疾病の影響を評価することが重要と考えられた。

はじめに

平成30年に国内で26年ぶりに豚熱が発生し[1]、令和7年10月時点で24都県100事例の豚熱の発生が確認されている。豚熱のウイルスの浸潤状況に応じて令和元年から豚熱ワクチン（以下、ワクチン）の予防的接種が開始され、現在では北海道を除く46都府県で実施している。ワクチン接種後の豚熱の農場発生は減少したが、ワクチン接種下の発生事例が、主にワクチン接種前又は接種直後の子豚であることから、移行抗体の保有状況を把握し、接種日齢を決めることが重要となっている[1, 2]。接種日齢は牛豚等疾病小委員会でも検討され、免疫付与状況調査の結果に基づく見直しが行われてきた[2, 3]。

本県でも令和元年のワクチン接種開始後、令和7年10月までに12回の免疫付与状況調査を実施してきた。当所でも母豚の抗体価に基づく接種適齢期推定、接種日齢の変更を指導し、特に30日齢未満での接種（以下、早期接種）が可能となった令和4年7月以降は哺乳豚への接種も実施しているが、効果の詳細な検討は実施していなかった。そこで豚熱の感染防御体制強化の一助とするため母豚の抗体価分布、母豚および肥育豚の抗体陽性率の推移、早期接種による抗体陽性率への影響を調査した。さらに接種時期に対して不安を寄せてい

た農家に対し、中和試験結果を用いた指導を実施した。

材料と方法

1) 免疫付与状況調査

a. 供試材料

初回ワクチン一斉接種1か月後の実施である第1回を除く第2回から第12回の免疫付与状況調査から一貫経営農家のうち、一括協議による2回接種を実施している農家を除く20戸延べ母豚3,396頭、肥育豚5,110頭のELISA検査（豚熱エライザキットⅡ、（株）ニッポンジーン、東京）から算出されたS/P値を用いた。

b. 調査項目

ア 母豚の抗体価分布の推移

西島の報告[4]に基づき、S/P値から母豚の抗体価を算出し、それぞれの抗体価の割合を求めた。

第2回から第12回の調査について、分布の推移を経時的に明確にするため第2～3回、第4～6回、第7～9回、第10～12回に分け、4つの分布図とした。各調査回の抗体価分布の状況として中央値の推移、1倍未満の低抗体価の割合と2,048倍以上の高抗体価の割合を算出した。さらに移行抗体による発症防御が可能とされる32倍

以上の抗体価をもつ母豚の割合を調査した [5, 6]。

イ 母豚、肥育豚の抗体陽性率の推移

各調査回毎に母豚、肥育豚それぞれの抗体陽性率を求めた。なお S/P 値から疑陽性と診断された検体は追加接種の基準と同様に陽性とした [3]。第 12 回までに実施した接種日齢の変更は次のとおり。1 回目：第 5 回の調査後（令和 3 年 10 月）、ほぼ全ての農家で接種日齢を 45～60 日齢から 30～45 日へ変更。2 回目：第 6 回の調査後（令和 4 年 9 月以降）、30 日齢未満の早期接種を指導。20 戸中 10 戸の農家で早期接種を実施。

ウ 早期接種実施による抗体陽性率への影響

第 6 回の調査後、母豚の抗体価から早期接種を提案した 20 戸中変更対応可能であった 10 戸を早期接種群とした。残り 10 戸を据え置き群とし、両群の肥育豚の抗体陽性率を比較した。なお早期接種指導後の採血個体の接種日齢の平均値は、前倒し群が約 20 日齢、据え置き群は約 34 日齢で差は 14 日であった。

2) 農家指導

a. 対象農場

3 回以上連続で追加接種が続き、子豚のワクチン接種時期が適切か否か不安を持った農家の第 12 回免疫付与状況調査の血清を用いて ELISA 検査に加え、中和試験を実施した。中和抗体価 1 以上の検体を中和抗体陽性として扱った [2]。

ア 農家 A

第 9 回から第 11 回の肥育豚の抗体陽性率は ELISA 検査で約 3 割。9 日～15 日齢でワクチン接種。畜主から抗体陽性率が上がらないことを考慮して一括協議による 2 回接種を含む接種日齢の変更について当所へ相談。母豚 28 頭、肥育豚 30 頭を中和試験に供与。

イ 農家 B

第 9 回から第 11 回の肥育豚の抗体陽性率は ELISA 検査で約 7 割。34～48 日齢でワクチン接種。畜主から移行抗体の影響で抗体陽性率が上がらない可能性を考慮して、接種日齢を後ろ倒しにすることに

ついて当所へ相談。母豚 10 頭、肥育豚 20 頭を中和試験に供与。

b. 対策指導

母豚の中和抗体価の分布とそこから算出した接種適齢期 [4] と肥育豚の中和試験の抗体陽性率から免疫付与状況の現状を説明し、農家 A、B それぞれ今後の対策を指導した。

成 績

1) 免疫付与状況調査

a. 母豚の抗体価分布の推移

第 2 回から第 12 回の母豚の抗体価分布を図 1 に示した。

表 1 のとおり調査回数が進むにつれて中央値の低下、低抗体価の割合の増加、高抗体価の割合の減少を認めた。

図 2 のとおり 32 倍以上の抗体価を持つ母豚の割合は調査回数が進むにつれて割合の減少を認めた。

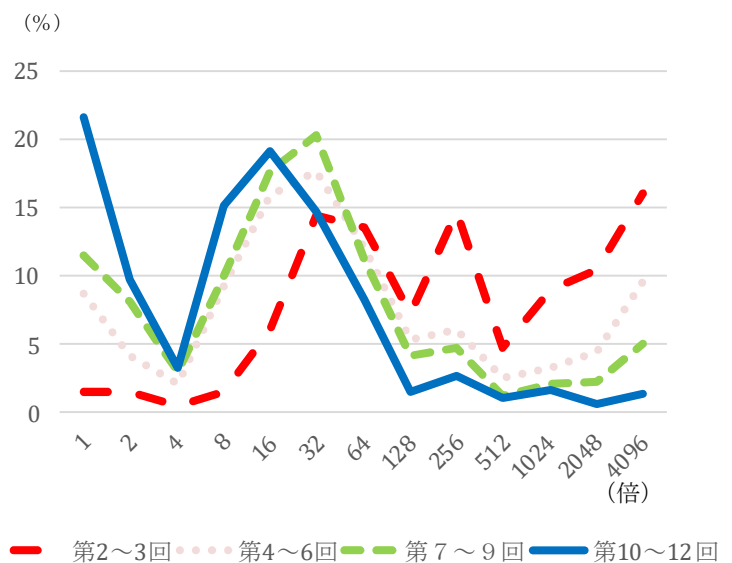


図 1 母豚の抗体価分布の推移

表 1 母豚の抗体価の中央値、低抗体価・高抗体価の割合

調査回	中央値 (倍)	低抗体価 (%)	高抗体価 (%)
第 2～3	256	1.4	26.4
第 4～6	32	8.6	13.9
第 7～9	32	11.4	7.0
第 10～12	16	21.6	1.9

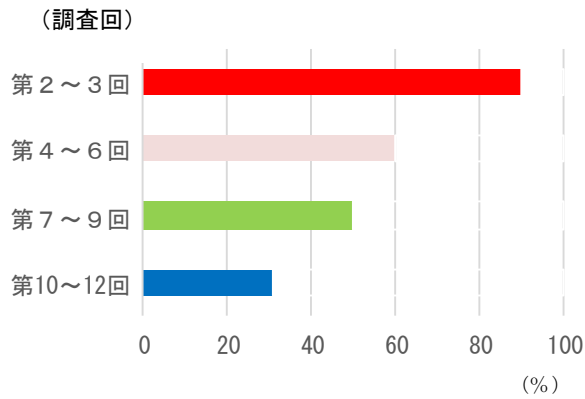


図2 母豚の抗体価 32 倍以上の割合

b. 母豚、肥育豚の抗体陽性率の推移

第2回から第12回の母豚、肥育豚の抗体陽性率の推移を図3に示した。

肥育豚は矢印で示す2回の接種日齢の変更に関わらず抗体陽性率が漸減し、第2回の79%から12回では63%まで低下した。母豚は第2回の99%から12回では83%まで抗体陽性率が漸減した。

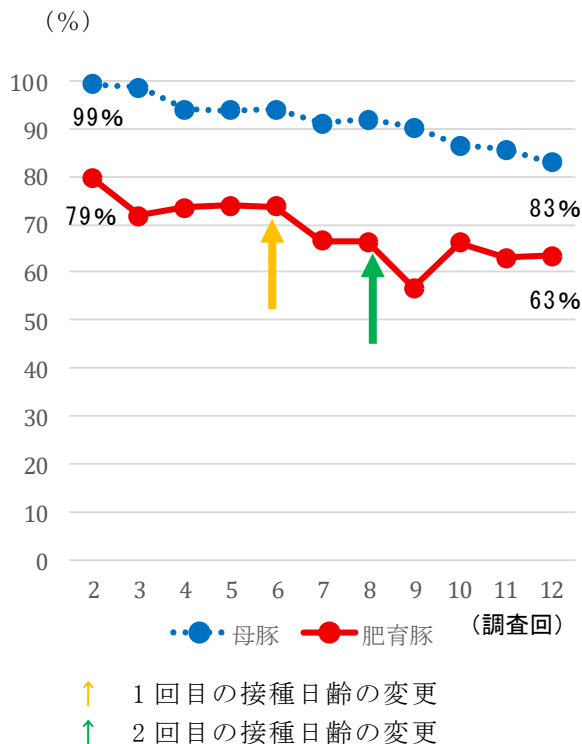


図3 母豚、肥育豚の抗体陽性率の推移

c. 早期接種実施による抗体陽性率への影響

早期接種群と据え置き群の肥育豚の抗体陽性率の推移を図4に示した。

早期接種実施前の第7回までは抗体陽性率に一定の傾向は見られなかったが、早期接種実施後の第8回以降では早期接種群は据え置き群より低値で推移した。

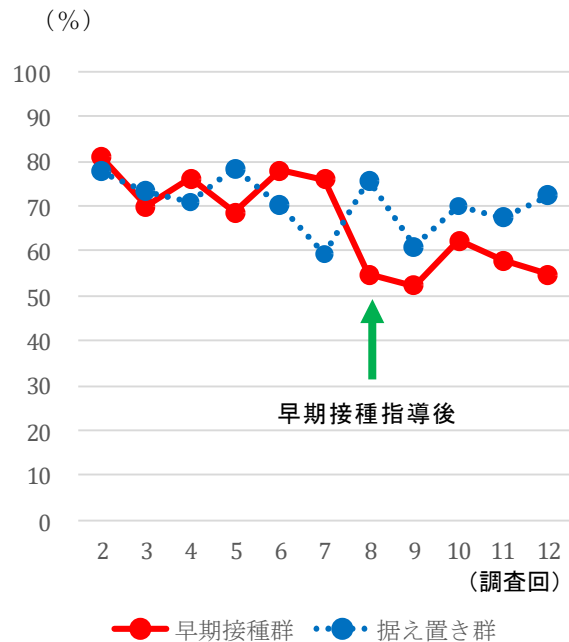


図4 早期接種群と据え置き群の肥育豚の抗体陽性率の推移

2) 農家指導

a. 農家 A

母豚の70%以上が64倍から256倍の中和抗体価を有しており、ばらつきは少ないことから、2回接種の必要性は認められなかった。また肥育豚の抗体陽性率はELISA検査では47%、中和試験では77%だった。以上より、引き続き現在のワクチン接種プログラムを続けていくことの妥当性を説明したところ畜主は納得した。

b. 農家 B

母豚の中和抗体価の平均値が48.5倍、中央値が64倍と低く、今よりも早い時期での接種が必要と考えられた。当該農家は40日齢前後にワクチン接種を行っているため、接種を後ろ倒しすることは推奨できないことを説明した。また移行抗体価からワクチンブレイクする確率が低いと推測される中で、肥育豚の抗体陽性率がELISA検査で50%、中和試験で70%と

なった。今回はワクチンテイクに影響を与えると言われているその他疾病の調査の必要性を説明し、その他疾病の浸潤状況の調査を提案した。

考 察

豚熱の発生を受け、令和元年の予防的ワクチン接種開始直後にワクチン接種された母豚（以下、第一世代母豚）の抗体価が高くなった。さらに第一世代母豚から生まれた母豚（以下、第二世代母豚）の抗体価が低くなることが確認された。第一世代母豚と第二世代母豚が混在することで接種適齢期の幅が広がり、接種日齢の決定が困難となっていた [2, 3]。当所でも第6回目までの母豚の抗体価推移では上記と同様の問題があり、母豚の抗体価のばらつきが収束する傾向はみられなかった [7]。そこで第12回目までの抗体価分布を評価したところ、1倍未満の割合の増加、中央値の低下など、抗体価の低下が進んでいた。また母豚の抗体価分布のグラフは多峰化し、ばらつきが大きくなっていた。今回、母豚の世代については検討していないが、前回の報告 [7] から3年が経過し、母豚の世代がより多様化していると考えられ、今後もこの傾向が続くと予想されることから、抗体価のばらつきの解消は難しいと考えられた。また移行抗体による発症防御が可能とされる32倍以上の抗体価をもつ母豚の割合が大幅に減少していた。母豚の抗体価が低下することで移行抗体が低下し、子豚の早期接種が必要な状況となっていることが明らかになった。これまで農家毎の母豚の抗体価分布から接種適齢期を推定し、子豚への接種日齢の変更指導を行ってきた。1回目の変更では45～60日齢から30～45日齢の接種に変更し、2回目の変更では10戸の農家で30日齢未満の早期接種を実施している。しかし、母豚、肥育豚共に抗体陽性率は漸減しており、接種日齢の変更のみでは抗体陽性率の向上に有効ではなかった。特に2回目の変更では早期接種群と据え置き群の間に接種日齢の差が生じたため、両群の抗体陽性率を比較したところ早期接種群の方が低置で推移した。他県でも早期のワクチン接種で抗体価が低くなることは報告されており [8]、ワクチンの接種日齢が早くなったことが、抗体価が低下した要因であると考えられた。

このように肥育豚の抗体陽性率が低下する中で、追加接種が続き、ワクチンの接種時期が適切か否か不安に思う農家から相談への対応として、中和試験を実施した。農家Aでは母豚の中和抗体価のばらつきが少ないこと、肥育豚の集団免疫の目安である80%に近い値であったことから [9]、ワクチンの接種時期の妥当性を伝え、不安を解消することができた。しかし農家Bでは移行抗体の影響が少ない日齢でのワクチン接種にも関わらず、肥育豚の抗体陽性率が80%未満となった。移行抗体以外の要因として、ワクチンの有効性に影響を与えているとされている豚繁殖呼吸器症候群や豚サーコウイルス関連疾病 [10, 11] 等について検討する必要があることが示唆された。よって中和試験による指導の実施は農家の不安解消や移行抗体以外の要因の発見に有用であると考えられた。

以上を踏まえて今後、ワクチンを活用し、豚熱の感染を防御していくための対策として、下記の4点が重要になると考えられる。

- 1) 農場毎の接種適齢期を判定するために母豚の抗体価のモニタリングを継続して実施すること。
- 2) 移行抗体の低下に合わせた早い日齢でのワクチン接種を行うこと。
- 3) 必要に応じて中和試験を行い、農家毎の正確な免疫付与状況を把握すること。
- 4) 移行抗体以外に豚熱ワクチンの有効性に影響を与えるとされている要因について調査、対策を行うこと。

今後も引き続き免疫付与状況調査と農家指導を継続して実施していく。

参考文献

- [1] 山本健久：疫学調査から読み解く今般の豚熱発生状況，日本豚病会報，79，1-7（2022）
- [2] 農林水産省 食料・農業・農村政策審議会 牛豚等疾病小委員会：第88回資料1-1 飼養豚等への豚熱ワクチン接種後の免疫付与状況について，1-2（2022）
- [3] 農林水産省 食料・農業・農村政策審議会 牛豚等疾病小委員会：第78回資料5 飼養豚等への豚熱ワクチン接種後の免疫付与状況について，1-2（2021）
- [4] 西島典子：第63回静岡県家畜保健衛生業績発表会集録，40-43（2021）

- [5] 根岸穂、吉田歩：豚熱に対する高い中和抗体価をもつ母豚の初乳が以移行抗体価に及ぼす影響， 埼玉県調査研究成績報告書第66報， 9-15， (2024)
- [6] 清水悠紀臣：豚熱ワクチンの効果の問題点～ウイルス抗原性の変化とイノシン対応で必要な接種方法の変更～， Pig Journal， 6月号， 10-13， (2025)
- [7] 竹内優里、柴田昌利：第64回静岡県家畜保健衛生業績発表会集録， 32-35 (2022)
- [8] 桑田桂輔：豚熱ワクチン導入5年後の母豚抗体価， Pig Journal， 10月号， 19-25 (2025)
- [9] 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)
- [10] 香川光生：豚熱ワクチンによる免疫付与に影響を及ぼす要因の検討 ～養豚生産現場における免疫獲得の実態～， 日本豚病会報， 84， 27-38 (2024)
- [11] Kuwata K: Negative impact of porcine circovirus type 2 infection on the efficacy of classical swine fever vaccine in a field, J Vet Med Sci, 87, 509-516 (2025)

4 管内養鶏農場におけるワクモ発生状況の調査

西部家畜保健衛生所

○日野谷 千晴、志田 智子

要 約

ワクモによる被害低減を目的とし、より効果的な対策を検討・実施するため、ワクモの発生状況及び対策について聞き取り調査を実施した。調査の結果、20農場のうち8農場(40%)がワクモの発生があると回答した。飼養形態で比較すると、平飼いでワクモの発生があると回答した割合が少なかった。飼養形態、鶏舎形態及び飼養羽数の違いにより差が生じたと考えられた。ワクモの発生があると回答した8農場のうち、水洗は5農場(63%)、高温高圧洗浄機の使用は3農場(38%)で実施されていたが発生が続いていたことから、これらは適切な方法で実施しなければ十分な効果が得られないことが推測された。薬剤の使用はワクモの発生があると回答した8農場のうち6農場(75%)で行われていた。一部の薬剤では抵抗性の出現率が増加していることから、薬剤耐性を防止する適切な使用方法及び薬剤感受性の確認が必要であると考えられた。薬剤以外の対策については、飼養衛生管理基準の遵守事項以外の対策を実施している農場は少なかった。対策で困難を感じていることとして、駆除作業の負担・人員不足が6農場(75%)と最も多かったことから、このことが薬剤以外の対策に消極的である一因と考えられた。調査結果から、対策には清掃等の飼養管理と薬剤の効果的な使用を併用した総合的な取組が必要と考えられたため、今後は費用対効果を確認しながら農場の状況に応じた対策を提案し、ワクモによる被害を低減させていく。

はじめに

ワクモは鶏に寄生し吸血を行うことで、貧血や死亡、ストレスによる産卵率の低下など養鶏産業に深刻な被害を及ぼすダニの一種であり[1]、国内養鶏農場において被害事例が多く報告されている[2, 3]。また、一部の薬剤については抵抗性出現率が増加していることが報告されており[2]、対策を困難としている。平成23年に管内の養鶏農場を対象として実施したワクモの発生状況調査では、23農場中14農場(61%)においてワクモの発生があると回答があった[4]。一方、令和3年に既存の薬剤とは作用機序が異なる飲水投与による新たなワクモ駆除剤が上市され[5]、管内でもその利用が拡大しつつある。

このような背景を踏まえ、より効果的な対策を検討・実施することでワクモ被害の低減につなげるため、ワクモの発生状況及び対策方法について調査した。

材料と方法

当所管内で100羽以上を飼養する採卵鶏農場19戸及び肉用種鶏農場1戸に対し、令和7年6月から10月を調査期間とし、調査表

(図1)に基づき聞き取り調査を実施した。併せて、家畜伝染病予防法第12条の4に基づく定期報告(令和7年2月1日時点)及び巡回時に聞き取った飼養羽数、飼養期間、品種とワクモ発生との関連性を調査した。有意差検定はBrunner-Munzel検定又はFisherの正確確率検定により行った。

1. ワクモ発生の有無
2. 飼養形態
ケージ飼い、平飼い
3. 鶏舎形態
ウインドウレス、セミウインドウレス、開放
4. 水洗の有無
5. 高温高圧洗浄機の有無
6. 廃鶏から再導入までの日数
7. 昨年のワクモ発生期間
8. ワクモで困っていること
 - ・産卵率の低下、汚卵の増加
 - ・卵質の低下（HU（ハウユニット）の低下・卵重の低下・その他）
 - ・死亡率の増加
 - ・人の被害（かゆみや皮膚炎等）
 - ・その他
9. 使用薬剤
ピレスロイド系、有機リン系、IGR（昆虫成長制御剤）、飲水投与薬（エグゾルト）、カーバメイト系、その他
10. 殺ワクモ剤の使用方法
 - ・定期的に薬剤の種類を変えている（ローテーション散布）
 - ・薬剤の使用履歴を記録している
 - ・鶏舎内の片付け・掃除をしてから薬剤散布している
 - ・廃鶏後と導入前の2回散布を実施している
 - ・モニタリングを実施し薬剤の効果を確認している
 - ・その他
11. 薬剤以外の対策
 - ・ネズミ駆除を実施
 - ・飼育中のごまめな掃除
 - ・トレー等使用機材の熱湯等による消毒
 - ・鶏舎ごとの長靴の履き替え
 - ・ワクモトラップの設置
 - ・環境制御材の使用
 - ・その他
12. 対策で困難を感じていること
 - ・薬剤等の対策費用増加
 - ・駆除作業の負担・人員不足
 - ・薬剤が効かない又は効いているかどうかわからない
 - ・薬を使用しにくい
 - ・その他

図1 調査項目

結果

1) ワクモ発生状況

調査対象 20 農場のうち 8 農場（40%）がワクモの発生があると回答した。ワクモの発生があると回答した割合は、平成 23 年の調査結果より減少したものの、有意な差は認められなかった。

飼養形態別で比較すると、ワクモの発生があると回答した割合は、平飼いでは 9 農場中 1 農場（11%）、ケージ飼いでは 11 農場中 7 農場（64%）であり、平飼いでのワクモの発生があると回答した割合が有意に少なかった。また、平均飼養羽数はケージ飼いの方が有意に多かった（表 1）。

	平飼い	ケージ飼い	P 値
ワクモ発生あり(農場数)	1	7	<0.05*
ワクモ発生なし(農場数)	8	4	
平均飼養羽数	2,078	93,335	<0.05†

*Fisher の正確確率検定, †Brunner-Munzel 検定

表 1 飼養形態別ワクモの有無

調査対象 20 農場のうち、平飼い農場は 9 農場であり 9 農場全てが開放鶏舎だった。ケージ飼い農場は 11 農場であり、そのうち開放鶏舎は 6 農場、セミウインドウレス鶏舎は 2 農場、ウインドウレス鶏舎は 3 農場であった（図 2）。



図 2 調査対象農場の飼養形態及び鶏舎形態

鶏舎形態別で比較すると、ワクモの発生があると回答した割合は、開放鶏舎では 15 農場中 6 農場（40%）、セミウインドウレス鶏舎では 2 農場中 1 農場（50%）、ウインドウレス鶏舎では 3 農場中 1 農場（33%）であった（図 3）。

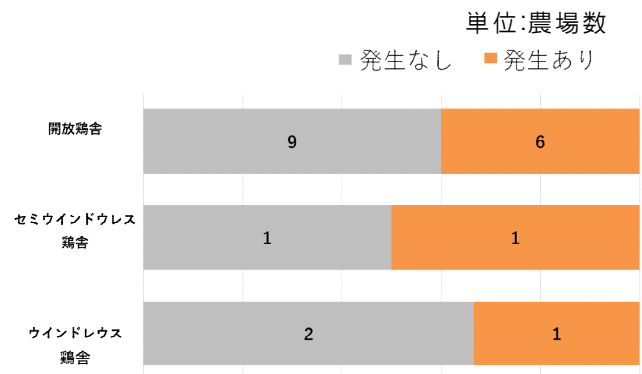


図 3 鶏舎形態別ワクモの有無

調査対象 20 農場のうち、水洗を実施していた農場は 10 農場であり、そのうちワクモの発生があると回答した農場は 5 農場だった。高温高圧洗浄機を利用していた農場は 7 農場であり、そのうちワクモの発生があると

回答した農場は3農場だった。

ワクモの発生があると回答した割合は、鶏舎形態、飼養期間、空舎期間、飼養羽数で有意差は認められなかった。また、品種による傾向はなかった。

2) ワクモ発生8農場について

a. ワクモの発生期間

4月から11月までの期間で半数以上の農場で発生していた。ウインドウレス鶏舎とセミウインドウレス鶏舎のそれぞれ1農場で年間を通じて発生があった(図2)。

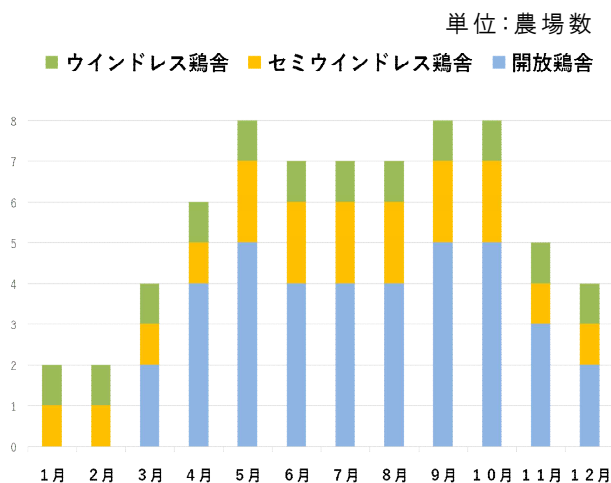


図2 ワクモ発生期間

b. ワクモによる被害

4農場がワクモによる被害があると回答した。内容は産卵率の低下が4農場、汚卵の増加が3農場、死亡率の増加が3農場、かゆみ等人への被害が2農場、卵質の低下が1農場だった。

c. 薬剤の使用

6農場でワクモ駆除剤が使用されており、使用されている薬剤はカーバメイト系が4農場、飲水投与剤である合成イソキサゾリン系が3農場、有機リン系が3農場、ピレスロイド系が2農場、昆虫成長抑制剤が2農場、メタジアミド系が1農場だった(図3)。

単位:農場数

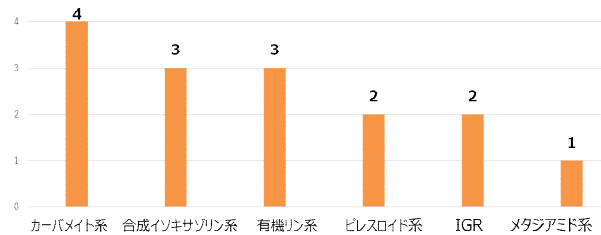


図3 薬剤ごとの使用農場数

薬剤の使用方法は、3農場でローテーション散布の実施、2農場で薬剤の使用履歴の記録、2農場で鶏舎内の片付け・掃除をしてから薬剤散布、1農場で廃鶏後と導入前の2回散布、1農場でモニタリングによる薬剤の効果確認を行っているとの回答があった。

d. 薬剤以外の対策

ネズミ駆除及び鶏舎ごとの長靴の履き替えは全ての農場で実施されていた。その他にトレー等使用機材の熱湯等による消毒は1農場、飼育中のこまめな掃除は1農場が実施しており、ワクモトラップの設置や環境制御材の使用を実施している農場はなかった。

e. 対策で困難を感じていること

発生農場のうち対策で困難を感じていることは、駆除作業の負担・人員不足が6農場、薬剤等の対策費用増加が3農場、薬剤が効かない又は効いているかわからないが2農場であった。

考 察

平成23年のワクモ発生状況調査では23農場のうち14農場(61%)においてワクモの発生があると回答があった[4]。今回の調査では20農場のうち8農場(40%)がワクモの発生があると回答し、平成23年の調査結果より減少したものの有意差はなかった。また、過去に他の地域で行われた調査でワクモの発生があると回答した農場の割合はそれぞれ60%[1]、65%[3]、67.6%[6]、であったことから、管内の発生率は他の地域と同等と考えられた。

飼養形態で比較すると、平飼いよりもケージ飼いでワクモの発生があると回答した農場が多かった。ワクモはケージのつなぎ目や集卵ベルトなど構造物の物陰に集塊を形成していると言われている[1]。調査対象の平飼い農場はビニールハウスを利用した簡易な施設

や、ネットや金網のみで覆われた開口部が大きい農場が多く、これらの農場ではワクモが潜む場所が比較的少ない可能性があり、このことが差が生じた一因と推測された。

また、ワクモは夜間に鶏の体表に移動し吸血するとされ[1]、暗期に成虫、幼虫及び虫卵ともに捕獲数が増加し[7]、集合体形成数が増加する[8]等、光の影響を受け行動を変化させることが示唆されている。また、湿度70%では湿度45%以下の場合より産卵率が高く、湿度70%から90%で第一若ダニの生存率が高まるなど、ワクモの増殖と湿度との関係性も報告されている[9]。調査対象の平飼い農場は全て開放鶏舎であり、ウインドウレス鶏舎と比較して明るく鶏舎床面も乾燥しやすい鶏舎形態であることも、ワクモの発生があると回答した割合が低かった一因と推測された。全国を対象とした調査でも、開放鶏舎はウインドウレス鶏舎と比較しワクモの発生があると回答した農場の割合が少ないことが報告されている[1]。

また、成鶏1,000羽以上の飼養がワクモ発生増加のリスク要因となることが報告されており[6]、調査対象の平飼い農場において、8農場は平均飼養羽数が1,000羽以下と少なかったことがワクモの有無に差が生じた可能性も考えられた。

ウインドウレス鶏舎及びセミウインドウレス鶏舎の2農場で一年を通してワクモの発生があった。ワクモは気温が10℃を下回る時期ではほとんど増殖が見られず、平均気温が15℃以上になると増殖が盛んになることが報告されている[10]。ウインドウレス鶏舎及びセミウインドウレス鶏舎は温度を一定に保ちやすいことが通年でワクモが発生していた一因と考えられた。一方、ワクモは無吸血状態でも5~25℃で8~9ヶ月生存すると報告されている[9,11]。開放鶏舎では1月から2月まではワクモの発生があると回答した農場はなかったが、ワクモが死滅せず鶏舎内に潜んでいる可能性が考えられる。よって、鶏舎形態にかかわらず、対策は年間を通じて行う必要があると考えられた。

ワクモの発生があると回答した8農場のうち、4農場(50%)がワクモによる被害があると回答した。回答が多かった内容は、順に産卵率の低下(50%)、汚卵の増加(38%)、死亡率の増加(38%)であった。これらの回答

があった農場においては鶏卵の販売量が低下する等、経済的な被害が生じていると考えられた。一方、ワクモの発生があると回答した農場の半数がこれらが生じていないと回答し、全国を対象とした調査でも、ワクモの発生がある農場のうち産卵率の低下は75.4%、汚卵の増加は73.9%の割合で起こっていないことから[3]、必ずしもワクモの発生がある農場の全てでこれら被害が確認されてはいなかった。農場によりワクモによる被害が異なった一因として、農場のワクモ生息数に差があることが推測された。清浄化が困難であっても、ワクモの生息数を低減することで経済的被害を低減できるよう、被害状況をモニタリングしながら対策を推進することが効果的と考えられた。

ワクモの発生があると回答した8農場のうち、水洗を実施している農場は5農場(63%)だった。水洗はワクモを物理的に除去する目的で実施するが、多くの農場で十分な効果が得られていないと推測された。今後は餌どいについている金具など外せる物は全て外し、洗浄水が透明になるまで作業を行うなど[12]、徹底的な実施を指導していく。

高温高圧洗浄機の使用はワクモの発生があると回答した8農場のうち3農場(38%)だった。ワクモは65℃以上の熱湯で死滅するため高温高圧洗浄機の使用がワクモ対策に有効[1,12]とされている一方、全国を対象とした調査でもワクモの発生がある農場と発生がない農場で高温高圧洗浄機の使用割合は同等であり[3]、高温高圧洗浄機の利用とワクモの有無には相関がないなど、水洗と同様に適切な方法で実施しなければ十分な効果を得られないことが推測された。今後は洗浄水がワクモに当たった時点で65℃以上となるよう、温度設定を見直すこと、洗浄面までの噴出距離を短くすること及び集塊を形成しやすい場所の重点的な洗浄を指導していく。

ワクモの発生があると回答した8農場のうち6農場においてワクモ対策として薬剤が使用されていたが、使用されていた薬剤のうち、カーバメイト系、有機リン系及びピレスロイド系薬剤についてはワクモの薬剤抵抗性出現率が増加傾向にあることが示唆されている[2]。このため、これら薬剤を使用している農場で対策を推進する際はワクモの薬剤感受性を確認する必要があると考えられた。また、

合成イソキサゾリン系化合物を使用していた農場のうち2農場で、過去から使用していた薬剤はワクモに対し効いていない又は効いているかわからないとの回答があった。これらの農場では、既存の薬剤について農場内のワクモの感受性が低下していたため新規薬剤に切り替えたと推測された。今後も薬剤耐性を防止する適切な使用方法を指導していく。

薬剤耐性を防止するための取組として、薬剤のローテーション散布、使用履歴の記録、定期的なモニタリングが挙げられるが、これらを実施している農場でも薬剤の効果が低減しているとの回答があった。ワクモ生息数やワクモが増殖しやすい環境の鶏舎によってはこれらの取組だけでは薬剤耐性の発現を抑えきれないことが示唆された。

薬剤の効果的な使用方法は、廃鶏出荷直後の飽血ワクモよりも無吸血状態が進んだワクモに対する散布が薬剤の効果が高まることが報告されており[11]、空舎期間の確保及び導入前の散布が重要である。調査対象農場では廃鶏後と導入前の2回散布を実施していた農場が少ないことから、未実施の農場へ指導していく必要がある。今回の調査から得られた空舎期間や使用薬剤などの農場の状況と併せ、鶏舎内のワクモ生息数やワクモの薬剤感受性を確認し、それぞれの農場にあった薬剤使用方法を指導していく。

薬剤以外の対策として、ネズミ駆除及び鶏舎ごとの長靴の履き替えは全ての農場で実施されており、飼養衛生管理基準の遵守事項であるためと考えられた。一方、使用機材の消毒やこまめな清掃は1農場しか実施されておらず、ワクモの発生がある農場において薬剤使用以外の対策に消極的であることが推察された。発生農場の対策で困難を感じていることとして、駆除作業の負担・人員不足が6農場(75%)と最も多く、このことが薬剤以外の対策に消極的である一因と考えられた。また、薬剤等の対策費用の負担が3農場(38%)で挙げられており、費用対効果を確認しながら対策を推進する必要があると考えられた。

今回の調査結果から、調査対象農場におけるワクモ発生状況は平成23年時点と大きく変わっておらず、作用機序の異なる新しい薬剤が普及しつつある現在においても、対策には清掃等の飼養管理と薬剤の効果的な使用を

併用した総合的な取組が必要と考えられた。今後、費用対効果を確認しながら農場の状況に応じた対策を提案し、ワクモによる被害低減を目指す。

参考文献

- [1] 社団法人日本養鶏協会:卵用鶏ワクモ対策マニュアル(2011)
- [2] 村野多可子,並木一男,椎名幸一,安川久:国内の養鶏場におけるワクモ *Dermanyssus gallinae* の市販殺虫剤に対する抵抗性出現,日獣会誌,68,509-514(2015)
- [3] 村野多可子,山口剛士,山上善久:ワクモ防除対策に対する国内アンケート調査結果,鶏病研究報会,48,30-34(2012)
- [4] 鈴木秀歌,小熊亜津子:採卵鶏農場で実施した「基本に気付く」ワクモ対策指導,静岡県家畜保健衛生業績発表会集録,53,65-68(2012)
- [5] 食品安全委員会:動物用医薬品評価書フルラネルを有効成分とする鶏の飲水添加剤(エグゾルト)2020年12月(2020)
- [6] 井上大輔,元村泰彦,村野多可子,平井良夫,浦川了,山口雅之,岩松茂:長崎県の採卵養鶏場におけるワクモ被害の現状と感受性殺虫剤による対策効果,鶏病研究会報,50,14-21(2014)
- [7] R, Sokol A, Szkamelski D, Barski: Influence of light and darkness on the behaviour of *Dermanyssus gallinae* on layer farms, Polish Journal of Veterinary Sciences, 11, 71-73(2008)
- [8] 今出雄太:ワクモの総合防除を目指した基礎研究,(2023)(オンライン), (<https://ehime-u.repo.nii.ac.jp/records/737>), (参照2026-02-02)
- [9] Nordenfors H, Hoglund J, Uggla A: Effects of Temperature and Humidity on Oviposition, Molting, and Longevity of *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae), J. Med. Entomol, 68-72(1999)
- [10] 村野多可子,並木一男,椎名幸一,安川久,高橋康祐,唯義章:鶏舎内のワクモ (*Dermanyssus gallinae*) の生息数が産卵

鶏に及ぼす影響, 鶏病研究会報, 49巻
274-280(2014)

- [11] 村野多可子:無吸血状態のワクモ
*Dermanyssus gallinae*の市販殺虫剤に対
する抵抗性, 鶏病研究会報, 46巻, 252-
258(2011)
- [12] 村野多可子:鶏のワクモによる被害と対
策, 畜産技術, 681巻, 11-13(2012)

5 飼養衛生管理指導における家保と農家の認識ギャップ調査

中部家畜保健衛生所

○ 辻川 礼、柴田 正志

要 約

家畜保健衛生所（家保）による飼養衛生管理基準（基準）の遵守状況確認時の効果的な農家指導へ向けて、改善すべき点を探索する目的でアンケート調査を実施した。農家を訪問し基準の遵守状況の確認を行った後、第三者が農家と家保職員の両者へ「農家を感じた家保職員への印象」に関する12項目について5段階のリッカート尺度での回答を求め、両者の「農家を感じた家保職員への印象」の認識ギャップを検討した。回答結果では、農家の家保職員に対する評価は高い一方、家保職員の自己評価は控えめであった。「説明がわかりやすい」、「指導に納得している」、「信頼している」の3項目で農家の評価が家保職員の評価より高かった。逆に、「対応スピード」、「訪問は有意義か」、「対等な関係か」の3項目では、農家の評価が家保職員の評価より低かった。また、対応した家保職員の違いによる回答の比較では、若手職員の不安や、農家がベテラン職員を対等と感じていないことが明らかになった。

以上の結果から以下の3点を提言する。①若手職員は基準指導業務に、より自信を持つこと。②農家が年少者の際は高圧的と受け取られないよう配慮すること。③基準遵守の意義を共有するため、基準各項目の必要性を意識的に説明すること。今後も調査を継続し、得られた知見を効果的な指導に活かしていきたい。

はじめに

家畜保健衛生所（家保）による飼養衛生管理基準（基準）の遵守状況確認は、家畜伝染病の発生防止において重要である。効果的な指導には、農家から正確な情報を得るとともに、適切な助言を行うコミュニケーションスキルが不可欠である[1]。当所ではこれまでもロールプレイ研修を実施し、家保職員のコミュニケーションスキル向上に取り組んできた[2]。しかし、実際の農場訪問における家保と農家のコミュニケーション上の課題については把握できていなかった。そこで今回、効果的な指導に向けて改善点を探索する目的で、農家を訪問し基準の遵守状況の確認を行った後、農家と家保職員の両者にアンケート調査を実施し、認識ギャップを検討した。

材料と方法

1) 調査対象

農家5戸（酪農2戸、肉牛1戸、採卵鶏2戸）と、家保職員2人（ベテラン職員または若手職員）にアンケート調査を行った。農家と家保職員の組み合わせは表1に示す。

表1 農家と家保職員の組み合わせ

		家保職員	
		ベテラン	若手
農場	1	酪農	○
	2	酪農	○
	3	肉牛	○
	4	採卵鶏	○
	5	採卵鶏	○

2) 調査方法

家保職員が農場を訪問し基準の遵守状況の確認を行った後、第三者である大学が家保職員の立会いなしに農家へのアンケート調査を実施した。その後、対応した家保職員に対してもアンケート調査を行った。アンケート調査の内容は、「農家を感じた家保職員への印象」についての12項目（表2）の設問に対して5段階のリッカート尺度「5（そう思う）～1（全くそう思わない）」で回答を求めた。家保職員に対しても、「農家を感じた家保職員への印象」としての回答を求めた。例えば、項目1では、「農家から親しまれていると感じるか」のように、農家が抱く印象について自己

評価での回答を求めた。

表2 調査項目

(農家を感じた家保職員への印象に関する12項目)

項目	質問
1	家保は親しみやすいですか
2	家保は信頼できますか
3	家保に思ったことを話せましたか
4	家保の指導・診療に納得できましたか
5	家保は対等な関係だと感じますか
6	家保の連絡や対応のスピードに満足していますか
7	家保の説明はわかりやすかったですか
8	家保の訪問頻度に満足していますか
9	家保は形式的な対応だと感じますか
10	家保は疑問や不安を受け止めてくれましたか
11	今回の訪問は有意義なものでしたか
12	家保に言われたことを実践しようと思えますか

3) 分析方法

a. 農家と家保職員の回答比較

農家と家保職員のコミュニケーション上の認識ギャップを探索することを目的に、記述統計分析及び有意性検定(対応のあるt検定)を行った。

b. 対応した家保職員の違いによる回答比較

対応した家保職員の経験や年代による農家の受けた認識ギャップを探索することを目的に、各調査事例の回答値について、記述統計分析及び有意性検定(独立した2群のt検定)を行った。

成績

1) 農家と家保職員の回答比較

12項目の農家及び家保職員の平均評点は表3に示す。

a. 農家回答の結果

農家の平均評点は4.4と高評価であり、特に項目7「説明はわかりやすいか」、項目8「訪問頻度に満足しているか」の2項目では、最高評点の5.0であった。この結果から、農家は家保職員の説明をわかりやすいと感じ、家保職員の訪問頻度に満足していた。

表3 農家及び家保職員の平均評点

項目	農家の平均評点	家保職員の平均評点
全項目	4.4	3.7
1	4.6	3.6
2	4.8	3.0 *
3	4.4	3.4
4	4.6	3.0 *
5	3.4	3.6
6	4.0	4.6
7	5.0	3.8 *
8	5.0	4.2
9	3.8	3.6
10	4.2	3.4
11	4.4	4.8
12	4.0	3.2

*: 項目2, 4, 7で両者回答間に有意差あり (P<0.05)

b. 家保回答の結果

家保職員の平均評点は3.7で、農家の評価と比較すると自己評価は控えめであった。特に項目2「信頼できるか」、項目4「指導に納得したか」の2項目で平均評点は3.0と低かった。一方、農家の平均評点は4.8、4.6と高かった。家保職員は、農家から信頼や指導への納得が得られていないと感じているが、実際には農家は信頼し納得していた。

c. 有意差検定

項目2「信頼できるか」、項目4「指導に納得したか」、項目7「説明はわかりやすいか」の3項目で有意差が認められ(P<0.05)、これら全ての項目で農家の評点が家保職員の評点より高かった。この結果は、家保職員の自己評価よりも、農家は家保職員を信頼し、指導に納得し、説明がわかりやすいと感じていることを示していた。

d. 農家回答が低い項目

項目5「対等な関係か」(農家3.4、家保職員3.6)、項目6「対応のスピード」(農家4.0、家保職員4.6)、項目11「訪問は有意義か」(農家4.4、家保職員4.8)の3項目では、農家評点が家保職員評点より低かった。この結果は、家保職員が感じるよりも、農家は家保職員を対等と感じていないこと、対応スピードに満足

していないこと、訪問意義を感じていないことを示していた。農家への聞き取りの中では、対等でない理由として、「農家と家保はそもそも対等ではない」、「家保職員が年上だったから」という意見があった。対応スピードについては、「不満はない」、「(基準の遵守状況確認について) スピードを求めている」という意見があった。

2) 対応した家保職員の違いによる回答比較

対応した家保職員の違いによる農家回答の比較を表4に、家保職員回答の比較を表5に示す。

表4 家保職員の違いによる農家回答の比較

項目	対応した家保職員	
	ベテラン	若手
1	5.0	4.0
2	5.0	4.5
3	4.3	4.5
4	4.7	4.5
5	2.7 *	4.5
6	4.0	4.0
7	5.0	5.0
8	5.0	5.0
9	4.0	3.5
10	4.3	4.0
11	4.7	4.0
12	4.0	4.0

*: 項目5で家保職員間に有意差あり (P<0.05)

表5 家保職員の違いによる家保職員回答の比較

項目	対応した家保職員	
	ベテラン	若手
1	4.0	3.0
2	3.0	3.0
3	4.0	2.5 *
4	3.3	2.5
5	3.7	3.5
6	4.7	4.5
7	4.0	3.5
8	4.7	3.5
9	3.7	3.5
10	3.7	3.0
11	5.0	4.5
12	3.0	3.5

*: 項目3で家保職員間に有意差あり (P<0.05)

農家回答では項目5「対等な関係か」において、家保職員回答では項目3「思ったことを話せたか」において有意差が認められた。

項目5の農家回答での差は、農家はベテラン家保職員を対等だと感じていないことを示していた。

項目3の家保職員回答での差は、若手家保職員が、農家は思っていることを話せていないと感じていることを示していた。

考 察

家保職員は、日頃の業務の中で農家からの信頼や指導への納得を得られていないと感じる場面もあったが、実際には農家は家保職員を信頼しており、指導内容にも納得していた。また、若手家保職員は、農家が思ったことを話せていないのではないかと感じているが、農家の評価はベテラン職員が対応した場合と変わらなかった。これらの結果から、家保職員は自身を過小評価しているが、農家は家保職員のことを受入れていることがわかった。このことから、特に若手家保職員は業務にあたって不安を抱くこともあるが、より自信を持って基準の遵守状況確認の業務に努めることが望ましい。

対応した家保職員の違いによる回答比較の結果から、一部の農家は経験や年齢差を理由に家保職員を対等と感じていないが、家保職員はこの認識に気付いていないことがわかった。このことから、特に農家が年少者の場合は、高圧的な印象を与えないように配慮が必要である。

農家は家保職員の説明をわかりやすいと感じているが、訪問意義を感じられていない。このことから、基準遵守の意義を共有が十分でないと考えられる。訪問時に冒頭で明確に目的を伝え、基準各項目の必要性を意識的に説明し、それぞれの農家にあった具体的な改善案を提示することが、家保職員に求められる。

今後の展望として、現時点では調査対象が少ないため、今後も調査を継続して調査数を増やす必要がある。明らかになった認識ギャップを踏まえて、家保職員への調査結果の共有や、研修内容の検討等を通して、基準遵守への効果的指導につなげたい。

謝 辞

本調査は、日本大学獣医産業動物臨床学研究室の研究の一環として実施し、関係者の了解を得て発表した。調査実施に御協力いただいた同研究室の堀北哲也教授並びに学生の皆様に深く感謝申し上げます。

参考文献

- [1]柴田正志:家畜保健衛生所の業務で必要となるコミュニケーションスキル, 日獣会誌, 75, 150-153 (2022)
- [2]柴田正志, 齋藤妙子:飼養衛生管理基準指導のためのコミュニケーションスキル研修, 第66回静岡県家畜保健衛生所業績発表会集録(2), 1-4 (2025)

6 家畜防疫員を対象とした防疫演習

西部家畜保健衛生所
○志田 智子

要 約

家畜防疫員の早期育成と防疫計画策定に必要な情報を得ることを目的とし、初任者向け研修会及び畜舎の清掃消毒演習を実施した。初任者向け研修会では、実施後のアンケートにて全ての参加者が今後も実施した方が良いと回答した。また、研修後の感想では、動員者等に的確に指示できるか等不安があるとの意見が複数者からあったことから、今後の研修では家畜防疫員の具体的な行動に焦点を当てた内容とする。畜舎の清掃消毒演習では、作業手順、必要な資機材及び作業上の注意点を確認することができた。作業方法については鶏舎構造により効率的な方法が異なる場合があるため、農場スタッフと協議して決定することも有効と考えられた。指揮命令系統については、リーダー1名で複数班を管理することは困難であることが推測された。このため、サブリーダーを配置し、リーダーの業務を補助または分担すると良いと考えられた。今後、発生農場におけるリーダーの業務を明確化し、動員者との役割分担について検討する。

はじめに

特定家畜伝染病の発生においては迅速な防疫対応が求められ、関係者を含めた防疫演習の実施や、発生県の防疫対応支援に職員を派遣し現場対応技術を習得する等して備えている。一方、過去に発生を経験した自治体からは、指揮能力不足やマニュアル等未整備部分に係わる混乱などが反省点として報告されている [1, 2]。また、本県では令和3年に豚熱疑似患畜の殺処分等を経験したが、これ以外に防疫対応について十分な経験を有していない。

そこで、(1)家畜保健衛生所に新たに赴任した職員の家畜防疫員としての早期育成、(2)本県の防疫関連マニュアルに十分に記載されていない畜舎清掃・消毒方法の検討により、当所の防疫体制を強化するため、家畜防疫員向けの防疫演習を実施した。

方 法

1) 初任者向け研修会

当所管内で例年実施している、初動から動員され防疫対応の運営に係わる静岡県農林事務所職員を対象とした班別演習に向けて、自身が果たすべき役割を理解したうえで自己学習を促すこと、農林事務所職員からの質問に的確に答えられるようにすることを目的とした。

今年度、当所で新たに家畜保健衛生所に配属された職員及び赴任後5年以下の職員7名を対象とし、座学による集合研修を実施した。

内容は、本県の組織体制、家畜防疫員の担当業務、当所で想定する運営体制、班別の活動内容とし、スライドを用いて説明した。

終了後に理解度や参加した感想についてアンケート調査を実施した。

2) 畜舎の清掃消毒演習

防疫対応における清掃消毒について、家畜防疫員が自ら作業することで作業内容の理解を深め、防疫計画策定や動員者への指示に必要な情報を得ることを目的とした。

家畜防疫員7名を対象とし、場所は管内で廃業した採卵鶏農場を利用した。演習を実施した鶏舎の構造はセミウインドレスで、ケージ、自動給餌器、自動集ふん機、ふん乾燥機及び集卵ベルトが一体となった直立3段のシステムケージが設置されていた。

他の自治体が作成した防疫対応マニュアル [3-7] 及び高病原性鳥インフルエンザ発生経験のある自治体での対応方法について聞取った内容を元に作業工程を決定し(表1)、工程毎に作業方法及び資材を設定した。消毒方法は高病原性鳥インフルエンザ及び低病原性鳥インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針(令和2年7月1日公表)に基づく方法とした。資機材の調達方法は、エンジン式ハンディブローはレンタル、竹ぼうきは備蓄資材を利用し、これら以外はホームセンターで購入した。

役割分担は、リーダー1名、動員者役として

1班につき2名を2班、記録係2名とし、各工程の作業開始時にリーダーが作業内容を説明し、その後各班に割り当てた場所でそれぞれ作業することとした。工程ごとに時間を決めて実施した。

作業開始前に、鶏舎構造毎の作業計画策定における注意点等について資料を用いて説明した。

終了後に参加した感想及び防疫作業等に係る意見についてアンケート調査を実施した。

表1 畜舎清掃消毒作業工程

順番	工程	使用資機材
1	鶏舎内の飼料の回収	小スコップ
2	天井・壁から埃を落とす	ハンディブロー、竹ぼうき、庭ぼうき
3	ケージの汚れを下に落とす	スクレーパー、ハケ、庭ぼうき
4	下に落ちた汚れを集める	角スコップ、ケレン棒
5	消毒 [*]	布、20Lバケツ、90Lバケツ、デッキブラシ

^{*}床は石灰乳塗布、配電盤及びコンセント等は逆性石鹼を染み込ませた布による拭取りにより実施した。煙霧機または動力噴霧器による全体の消毒は本演習では実施しなかった。

結果

1) 初任者向け研修会

参加者の家畜保健衛生所配属年数は平均2年で、入庁後の勤務年数は1年から22年だった。アンケートでは、参加者7名のうち、2名が研修内容についてよく理解できた、5名が概ね理解できたと回答した。また、全ての参加者が「今後も実施した方が良い」と回答した。研修後の感想では、動員者等に的確に指示できるか等不安があるとの回答が特に入庁後の勤務年数が少ない職員において複数者からあった。

2) 畜舎の清掃消毒演習

計画した全ての工程を実施したが、一部内容は現場の状況に合わせて作業内容を変更した。えさどいの飼料回収については小スコップで掻き出すことを想定していたが、チェーンタイプの給餌器であったため、農場スタッフがえさどいの一部を外し、給餌ラインを動かしながらえさどいを外した箇所からえさを落として回収することで効率的に実施できた。

鶏舎上部の塵埃を落とすため、ハンディブロー

ア、竹ぼうき及び庭ぼうきを用いたが、竹ぼうきや庭ぼうきは取扱い易く、畜舎清掃の経験がない参加者でも円滑に作業を進めることができた。一方、ハンディブローは今回レンタルした機種では想像以上に重く、多くの参加者から長時間の作業は難しいとの意見があった。ケージ、集卵エレベーター及び壁面等の汚れを下に落とす作業については、塵埃の付着状況により適した資材が異なり、付着が強い場合はスクレーパーや柄を外した庭ぼうきを使用することにより効率的に作業できた(図1)。下に落ちた汚れを集める作業は主に角スコップで行ったが、角スコップが入らない場所では、演習会場となった養鶏場の日常作業で使われていた三角ホーも取扱いやすかった(図2)。

指揮命令系統については、各班が列ごとに分かれて作業するとリーダーが目視で作業状況を把握することは困難であったことや、作業者により作業速度や内容にばらつきが生じたため、リーダー1名で複数班の進捗状況や内容を管理することが難しかった。

参加者へのアンケート調査の結果、7名全ての参加者が参加して良かったと回答し3名が家畜防疫員として参加前より自信がついたと回答した。一方、4名が資材や方法については検討が必要と回答した。また、3名が家畜防疫員向けの手引書があると良いと回答した(表2)。



図1 柄を外した庭ぼうきによる埃の除去



図2 三角ホーによる鶏ふんの除去

表2 畜舎清掃消毒演習アンケート結果

内容	回答数
演習に参加して良かった	7
演習を実施してもあまり意味がないと感じた	0
家畜防疫員として参加前よりは自信がついた	3
資材や方法について検討が必要である	4
家畜防疫員向けの手引書があると良い	3

考 察

当所では、これまで家畜伝染病発生時の防疫対応に係る初任者の人材育成をOJT及び自己啓発支援により実施してきた。今回実施した初任者向け研修会では、全ての参加者が今後も実施した方が良いと回答したことから、初任者がOJT及び自己啓発だけでは十分ではないと感じていること、及び集合研修によるOFF-JTは有効であったことが推測された。

一方、研修後の感想では、動員者等に的確に指示できるか等不安があるとの回答が複数者からあったことから、本研修だけでは初任者の不安を解消するには十分ではなかったと考えられた。家畜防疫員の早期育成は、他の自治体においても積極的に取組まれている[8-10]など、重要な課題の一つと考えられる。初任者の不安を解消するため、今後の研修では、家畜防疫員の具体的な行動に焦点を当てた内容とする。また、不安があるとの回答は入庁後の勤務年数が少ない職員で多く、職務経験の少なさからリーダー役を担うために必要なコミュニケーションスキルや判断力等が不足していることが一因と推測された。今後は、防疫演習等において入庁後年数が少ない職員が指導役を担う等これら能力を高める機会を設定し、家畜防疫員の育成に取り組む。

畜舎の清掃消毒演習については、全ての参加者が参加して良かったと回答し、家畜防疫員が動員者の役割を担い実際に作業することで、作業計画の立案や動員者へ指示すべき内容について理解を深めることができたと考えられた。

使用する資機材については場所や塵埃の付着具合により適した資材が異なることがわかったため、工程のみ固定し、使用する資材は作業員がその場で選択する方法が有効と考えられた。今後、必要な資材を調達先と併せて整理しておく。

作業方法については、鶏舎構造により効率的な方法が異なる場合があると考えられた。農場

ごとに異なる鶏舎構造に対応するため、作業方法について事前に農場主または農場スタッフと協議することも有効と考えられた。他の自治体の事例においても、複雑な鶏舎構造への対応として、施設構造に詳しい従業員等や管理獣医師とのミーティングの実施が有効であったことが報告されている[11]。防疫対応による畜舎損壊や作業員の事故等トラブルを防止するためにも、殺処分も含めて農場内作業をどのように進めるか平常時から農場と話し合い、殺処分開始前にも農場スタッフと共に手順を確認する時間を設けると良いと考えられた。鶏舎形態別に作業手順や作業上の注意点等を想定しておくことも防疫計画策定に資すると考えられたため、今後鶏舎形態別のパターンについて検討し、家畜防疫員向けの手引書を作成する。

今回の演習では全体の消毒は実施しなかったが、会場となった鶏舎は水洗を前提として設計されておらず、鶏舎内に水栓がなかった。また、電気設備は防水対応ではなかった。特にウインドレス鶏舎は電気機器等への影響から水洗や消毒が制限される場合があり[12-14]、農場によっては排水先についても注意が必要な場合があると推測される。このため、煙霧機の利用[13]など、水洗できない場合の消毒方法についても検討しておく必要があると考えられた。また、水洗する場合も鶏舎内に水栓が設置されていない場合があるため、水の供給源について確認が必要と考えられた。

指揮命令系統については、複数鶏舎で同時に作業を進行する場合があること、鶏舎内に構造物が多く視界が遮られること、作業進捗に個人差があること等から、リーダー1名で複数班を管理することは困難であると考えられた。このため、サブリーダーを配置し、リーダーの業務を補助または分担する考え方の導入が効果的と考えられた[15]。令和3年に本県で発生した豚熱疑似患畜の防疫対応において、家畜防疫員が不足し指示連絡者が設置されなかったことにより現場対応が混乱した[16]。また、他の自治体においても、発生農場における防疫対応の指揮命令系統の混乱[1]、防疫作業中指示者の所在不明による混乱[2]、作業指示リーダーの不足[17]、家畜防疫員の作業が多く動員者との分業を図る必要があること[18]、作業を安全かつスムーズに進めるため動員者に的確に指示できる現場リーダーを配置し事前に養成する必要性[19]等が報告されており、発生農場にお

ける家畜防疫員の役割を整理しておくことは重要であると推測される。また、動員及び資材補充や関係者との連携等について、現場の状況が刻々と変わる中で適切に全体調整を行うためには、リーダー等が農場内の状況を把握し、作業進捗等の情報を遅滞なく関係者に共有・分配できる体制を整備する必要があると考えられる。他の自治体においては、現地と集合場所の情報整理を行う情報・収集連絡班を整備した事例[16]、発生農場において連絡係を設定した事例[20]や、農場、焼埋却地及び集合施設における連絡調整等を行う連絡調整係を設置している自治体もある[21]。今後、発生農場におけるリーダーの業務を明確にし、動員者との役割分担、指揮命令系統及び情報集約・共有体制について検討する。

また、演習では作業員により作業内容や作業スピードにばらつきが生じた。この一因として、効果的な道具の使い方を知らない、作業完了時点の状態についてイメージを共有できていない、体力及び体格に個人差があるといったことが考えられた。作業の停滞やトラブルを回避するため、作業開始前に動員者に作業内容や作業上の注意点について十分に説明することが必要と考えられた。他の自治体においても、作業前の説明と動線等に関する指示を的確にすることで作業をスムーズに行えたと報告されている[22]。今後、効果的な道具の使い方等前述した内容に加え、安全上の注意点も含めて、作業開始前に動員者に説明すべき内容や指示内容について整理する。

特定家畜伝染病の防疫対応に係る業務は、農場全体の構造や飼養管理作業の実態、生産に係る具体的な数字を把握することで、畜産について理解を深める機会ともなる。さらに、複数の関係者との連携や現場で指揮を執る役割を担うため準備することは、調整能力や指導力を高めることにつながると考えられる。防疫対応に係る業務を平常業務の遂行能力も高められる前向きな機会と捉え、今後も人材育成及び防疫計画の実効性向上に取り組んでいきたい。

参考文献

- [1] 水本亮史, 稲垣達也: 県内発生対応を踏まえた高病原性鳥インフルエンザ防疫体制強化の取組み, 令和3年度富山県畜産関係業績集録(2021)
- [2] 宮谷正巳, 朝倉利江: 豚熱発生を受けて改

善した防疫対策, 令和2年度福井県畜産技術業績発表集録(2020)

- [3] 香川県: 香川県鳥インフルエンザ防疫マニュアル令和3年9月(2021)
- [4] 長崎県: 長崎県鳥インフルエンザ防疫マニュアル令和7年4月一部改定(2025)
- [5] 熊本県農林水産部: 熊本県高病原性鳥インフルエンザ及び低病原性鳥インフルエンザ防疫対策マニュアル令和7年2月5日改訂(2025)
- [6] 山口県: 山口県高病原性鳥インフルエンザ防疫作業マニュアル平成27年3月(2019)
- [7] 鹿児島県農政部畜産課: 鹿児島県高病原性鳥インフルエンザ等防疫対策マニュアル令和3年3月(2021)
- [8] 上林佐智子, 中山雄大, 小川祐介, 高梨優希, 不破友介, 新居友明: 高病原性鳥インフルエンザ発生対応に関する新任職員の育成, 令和5年度千葉県家畜保健衛生業績発表会集録(2023)
- [9] 吉崎康二郎, 黒田鼓, 渡邊昌秀: 若手獣医師のHPAI発生時危機管理対応力向上の取り組み, 平成28年度京都府畜産技術業績発表会(2016)
- [10] 安藤祥子, 小島朋子: 空鶏舎を利用した鳥インフルエンザ防疫演習 ~リーダー・サブリーダー研修~, 第56回愛知県畜産技術業績発表会集録(2015)
- [11] 三橋洋貴, 千葉脩史: 高病原性鳥インフルエンザ(HPAI)防疫支援における課題と対応策, 第67回秋田県獣医畜産技術研究発表会集録(2022)
- [12] 鶏病研究会: ウインドウレス採卵鶏鶏舎の衛生対策, 鶏病研究会 32-1, 1-7(1996)
- [13] 社団法人日本養鶏協会: ウインドウレス鶏舎の羽毛・粉塵等拡散防止及び鶏舎・機器の清浄化対策マニュアル(2009)
- [14] 鶏病研究会: 採卵養鶏大型ウインドウレス鶏舎における消毒法, 鶏病研究会 32-2, 77-85(2001)
- [15] 愛知県: 愛知県鳥インフルエンザ対策実施要綱平成28年3月(2016)
- [16] 藤巻章郎, 松井繁幸: 豚熱疑似患畜防疫措置の課題と対応, 第64回静岡県家畜保健衛生所業績発表会抄録(2022)
- [17] 後藤靖行, 大勝裕子, 小林淳彦, 樋口良平: 上越地域における鳥インフルエンザ防疫

体制の再構築，平成 29 年度新潟県家畜保健衛生業績発表会集録(2017)

- [18] 楠川翔悟, 橋本久彦, 樽本英幸: 県における高病原性鳥インフルエンザ防疫対応と今後の課題, 令和 2 年度和歌山県家畜保健衛生・畜産技術検討会集録(2020)
- [19] 宮崎県口蹄疫対策検証委員会: 2010 年に宮崎県で発生した口蹄疫の対策に関する調査報告書(2011)
- [20] 品川正臣, 小林加奈子: 広島県で発生した高病原性鳥インフルエンザの防疫対応, 第 59 回広島県畜産関係業績発表会集録, (2021)
- [21] 滋賀県特定家畜伝染病対策会議: 高病原性鳥インフルエンザ等防疫対応マニュアル令和 3 年 8 月(2021)
- [22] 大谷健太, 黒田鼓, 稲元哲朗, 種子田功: 高病原性鳥インフルエンザ発生時における家畜防疫員の作業指揮等を中心とした実践的防疫演習, 平成 27 年度京都府畜産技術業績発表会(2015)

7 迅速な消毒ポイント運営のための現地調査

西部家畜保健衛生所

○石川 怜奈、貞弘 真行

要 約

特定家畜伝染病発生時、迅速に消毒ポイント（以下、消毒P）を運営できる体制を整備するため、候補地 36 か所を対象に現地調査を実施した。現地調査として施設状況の確認を実施し、不足している資材の追加等を行ったことで、運営上の問題解消につながった。さらに、配置図を作成したことで、施設関係者不在時においても迅速な消毒P運営が可能になると考えられた。加えて、施設管理者等から寄せられた疑問点を把握し、頻出した疑問に対する回答を作成したことで、今後の調査の円滑化に寄与すると考えられた。

はじめに

高病原性鳥インフルエンザ、アフリカ豚熱等の特定家畜伝染病発生時には、まん延防止を図るため、迅速に消毒Pを設置する必要がある[1, 2]。

当所では、2017年から2019年にかけて管内養鶏場、養豚場に対して消毒Pの選定を行ってきた[3-5]。しかし、選定した消毒P数が1農場あたり7つ程度と他県が1農場あたり3つから4つ程度であること[6-8]と比較して多かったため、消毒P数を厳選することを目的とし、2022年からは市町等に対し、施設の使用可否についての意向調査を実施してきた。さらに、管内の農場と設定した消毒Pとの位置関係の把握が容易になる静岡県地理情報システム（GIS）[9]を用いて消毒Pの選定を行い、計36か所の施設を候補地とした（図1）。しかし、各施設における設備設置場所、使用可能時間、車両消毒場所等の詳細確認及び消毒Pの具体的な運営方法について施設管理者と打合せは十分に実施されていなかった。そこで、消毒Pを迅速に運営できる体制を整備するため現地調査を実施した。

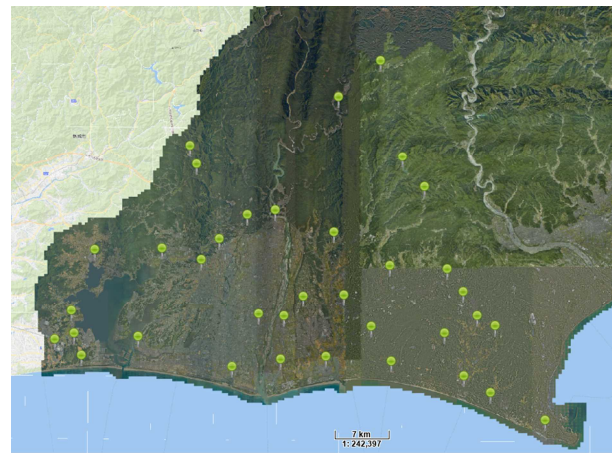


図1 消毒P候補地 36か所

材料と方法

令和7年2月より県・市の行政施設、公園、公民館等の候補地36か所（表1）を対象に現地調査を開始した。調査内容は1）施設状況の確認及び2）施設管理者が消毒P運営に際して抱く疑問点の把握と回答の作成とした。調査は市町職員や農業協同組合職員等の当該施設所有者に加え、自治会長等の施設管理者の立ち会いのもとで実施した。

表1 候補地の内訳

所有者	施設の種類	
県 (3)	行政施設	(2)
	公園	(1)
市 (27)	行政施設	(6)
	公園	(5)
	公民館	(4)
	運動場	(3)
	小学校跡地	(2)
	その他	(7)
農業協同組合 (6)	農協施設	(6)

() は施設数

1) 施設状況の確認

表2に示した調査項目に基づき、各施設の状況を確認し、具体的な消毒P運営方法を検討した。これらの状況を踏まえ、消毒Pとしての運営可否について家畜保健衛生所職員(以下、家保職員)が判断した。運営可と判断した施設については施設状況の確認により得られた情報を航空写真上に反映した配置図を作成した。一方、運営不可と判断した施設については代替施設の検討を行い、当該施設に対して現地調査を実施した上で、運営可否を判断した。

表2 施設状況確認調査項目

調査項目	詳細
①レイアウト	・車両消毒実施場所 ・消毒車両の動線
②施設設備	・水道、トイレの位置と使用可能時間 ・消毒実施場所周辺の外灯、外部電源の有無
③その他	・施設周辺の様子(畑、民家の有無や距離) ・消毒薬の流入先

2) 施設管理者の消毒P運営に係る疑問点の把握と回答の作成

施設状況の確認時に、施設管理者からの消毒P運営に係る疑問を聴取し、頻出した疑問とそれに対する回答を作成した。

成 績

令和7年12月時点で候補地36か所のうち33か所の現地調査が完了した。

1) 施設状況の確認

①レイアウト

車両消毒実施可能な場所が複数存在する施設においては、施設利用者の使用頻度が低い場所を優先的に選定した。加えて、消毒薬の調製時に水が必要となるため、可能な限り水道設備に近接した場所を消毒実施場所として選定した。道路幅及び車両消毒実施場所への進入口の幅がいずれも狭く、大型車両の通過が困難であると判断された場合は、同敷地内の他の消毒実施場所を選定した。

車両動線は、一般の施設利用者の通行や利用の妨げにならないこと、また大型車両も通行可能な十分な道幅及び高さが確保されていることを条件として設定した。

②施設設備

実際に消毒P運営を行う消毒P係が使用する普通乗用車に100Lタンクを積載した状態で給水を行うことを想定しているため、車両を横付け可能な場所に設置されている水道を優先的に選定した。また、水道設備に関して表3に示す問題が明らかになったため、不足資材を追加で準備する等の対策を講じることで運営可と判断した。

表3 水道設備の問題と対策

問題	対策
着脱式の水道ハンド ルが外されている	2種類(TOTO用、共通 用)の水道ハンドルを 追加で準備
水圧で水道ホースが 外れる	ホースバンドを追加 で準備
水道ホースの長さが 不足	ホース同士をつなぐ ためのホースジョイ ントを追加で準備
水道蛇口とホースの 口径が不一致	他の水道を検討

トイレは車両消毒実施場所から徒歩圏内に位置するものを利用する方針とした。一方で、施設の営業時間外に敷地内トイレを使用できない施設や、ライフラインが停止しておりトイレ自体を使用できない施設が5か所確認された。これらの施設については周辺の公衆トイレを利用する、又は仮設トイレをレンタルして設置する対応とし、

運営可と判断した。

消毒実施場所周辺に外灯が設置されている施設は9か所、設置されていない施設は24か所であった。外灯がない施設は投光器を持ち込むことを想定し、外部電源（写真1）の有無を確認した。外灯が設置されていない施設のうち、外部電源が付近に存在する施設は14か所、存在しない施設は10か所であった。外部電源が確保可能な施設についてはコードリールを使用して施設の電気を借用することとし、外部電源がない施設については発電機を持ち込む対応として運営可と判断した。さらに、夜間運営時における作業性向上を目的として、全施設においてヘッドライトを準備することとした。



写真1 外部電源

③その他

以前実施した意向調査では、消毒薬飛散に関するトラブルを避けるため施設周囲に畑や民家が密集していない施設を候補地として選定していたが、今回実施した調査で周囲に畑が存在する施設が4か所確認された。これらの施設については、畑から可能な限り離れた位置に車両消毒実施場所を設定するとともに、車両消毒時に動力噴霧器を畑とは反対方向に向けて使用することとした。また、消毒薬が排水路へ流入しないように対策を講じる必要がある施設が2か所（A、B施設）確認された。排水の水質検査を定期的の実施しており、消毒薬流入による排水の水質変化を認めないとするA施設では車両消毒実施場所にブルーシートを敷設し、その上に消毒マットを設置することで、消毒薬の排水路への流入を防止できると判断し運営可とした。また、排水が池へ流入する可能性があり、生息生物への影響が懸念されるB施設においては、吸着剤

入の土嚢を排水溝前に設置することで運営可とした。

以上の施設状況確認の結果を踏まえ、消毒P運営可否について判定した（図2）。

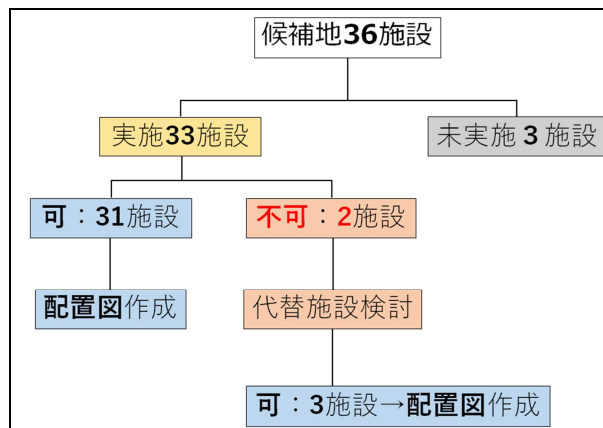


図2 施設使用可否についての判定結果

調査を実施した候補地33か所のうち、31か所を運営可と判断した。また、運営可とした31か所と代替施設として検討し運営可と判断した3か所の計34か所について配置図を作成した（図3）。配置図は、車両消毒場所やトイレ等をアイコンを用いて示すことで消毒P係が理解しやすいデザインとした。施設側からの注意事項や運営上のルールについては白枠で囲み記載した。

また、運営可と判断した施設の大多数は県や市が所有・管理しており、数年ごとに担当者変更になることが明らかになった。



図3 配置図の一例

一方、運営不可と判断した施設が2か所(C、D施設)あった。C施設では意向調査の段階で使用可と回答が得られていたものの、施設状況の確認時に水道が停止しており、かつ周囲に給水可能な公共施設も存在しなかったことから、消毒薬の調製が困難であると判断し、運営不可とした。D施設については毎週土曜日及び日曜日に開催されるイベント時に、車両消毒実施場所の候補であった駐車場が満車となり、施設利用者の使用頻度が高いことが判明したため、運営不可と判断した。そのため、C、D施設の代替となる施設3か所を検討し、追加で現地調査を実施した結果、すべての代替施設について運営可と判断した。

2) 施設管理者が消毒P運営に係る疑問点の把握と回答の作成

施設状況確認の過程において、施設管理者から消毒P運営に関する複数の疑問が寄せられた。特に a. 車両消毒に使用する消毒薬が周辺農作物に及ぼす影響の有無についてはほぼすべての施設から挙げられた。また、b. 車両消毒に必要な面積、c. 消毒P運営期間中における当該施設の営業可否及び d. 消毒P運営に関して一般市民から問い合わせがあった場合の対応者についても、頻出する疑問として確認された。これらの疑問に対しては、以下のように回答を作成した。

- a. 使用する消毒薬は逆性石鹼であり、500倍に希釈して用いる。逆性石鹼等の消毒薬が農作物に及ぼす影響に関する調査報告[10]においても、その危険性は低いとされている。
- b. 車両消毒に使用するのは、駐車場等の1部分のみであり、必要面積は約5m×10m程度である。
- c. 消毒P運営中であっても、当該施設の営業は可能である。
- d. 消毒P運営に関する問い合わせ窓口は家畜保健衛生所とするため、施設職員が対応する必要はない。問い合わせ先を明示した案内(図4)を看板に提示する。

消毒ポイントを設置しています。
施設は通常利用可能です。

近隣地域で特定家畜伝染病が発生しました。現在、施設駐車場の一部を利用し、畜産関係車両用の消毒ポイントを設置しています。

- 1 **消毒ポイント設置の目的**
特定家畜伝染病発生農場周辺の車両等によるウイルス拡散防止を目的としています。消毒ポイントでは畜産関係車両のタイヤ周辺を高圧洗浄機で消毒(消毒液:逆性石けん等)します。
- 2 **対象**
畜産関係車両(一般車両は対象外)
- 3 **設置期間**
期間: 年 月 日 ~ 年 月 日
時間: 24時間
※ 設置期間は変更になる場合があります。
- 4 **施設の利用について**
施設内で消毒ポイント利用場所以外は、通常どおりご利用頂けます。

<お問合せ先> 静岡県西部家畜保健衛生所
電話番号: 053-434-2921

図4 消毒P設置の案内

考 察

施設状況の確認により水道ハンドル等の不足している資材が明らかになったことから、資材リストの見直しを行い、不足分を追加した。これにより、水道の使用不能及び照明の欠如により作業の遂行が困難となる等、消毒P運営時に想定される問題の解消につながったと考えられた。また、配置図を作成したことで、施設管理者や家保職員が現地に不在の場合でも、消毒P係が迅速に消毒P運営に着手できる体制を整備できたと考えられた。加えて、現地調査により運営不可と判断した施設があったことから、現地調査は消毒Pを設定する上で有効であり、調査未実施の施設についても今後実施する必要があると考えられた。

さらに、施設管理者が消毒P運営に際して抱く疑問点を把握した結果、複数の施設管理者から類似した内容の疑問が提示された。このことから、頻出した疑問及びそれに対する回答をまとめ、調査未実施施設に対して事前に施設管理者へ共有することで、より円滑に調査を実施できると考えられた。

施設管理者が定期的に交代する施設が多いことが明らかになったため、今後は当該施設が消毒Pとして設定されている旨を施設管理者に対して毎年通知するとともに施設状況に変更がないか確認する予定である。

参考文献

- [1] 農林水産大臣公表：高病原性鳥インフルエンザ及び低病原性インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針，60,61
(2025)
- [2] 農林水産大臣公表：アフリカ豚熱に関する特定家畜伝染病防疫指針，49,50
(2024)
- [3] 森谷美咲：高病原性鳥インフルエンザ発生に備えた消毒ポイントの調査および選定，第59回静岡県家畜保健衛生所業績発表会集録（2017）
- [4] 植松瑤子：高病原性鳥インフルエンザ発生時の消毒ポイントの連絡体制の整備および演習，第60回静岡県家畜保健衛生所業績発表会集録（2018）
- [5] 佐藤紘郎：迅速な消毒ポイント設置・運用に向けた静岡県 GIS システムの活用，第61回静岡県家畜保健衛生所業績発表会集録（2019）
- [6] 千葉県公表：移動制限区域・搬出制限区域の設定及び消毒ポイントの設置場，
(<https://www.pref.chiba.lg.jp/chikusan/toriinfluenza/r6hassei/250111-2.html>)（参照 2026-02-10）
- [7] 新潟県公表：高病原性鳥インフルエンザ（令和7年1例目）に係る消毒ポイントの設置について，
(<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/chikusan/20251103hpai-2.html>)（参照 2026-02-10）
- [8] 香川県公表：高病原性鳥インフルエンザに関する情報（令和7年度），
(<https://www.pref.kagawa.lg.jp/chikusan/densenbyo/influenza/r7hpaiinformation.html>)（参照 2026-02-10）
- [9] 静岡県公表：静岡県 GIS へのみちしるべ，
(<https://www.pref.shizuoka.jp/machizukuri/dobokujimusho/fujidoboku/1034515.html>)（参照 2026-02-10）
- [10] 山崎浩一：消毒薬が環境に及ぼす影響と対策（第2報），鳥取県畜産技術業績発表会集録（2015）

8 県内採卵鶏農場で発生した *Eimeria brunetti* による鶏コクシジウム症

中部家畜保健衛生所
○宮崎 貴生

要 約

Eimeria brunetti (Eb) は慢性小腸コクシジウム症の原因種の1つであり、中雛以降で発生が多い。肉眼病変は軽度であり診断が難しいが、組織学的に回腸、盲腸基部、直腸で有性生殖がみられるのが特徴である。飼養羽数 23 万羽の県内採卵鶏農場で、2025 年 6 月 26 日に死亡羽数の増加がみられ、生鶏 5 羽を病性鑑定に供した。病理組織学的検査で 4 羽の回腸、盲腸基部、直腸を中心にコクシジウムの有性生殖がみられ、これらのパラフィン標本を用いた遺伝子検査で Eb 特異遺伝子が検出された。同農場で 2025 年 7 月 3 日に再び死亡羽数が増加したため、生鶏 6 羽を病性鑑定に供した。剖検時、2 羽の空腸で腸壁の腫大や偽膜様物の付着がみられた。細菌学的検査にて、この内 1 羽の小腸内容物から 10^9 CFU/g の *Clostridium perfringens* (Cp) A 型菌が分離された。病理組織学的検査では、肉眼病変のあった 2 羽の小腸に壊死性腸炎がみられ、この 2 羽を含む 3 羽で空腸から直腸にコクシジウムの有性生殖、別の 1 羽で盲腸にコクシジウムの無性生殖がみられた。遺伝子検査で 2 羽から Eb 及び *Eimeria tenella* (Et)、1 羽から Eb、1 羽から Et 特異遺伝子が検出された。2 事例共に Eb による鶏コクシジウム症を発症しており、Eb の感染が Cp の増殖につながり、季節的な高温、多湿等の環境要因と併せて鶏クロストリジウム・パーFRINGENS 感染症（鶏 Cp 感染症）による死亡羽数増加を引き起こしたと考えられた。また、平成 15 年から令和 7 年にかけて県内で鶏コクシジウム症と診断された 15 症例について、病理組織学的検査と遺伝子検査を併用して感染種を特定し、当時の記録から飼養形態、用途、発育段階について比較を行なった。感染種は Eb が 2 例、Et が 4 例、*Eimeria acervulina* (Ea) が 5 例、*Eimeria maxima* (Em) が 1 例、*Eimeria necatrix* (En) が 6 例であり、Eb と診断されたものは今回の事例が初であった。飼養形態は平飼が 13 例、ケージ飼育が 2 例であった。コクシジウムは糞便に含まれるオーシストを摂取することで感染するため、平飼での発生が多い傾向にあったと考えられたが、今回、ケージ飼育農場でも発生がみられたことから、今後も注意が必要であると思われる。発症日齢は幼雛が 2 例、中雛が 7 例、大雛が 2 例、成鶏が 4 例であった。幼雛から中雛前期にかけては Ea、Et の発生が多く、中雛から成鶏にかけては En の発生が多かったが、これは En は他の種よりも発育が遅いため、より後半の発育段階で問題となりやすいことが原因であったと考えられた。今回の事例は、県内で初めて Eb が関与した事例であり、今後の病性鑑定においても Eb の関与を念頭に検査を行なう必要があると考えられた。

はじめに

Eimeria brunetti (Eb) は *Eimeria acervulina* (Ea)、*Eimeria maxima* (Em) 等と共に慢性小腸コクシジウム症の原因種の1つとされており、その中での病原性は比較的強い。中雛以降で発生が多く、増体率の低下や下痢を引き起こす。病変は空腸の点状出血や粘膜肥厚、褪色など軽度な場合が多く、肉眼的に診断することが難しい場合が多いが、組織学的には回腸、盲腸基部、直腸の腸上皮細胞内の核より基底側で有性生殖世代の虫体が見られることが特徴である。また、*Clostridium perfringens* (Cp) による壊死

性腸炎はコクシジウム症と併発することが多く、コクシジウムの感染が Cp の増殖を誘発するなど関連性が示唆されている[1-3]。今回、県内の 1 養鶏場にて、Eb と Cp が関与した事例が発生したので概要を報告する。また、平成 15 年から令和 7 年にかけて、県内で鶏コクシジウム症と診断された事例について回顧調査を行なった。

発生農場及び発生概要

発生農場は飼養羽数約 23 万羽の採卵鶏農場で、直立多段ケージのウインドウレス鶏舎 10 鶏

舎からなる。

令和7年6月25日に8号鶏舎で水様便が確認され、翌26日に鶏舎内の25,000羽中12羽が死亡したため病性鑑定を実施した(事例A)。この時点では他鶏舎の鶏に異常はみられなかった。当該鶏群は初生雛から中雛までの期間、普段とは異なる種鶏場で飼養された後、導入種鶏場を経由して当該農場に大雛導入された。このような経緯もあり、本ロットのみコクシジウムのワクチンを接種されていないことが聞き取りで明らかになっている。

1度目の病性鑑定から約1週間後の7月3日に8号鶏舎で18羽、9号鶏舎で17羽が死亡したため、再び病性鑑定を実施した(事例B)。なお9号鶏舎は8号鶏舎に隣接した別棟の鶏舎である。

材料と方法

1) 病性鑑定

事例Aでは8号鶏舎の生鶏5羽(ジュリアまたはジュリアライト、142日齢)(No. 1-1~1-5)について、事例Bでは9号鶏舎の生鶏3羽(ジュリアまたはジュリアライト、139日齢)(No. 2-1~2-3)、8号鶏舎の生鶏3羽(ジュリアまたはジュリアライト、150日齢)(No. 2-4~2-6)についてそれぞれ病性鑑定を実施した。

a. 病理学的検査

事例A、B共に病理解剖を行った後、全身諸臓器を採材した。臓器は10%中性緩衝ホルマリン液で固定後、パラフィンに包埋した。薄切された切片については、HE染色、グラム染色を実施した。

b. 細菌学的検査

事例A、B共に主要臓器について羊血液寒天培地、DHL寒天培地を用いて細菌培養を行なった。また、事例AのNo. 1-2、1-5、事例BのNo. 2-1~2-6の空腸内容物を用いてCpの定量培養を行なった。分離されたCpについては、毒素遺伝子を検出するPCR検査[4]を実施した。

c. 寄生虫学的検査

事例AではNo. 1-1~1-5の空腸内容物、事例BではNo. 2-1~2-6の盲腸内容物を用いて、マックマスター法を実施した。

d. Eimeria属の遺伝子検査

腸管のパラフィン標本(十二指腸、空腸、回腸・盲腸、直腸)を薄切し、DEXPAT(タカラバイオ)を用いてDNAを抽出した。川原ら

の報告[5]をもとに、*Eimeria necatrix* (En)、*Eimeria tenella* (Et)、Ea、Em、Ebの5種を対象とし、TB Green Premix Ex Taq II (Tli RNaseH Plus)(タカラバイオ)を用いて、リアルタイムPCRを実施した。

e. ウイルス学的検査

農場立ち入り時、事例Aでは8号鶏舎の死亡鶏8羽、生鶏2羽、事例Bでは8号鶏舎と9号鶏舎でそれぞれ死亡鶏8羽、生鶏2羽について鳥インフルエンザ簡易検査キットによる検査を実施した。

2) 回顧調査

平成15年から令和7年にかけて鶏コクシジウム症と診断された15症例(事例A、Bを含む)のパラフィン標本を用いて、前述の方法で遺伝子検査を実施し、得られた遺伝子検査の結果と病理組織学的所見を合わせて感染種を特定した。また、過去の病性鑑定記録から、飼養用途、飼養形態、発症日齢を調査し、それぞれ比較を行なった。

成績

1) 病性鑑定

a. 病理学的検査結果

事例Aでは解剖時に著変はみられなかったものの、組織学的にNo. 1-4を除く4羽の空腸から直腸にかけてコクシジウムの寄生がみられた。特に回腸や盲腸基部、直腸に多く、ガメトサイトやオーシストといった有性生殖世代の虫体が多数で、腸上皮細胞内の核より基底側に寄生していた(図1)。

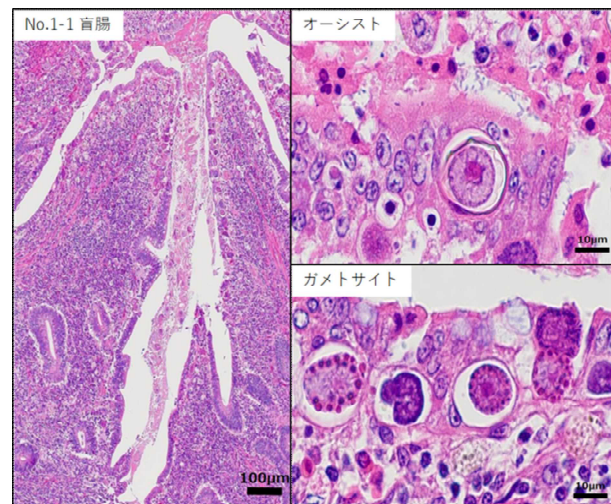


図1 盲腸基部におけるコクシジウムの寄生

事例Bでは解剖時に、No. 2-4、2-5の空腸

で腸壁の腫大や粘膜における偽膜様物の付着がみられた(図2)。組織学的には、No. 2-4、2-5では空腸、回腸で絨毛の壊死がみられ(図3)、多数のコクシジウムオーシストや細菌塊を伴っていたほか、盲腸基部の腸上皮細胞内にコクシジウムの有性生殖世代が多数みられた。No. 2-6では空腸から盲腸にかけて腸上皮細胞内にコクシジウムの有性生殖世代が多数みられた。また、No. 2-2の盲腸、直腸の粘膜固有層にコクシジウムシizontの寄生がみられた(図4)。

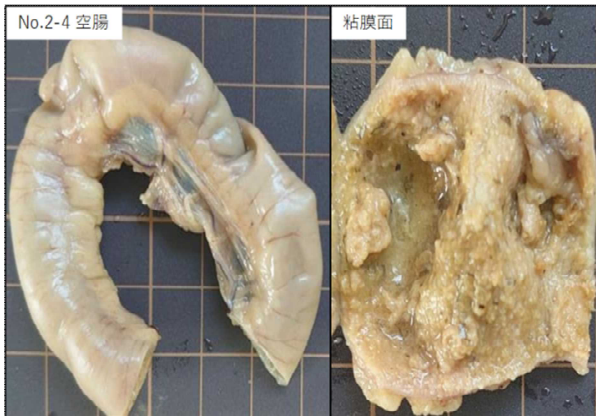


図2 空腸壁の腫大、偽膜様物の付着

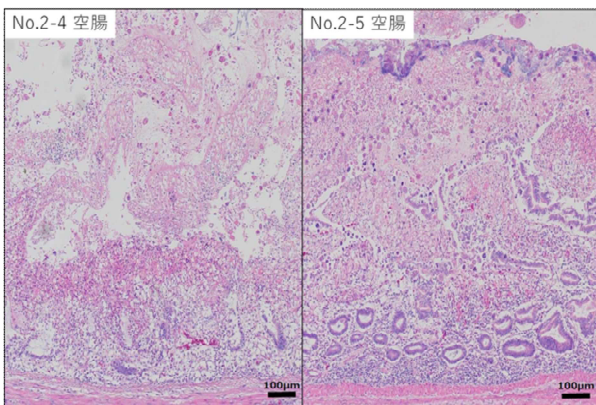


図3 空腸における絨毛の壊死

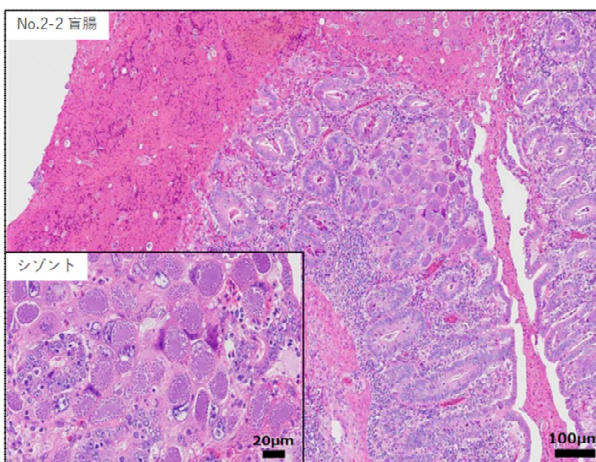


図4 盲腸におけるシizont寄生

b. 細菌学的検査結果

事例Aでは主要臓器から有意菌は分離されなかった。Cpの定量培養では 10^5 CFU/g以上のCpは分離されなかった。

事例Bでは、主要臓器から有意菌は分離されなかった。Cpの定量培養ではNo. 2-4から 1.42×10^9 CFU/gのCpが分離され、PCR検査の結果、 α 毒素が検出されたことから、A型菌と判定された。

c. 寄生虫学的検査結果

事例Aでは5羽全てから $10^3 \sim 10^5$ OPG、事例BではNo. 2-3を除く5羽から $10^3 \sim 10^6$ OPGのコクシジウムオーシストが検出された(表1)。

表1 糞便中のOPG及びCp定量培養結果

事例	鶏舎	No.	Cp定量培養(CFU/g)	コクシジウムOPG
A	8号	1-1	NT	6.6×10^4
		1-2	$<10^5$	1.9×10^5
		1-3	NT	6.4×10^4
		1-4	NT	7.0×10^4
		1-5	$<10^5$	1.5×10^4
B	9号	2-1	$<10^5$	1.0×10^3
		2-2	$<10^5$	1.5×10^5
		2-3	$<10^5$	0
	8号	2-4	1.42×10^9	5.2×10^4
		2-5	$<10^5$	2.9×10^5
		2-6	$<10^5$	2.3×10^6

d. Eimeria属の遺伝子検査結果

事例Aでは4羽の腸管からEb特異遺伝子、No. 1-5からEt特異遺伝子が検出された。

事例BではNo. 2-4、2-5、2-6からEb特異遺伝子、No. 2-2、2-5、2-6からEt特異遺伝子が検出された(表2)。

表2 遺伝子検査結果

事例	鶏舎	No	En	Et	Ea	Em	Eb
A	8号	1-1	-	-	-	-	+
		1-2	-	-	-	-	+
		1-3	-	-	-	-	+
		1-4	-	-	NT	-	-
		1-5	-	+	-	-	+
B	9号	2-1	-	-	NT	-	-
		2-2	-	+	-	-	-
		2-3	-	-	NT	-	-
	8号	2-4	-	-	-	-	+
		2-5	-	+	-	-	+
		2-6	-	+	-	-	+

e. ウイルス学的検査結果

鳥インフルエンザ簡易検査キットは全ての検体で陰性だった。

2) 回顧調査

感染種はEbが2例、Enが6例、Etが4例、Eaが5例、Emが1例であった。飼養形態は平飼が13例、ケージが2例であった。なお、症例13～15はウインドウレス(WL)鶏舎であった。飼養用途は採卵が6例、肉用が6例、卵肉兼用が2例であった。発症日齢は幼雛(～28日齢)が2例、中雛(29～70日齢)が7例、大雛(71～140日齢)が2例、成鶏(141～日齢)が4例であった(表3)。なお、飼養用途と発症日齢が不明な症例が1例あった。

表3 回顧調査結果

症例	用途	飼養形態	日齢	感染種	備考
1	肉用	平飼	32	Et, Ea	
2	不明	平飼	不明	Em	鶏Cp感染症(疑い)
3	肉用	平飼	90	Et	
4	採卵(愛玩)	平飼	60	En	
5	肉用	平飼	45	Et, Ea	鶏Cp感染症
6	採卵	平飼	29	En	
7	肉用	平飼	26	Ea	
8	肉用	平飼	24	Ea	
9	肉用	平飼	33	Ea	
10	採卵	平飼	650	En	
11	兼用	平飼	70	En	
12	兼用	平飼	44	En	
13	採卵	平飼(WL)	203	En	
14(A)	採卵	ケージ(WL)	142	Eb	
15(B)	採卵	ケージ(WL)	150(8号) 139(9号)	Eb Et	鶏Cp感染症

考 察

事例Aは、水様便を呈していた鶏群にて、組織学的に回腸、盲腸基部、直腸を中心にコクシジウムの有性生殖世代の寄生が多数みられ、遺伝子検査でEb特異遺伝子が検出されたことから、Ebによる鶏コクシジウム症と診断された。事例Bでは同様の結果に加えて、2羽で空回腸の壊死がみられ、その内1羽で 10^5 CFU/g以上のCpが分離されたことから鶏クロストリジウム・パープリンゲンス感染症(鶏Cp感染症)を併発していたと考えられた。

当該農場では令和3年にも消化器症状を主訴とした病性鑑定を実施したが、その際にはコクシジウムの寄生は病理組織学的に確認されており、農場内への浸潤は無かったと考えられる。今回、通常とは異なる種鶏場を経由して導入された8号鶏舎の鶏群から症状が広がったため、種鶏場からコクシジウムが持ち込まれた可

能性が高いと考えられた。8号鶏舎に持ち込まれたEbによりCpへの感受性が増加し、季節的な高温、多湿等の環境要因や産卵開始のストレスと併せて鶏Cp感染症を発症し、死亡羽数の増加へつながったと考えられた。9号鶏舎の検査では、3羽中1羽からEtが検出されたのみであるため、推測にはなるが、8号鶏舎でコクシジウムオーシスト数やCpの菌数が増加し、作業等を通じて病原体が9号鶏舎に持ち込まれた結果、9号鶏舎でも死亡羽数が増加した可能性が考えられた。また、9号鶏舎と8号鶏舎の鶏は同日に農場へ導入されたため、交差汚染した可能性があるとの稟告もあった。なお、農場獣医師の稟告では盲腸に病変は無かったことや解剖鶏でも盲腸に肉眼病変が無かったこと、Etが検出され、シゾントの集塊がみられた個体でも盲腸粘膜の重度な破綻や出血といった所見がみられなかったことから、Etの関与は今回の主原因ではないと考えられた。

今回の死亡羽数増加を受けて、農場ではコクシジウム対策として、除糞の回数を週1回から3日に1回へと増加し、環境中のオーシスト数低下に努めた他、8及び9号鶏舎の巡回を一番最後に変更した。また、暑熱対策として鶏舎内通路への散水や、換気ファン、クーリングパッドの水洗を行った。それ以降、死亡羽数増加の通報は無くなった。

回顧調査では、飼養形態で比較するとケージ2件に対し、平飼が13件となっており、平飼での発生が多かった。コクシジウムは糞便中のオーシストを経口摂取することで感染するため、糞便との接触が容易な平飼での発生が大多数を占めていたと考えられた。しかし、近年ではケージ飼育の採卵鶏農場での発生も報告されている[6、7]。今回の調査ではケージ飼育が直近2事例(A、B)のみであったが、今後さらに増加する可能性もある。

飼養用途別に感染種を比較すると、採卵ではEnが4件、Etが1件、Ebが2件であり、卵肉兼用でEnが2件、肉用ではEtが3件、Eaが5件であった(図5)。En、Ebは他の種と比べて発育が遅いとされており[3]、飼養期間の長い採卵や卵肉兼用で多く発生がみられたと考えられた。一方、Ea、Etは発育が早く、飼養期間が短く、初生導入する肉用種で多くみられたと考えられた。

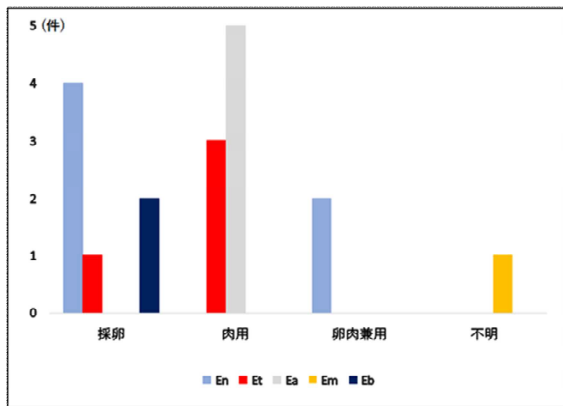


図5 飼養用途と感染種

発症日齢別に感染種を比較すると、Eaは5件全てが中雛前期までに発生、Etも2件が中雛前期での発生であり、若齢での発生が目立った(図6)。なお、大雛でみられたEtのうち1件は事例Bのことであり、急性盲腸コクシジウム症と診断されるほどの事例ではなかった。一方、Enは中雛前期から成鶏にかけて幅広く発生がみられた。Ea、Etが中雛前期までに問題となっていたのに対し、Enはさらに後半のステージで問題となることが多かった。これらの結果は前述の考察とも一致した。

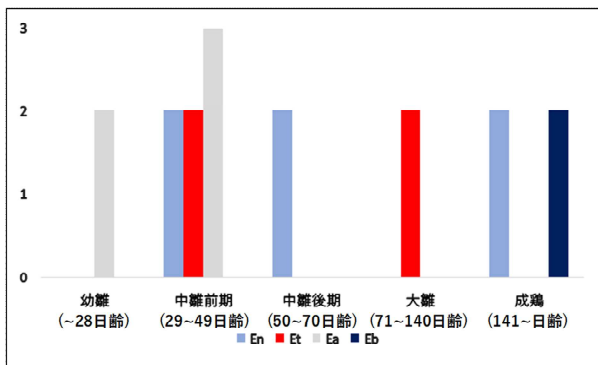


図6 発症日齢と感染種

回顧調査の結果から、事例A及びBは県内でEbが関与した初めての事例であることがわかった。Ebは目立った病変を形成しないことが多く、見過ごされることも多いと考えられるが、本事例のように鶏Cp感染症の要因となりうるため、対策が重要である。Ebは2006年から2007年の調査で、多くの農場に浸潤していることが明らかとなっており[5]、ケージ飼育の採卵鶏農場での発生や鶏Cp感染症との併発[8]も報告されている。

コクシジウムの対策は衛生管理、薬剤、生ワ

クチンが有効とされている。衛生管理としては、オルソ系薬剤による踏み込み消毒や十分な空舎期間の確保、集糞ベルトの回転数を調整し、糞の付いた面が鶏の頭上に来ることを避けるといったことが挙げられる。また、換気を行うことで温湿度を下げ、飼育環境を改善することも重要である。薬剤はサルファ剤が有効とされており、Cp対策としてペニシリン系薬剤や生菌剤が用いられることもある。しかし、薬剤耐性などの問題も指摘されている[6、9]。近年、Ebに対応した生ワクチンが販売され、中雛以降で問題となるEbについてもワクチンによる対策が可能となり、特に長期間飼養する種鶏や採卵鶏での対策に有効であると考えられる。

今後の病性鑑定においても、感染種の特定やCpの関与の有無等を検査し、飼養形態や農場の状況等にあわせて、様々な方法を組み合わせた対策を進めることが重要だと考えられた。

参考文献

- [1] 松林誠：コクシジウム症，家禽疾病学，鶏病研究会編，第2版，140-143，鶏病研究会，茨城県（2022）
- [2] 中村菊保：鶏のコクシジウム症の病理，鶏病研究会報，57巻1号，1-7（2021）
- [3] 川原史也：鶏コクシジウム症と壊死性腸炎を再考する，鶏病研究会報，49，19-24（2013）
- [4] Julian I. Rood, Vicki Adams, Jake Lacey, Dena Lyras, Bruce A. McClane, Stephen B. Melville, Robert J. Moore, Michel R. Popoff, Mahfuzur R. Sarker, J. Glenn Songer, Francisco A. Uzal, Filip Van Immerseel: Expansion of the *Clostridium perfringens* toxin-based typing scheme, *Anaerobe*, 53, 5-10 (2018)
- [5] Fumiya K, Kensuke T, Shinya N, Hiroshi O, Misao O: Detection of Five Avian *Eimeria* Species by Species-Specific Real-Time Polymerase Chain Reaction Assay, *Avian Disease*, 52 (4), 652-656 (2008)
- [6] 坂井利夫：採卵鶏のコクシジウム症，動物の原虫病，24巻1号，22-29（2009）
- [7] 鶏病研究会：採卵養鶏場で散発するコクシジウム症，壊死性腸炎および大腸菌症，鶏病研究会報，51巻2号，81-90（2015）
- [8] 鳩谷珠希，山田陽子，亀位徹，小松希，上

田雅彦，川原史也，豊吉久美：和歌山県における近年の鶏コクシジウム症の病態と発生傾向，鶏病研究会報，56 卷 3 号，104-111 (2020)

- [9] 川原史也：鶏コクシジウム症の対策および今後の戦略，鶏病研究会報，48 卷 3 号，185-192 (2012)

9 県内で分離されたサルモネラ属菌の血清型と薬剤耐性状況調査

中部家畜保健衛生所
○植松 瑤子

要 約

家畜のサルモネラ症は下痢や敗血症を呈する疾患で、家畜伝染病予防法上、一部の血清型が届出伝染病に指定されるなど、家畜衛生上重要な疾病である。また、サルモネラ属菌は食中毒の原因菌でもあり、近年、多剤耐性化が問題となっていることから、国際的なワンヘルス・アプローチが重要視されている。そこで、県内で分離されたサルモネラ属菌について、血清型及び薬剤耐性状況を調査した。病畜由来サルモネラ属菌 19 株及び養鶏場の環境由来サルモネラ属菌 29 株を供試し、薬剤感受性試験は 12 薬剤について寒天平板希釈法で最小発育阻止濃度を測定した。また基質特異性拡張型 β ラクタマーゼ (ESBL) 産生菌、多剤耐性 *Salmonella* Typhimurium であるフェージ型 DT104 及び主要な薬剤耐性遺伝子の検索を実施した。病畜由来株からは 9 種類、環境由来株からは 16 種類の血清型が分離された。2 剤以上に耐性を示す多剤耐性菌の割合 (多剤耐性率) は病畜由来株が 78.9%、環境由来株が 37.9% となり、病畜由来株では ABPC、SM、OTC、SDM の、環境由来株では OTC、SDM の耐性率が高かった。多剤耐性率が高く、耐性となった薬剤のパターンも様々であることから、薬剤感受性試験に基づく適切な抗菌剤の選択が重要であると考えられた。また薬剤耐性遺伝子保有率は SM と OTC で高く、薬剤感受性試験の結果と一致した。ESBL 産生菌と DT104 は各 1 株ずつ検出されたため、今後も動向を注視していく必要がある。今後も調査数を増やして薬剤耐性状況調査を継続し、抗菌剤の慎重利用につなげていく。

はじめに

家畜のサルモネラ症は下痢や敗血症を引き起こす疾病で、原因菌であるサルモネラ属菌は O 抗原と H 抗原の組み合わせから 2500 以上の血清型に分類される。そのうち *Salmonella* Typhimurium (ST)、*S. Dublin* (SD)、*S. Enteritidis* (SE)、*S. Choleraesuis* (SC) は届出伝染病に指定されるなど、家畜衛生上重要な疾病である。1990 年代にはアンピシリン (ABPC)、ストレプトマイシン (SM)、テトラサイクリン、サルファ剤、クロラムフェニコール (CP) に多剤耐性を示す ST のフェージ型 DT104 が流行し [1]、近年では第 3 世代セファロsporin 系抗菌剤に耐性を示す基質特異性拡張型 β ラクタマーゼ (ESBL) 産生菌の出現が問題となっている [2]。また、サルモネラ属菌は食中毒の原因菌でもあり、人、動物、環境を包括的に捉え関係者が連携して課題の解決に取り組むという「ワンヘルス・アプローチ」も求められている [3]。多剤耐性化を防ぐには抗菌剤の慎重使用が重要であり、そのためには薬剤感受性試験に基づく薬剤耐性状況の把握が必要である。

また、静岡県ではこれまで、各病性鑑定では血清型別や薬剤感受性試験を実施していたが、結果の集約はされていなかった。そこで今回、ワンヘルス・アプローチの重要な項目である薬剤耐性 (AMR) 対策及び県内分離株のデータの集約を目的に、過去、県内で分離されたサルモネラ属菌の血清型別及び薬剤耐性状況調査を実施した。

材料と方法

材料として 1998 年以降に分離された病畜由来サルモネラ属菌 19 株 (牛由来 10 株、豚由来 9 株) 及び養鶏場の環境由来サルモネラ属菌 29 株を供試した。

1) 血清型別、遺伝子型別

a. 血清型別

デンカ株式会社のサルモネラ免疫血清「生研」を用いて定法に従い、O 抗原、H 抗原を判定した。ST の単相変異株 (04:i:-) については ST 同定 PCR 及び変異同定 PCR を実施した [4]。

b. 遺伝子型別

血清型別で ST 及び 04:i:- と判定された

菌株について、県内株と国内流行株を比較するため、allele-specific-PCRによるSNP型別を実施した[5]。

2) 薬剤耐性状況調査

a. 薬剤感受性試験

ABPC、セファゾリン(CEZ)、カナマイシン(KM)、ゲンタマイシン(GM)、SM、オキシテトラサイクリン(OTC)、CP、コリスチン(CL)、ナリジクス酸(NA)、エンロフロキサシン(ERFX)、トリメトプリム(TMP)、スルファジメトキシシン(SDM)の計12薬剤について最小発育阻止濃度(MIC)を寒天平板希釈法で測定した。精度管理株として *Escherichia coli* ATCC25922 を用いた。ブレイクポイントは OTC 及び ERFX 以外の薬剤は臨床検査標準協会(CLSI)、OTCはAsaiらの報告[6]、ERFXはEsakiらの報告[7]の値を用いた。

b. 薬剤耐性遺伝子保有状況調査

主要な薬剤耐性遺伝子についてPCRによる検出を行い、各薬剤の薬剤感受性試験の結果と比較した(表1)。

表1 調査する薬剤耐性遺伝子

薬剤	耐性遺伝子	出典
ABPC	<i>bla</i> _{TEM} 、 <i>bla</i> _{PSE1}	[8]
SM	<i>strA</i> 、 <i>strB</i>	[8]
OTC	<i>tetA</i> 、 <i>tetB</i>	[8]
CP	<i>cmlA</i> 、 <i>catB</i>	[8]
CL	<i>mcr-1</i> 、 <i>mcr-2</i> 、 <i>mcr-3</i> 、 <i>mcr-4</i> 、 <i>mcr-5</i>	[9]
ERFX	<i>qnrA</i> 、 <i>qnrB</i> 、 <i>qnrS</i>	[10]

c. ESBL 産生菌の検索

CEZ 耐性 8 株について、シカベータテスト(関東化学株式会社)を用いてESBL産生菌を検索した。さらにセフトキシム(CTX)、セフトジジム(CAZ)、セフトキシム/クラブラン酸(CTX/CVA)、セフトジジム/クラブラン酸(CAZ/CVA)のディスク(栄研化学株式会社)を用いて確認試験を行い、CVA含有ディスクによる阻止円が単剤による阻止円よりも5mm以上拡大したものをESBL産生菌と判定した。またESBL産生菌と判定された菌株はPCRによるESBL特異遺伝子(TEM、SHV、CTX-M-1group、CTX-M-2group、CTX-M-8group、CTX-M-9group)の検出を実施した[11]。

d. DT104 の検索

STと判定された3株についてPCRによるDT104特異遺伝子の検出を実施した[12]。

成 績

1) 血清型別、遺伝子型別

a. 血清型別

病畜由来株は9種類、畜種別にみると牛由来株は6種類、豚由来株は4種類に分類された(表2)。

表2 病畜由来株の血清型

血清型	総数	牛由来株	豚由来株
Choleraesuis	6		6
O4:i:-	3	2	1
Typhimurium	2	2	
Newport	2	2	
Infantis	2	2	
Enteritidis	1	1	
Dublin	1	1	
Mbandaka	1		1
Heidelberg	1		1

環境由来株は16種類に分類された(表3)。

表3 環境由来株の血清型

血清型	株数	血清型	株数
Infantis	5	Anatum	1
Enteritidis	4	Muenchen	1
Saintpaul	3	Livingstone	1
Montevideo	3	Corvallis	1
Newport	2	Agona	1
Thompson	2	Typhimurium	1
Cerro	1	O4:i:-	1
Bareilly	1	Senftenberg	1

b. 遺伝子型別

ST3株及びO4:i:-4株についてSNP型別を実施したところ、SNP1及びSNP8が各1株、SNP9が4株、型別不能が1株だった(表4)。

表4 SNP 型別の結果

	血清型	分離年	畜種	SNP型別
1	ST	1999年	牛	SNP8
2	ST	2007年	牛	SNP1
3	O4:i:-	2013年	牛	SNP9
4	O4:i:-	2020年	豚	SNP9
5	O4:i:-	2023年	牛	SNP9
6	O4:i:-	2025年	養鶏場（環境）	SNP9
7	ST	2025年	養鶏場（環境）	UD

2) 薬剤耐性状況調査

a. 薬剤感受性試験

病畜由来株の薬剤別耐性率は ABPC、SM、OTC、SDM で 50%以上の高い耐性率を示した（表 5）。

表 5 病畜由来株の薬剤耐性率

薬剤	ABPC	CEZ	KM	GM	SM	OTC	CP	CL	NA	ERFX	TMP	SDM
耐性株数	12	7	3	2	14	10	6	1	1	2	1	19
耐性率(%)	63.2	36.8	15.8	10.5	73.7	52.6	31.6	5.3	5.3	10.5	5.3	100

本調査の薬剤耐性率と薬剤耐性ワンヘルズ動向調査年次報告書等の既報[3, 13-15]を比較すると、NA や TMP は既報よりも耐性率が低かったが、ABPC、SM、OTC、SDM の耐性率は本調査、既報ともに高かった（図 1）。

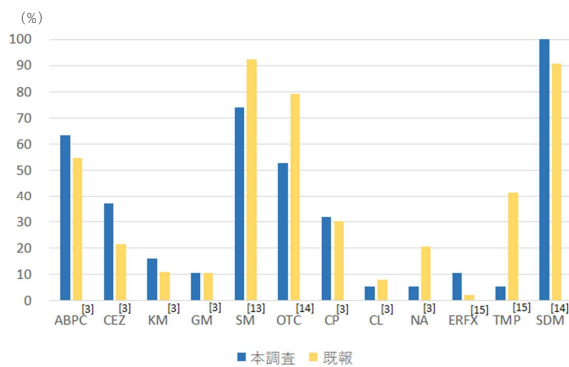


図 1 本調査と既報の比較

環境由来株の MIC の結果は他の薬剤と比較して OTC 及び SDM の耐性率が高かった（表 6）。

表 6 環境由来株の薬剤耐性率

薬剤	ABPC	CEZ	KM	GM	SM	OTC	CP	CL	NA	ERFX	TMP	SDM
耐性株数	3	1	2	0	2	10	2	0	0	1	1	29
耐性率(%)	10.3	3.4	6.9	0	6.9	34.5	6.9	0	0	3.4	3.4	100

耐性薬剤数は病畜由来株、環境由来株ともに 1~8 薬剤であり、耐性のある薬剤の組

み合わせはそれぞれ 13 種類、9 種類であった。また、2 剤以上に耐性を示す多剤耐性菌の割合（多剤耐性率）はそれぞれ 78.9%（15/19 株）、37.9%（11/29 株）であった。

b. 薬剤耐性遺伝子保有状況調査

薬剤感受性試験で薬剤耐性を示した菌株（耐性菌）の数といずれかの薬剤耐性遺伝子を保有する菌株の数及び耐性菌における薬剤耐性遺伝子保有率を比較した（表 7）。耐性遺伝子保有率は SM、OTC で高かった。

なお、一部耐性遺伝子を保有するものの薬剤に感受性を持つ株が確認された。

表 7 耐性遺伝子保有率

	ABPC	SM	OTC	CP	CL	ERFX
薬剤耐性数 (MIC)	12	14	10	6	1	2
耐性遺伝子保有数	5	11	12	1	1	1
耐性遺伝子保有率	41.7%	78.6%	90%	16.7%	100%	50%

c. ESBL 産生菌の検索

薬剤感受性試験で CEZ 耐性株と判定された 8 株のうち 1 株がシカベータテスト及びディスクを用いた確認試験で ESBL 産生菌と判定された。また、この 1 株について PCR を実施したところ、TEM 及び CTX-M-1group の ESBL 特異遺伝子が検出された（表 8）。

表 8 ESBL 産生菌の検索結果

由来	血清型	分離年	シカベータテスト	確認試験 (ディスク)	ESBL 特異遺伝子
家畜	1 S. Dublin	1998年	-	-	NT
	2 S. Mbandaka	1998年	-	-	NT
	3 S. Newport	2007年	-	-	NT
	4 S. Newport	2008年	-	-	NT
	5 S. Choleraesuis	2008年	-	-	NT
	6 O4:i:-	2013年	+	+	TEM, CTX-M-1group
	7 O4:i:-	2020年	-	-	NT
環境	8 S. Senftenberg	2000年	-	-	NT

d. DT104 の検索

ST3 株のうち 2007 年に分離された 1 株から DT104 特異遺伝子が検出された。この株は薬剤感受性試験で ABPC、SM、OTC、CP、SDM に耐性を示し、DT104 の特徴と一致した（表 9）。

表9 DT104 特異遺伝子検索結果

	分離年	DT104特異遺伝子	薬剤感受性試験				
			ABPC	SM	OTC	CP	SDM
1	1999年	-	R	S	S	S	R
2	2007年	+	R	R	R	R	R
3	2025年	-	S	S	S	S	R

R:耐性、S:感受性

考 察

県内で分離されたサルモネラ属菌の血清型は、全国的に分離が多いSC、04:i:-、STが多い結果となり、また、ST及び04:i:-のSNP解析でも7株中4株が多剤耐性傾向があるとされるSNP9であった。SNP9は2010年代以降国内での分離が増加しており、こちらも全国的な傾向と一致した。一方で全国的に牛からの分離が増加しているSDは2000年以降は分離されなかった。また、国内の鶏から多く分離されている*S. Schwarzengrund*は養鶏場の環境から分離されなかった。しかし、当県は家畜の県外導入も多いことからいずれも侵入リスクは高く、引き続き飼養衛生管理の徹底が重要であると考えられた。

厚生労働省の薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書2024[3]及び農林水産省のJVARM REPORT 2021[16]で報告されている全国的な薬剤耐性動向調査では、病畜由来のサルモネラ属菌はABPCやTCで高い耐性率を示しており、今回の調査結果の傾向と一致した。特にテトラサイクリン系薬剤は販売量が多く畜産現場でも広く使用されていることから[3, 16]、耐性率が高く維持されていると考えられた。また、CPは2013年に家畜での使用が禁止されたが、今回2023年に分離された株でも耐性が確認された。CPの薬剤耐性はその他の抗菌剤の使用による交差耐性や共耐性の関与が示唆されており[17]、今回耐性を示した株はABPC、OTC、SMに多剤耐性であったことから、共耐性によりCPに対する薬剤耐性を獲得した可能性が考えられた。また、CLとERFXの耐性率は低く、二次選択薬への感受性は維持されていると考えられた。しかし、多剤耐性率は78.9%と高く、耐性薬剤のパターンも様々であったことから、使用に際しては改めて薬剤感受性試験に基づく薬剤の選択が重要であると考えられた。環境由来株についても、今回の調査により、多剤耐性株が存在することが確認された。これらは鶏舎の通路のほか、糞ベルトやニップルからも分離されており、鶏への感染リスクがあるため、鶏舎の洗浄、

消毒やネズミの防除などの清浄化対策が重要であることが示唆された。

今回、薬剤耐性遺伝子の検索ではSMとOTCで高い保有率を示し、二次選択薬についても耐性遺伝子を保有する株が確認された。腸内細菌科細菌ではプラスミドを介した薬剤耐性遺伝子の接合伝達が多く生じており、それにより薬剤耐性遺伝子が拡散することで薬剤耐性菌の増加の要因となっていると考えられている[18]。そのため、当県におけるサルモネラ属菌の薬剤耐性の獲得にもこれらの耐性遺伝子が関与している可能性が考えられた。また、最近分離された株ではないものの、DT104やESBL産生菌も確認された。これらは多剤耐性傾向を示すほか、第3世代セファロsporin系抗菌剤にも耐性を示すため、今後も動向を注視していく必要があると考えられた。

今後も調査数を増やし、サルモネラ属菌の薬剤耐性状況調査を継続し、抗菌剤の慎重使用につなげていきたい。

参考文献

- [1] 新井 暢 夫：非定型 *Salmonella* Typhimurium 流行系統の遺伝的特徴，日獣会誌，77，94-100（2024）
- [2] 微生物部門：鶏肉から分離されたサルモネラの血清型及び薬剤耐性について，京都市衛生環境研究所年報，84，91-95（2018）
- [3] 薬剤耐性ワンヘルス動向調査検討会：薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書2024
- [4] 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門：サルモネラ（4:i:-）の同定法マニュアル
- [5] Arai N, Sekizuka T, Tamamura Y, Tanaka K, Barco L, Izumiya H, Kusumoto M, Hinenoya A, Yamazaki S, Iwata T, Watanabe A, Kuroda M, Uchida I, Akiba M: Phylogenetic Characterization of *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium and Its Monophasic Variant Isolated from Food Animals in Japan Revealed Replacement of Major Epidemic Clones in the Last 4 Decades, *Journal of Clinical Microbiology*, 56, e01758-17（2018）
- [6] Asai T, Esaki H, Kojima A, Ishihara

- K, Tamura Y, Takahashi T: Antimicrobial Resistance in *Salmonella* Isolates from Apparently Healthy Food-Producing Animal from 2000 to 2003: the First Stage of Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring (JVARM), *J Vet Med Sci*, 68, 881-884 (2006)
- [7] Esaki H, Morioka A, Ishihara K, Kojima A, Shiroki S, Tamura Y, Takahashi T: Antimicrobial susceptibility of *Salmonella* isolated from cattle, swine and poultry (2001-2002): report from the Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring Program, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 53, 266-270 (2004)
- [8] Chuanchuen R, Padungtod P: Antimicrobial Resistance Genes in *Salmonella enterica* Isolates from Poultry and Swine in Thailand, *J Vet Med Sci*, 71, 1349-1355 (2009)
- [9] Rebelo AR, Bortolaia V, Kjelgaard JS, Pedersen SK, Leekitcharoenphon P, Hansen IM, Guerra B, Malorny B, Borowiak M, Hammerl JA, Battisti A, Franco A, Alba P, Perrin-Guyomard A, Granier SA, Frutos Escobar C, Malhotra-Kumar S, Villa L, Carattoli A, Hendriksen RS: Multiplex PCR for detection of plasmid-mediated colistin resistance determinants, *mcr-1*, *mcr-2*, *mcr-3*, *mcr-4* and *mcr-5* for surveillance purposes, *Euro Surveill*, 23, 17-00672 (2018)
- [10] Robicsek A, Strahilevitz J, Sahm DF, Jacoby GA, Hooper DC: *qnr* Prevalence in Ceftazidime-Resistant *Enterobacteriaceae* Isolates from the United States, *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 50, 2872-2874 (2006)
- [11] Dallenne C, Costa AD, Decre D, Favier C, Arlet G: Development of a set of multiplex PCR assays for the detection of genes encoding important β -lactamases in *Enterobacteriaceae*, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 65, 490-495 (2010)
- [12] Pritchett LC, Konkel ME, Gay JM, Besser TE: Identification of DT104 and U302 Phage Types among *Salmonella enterica* Serotype Typhimurium Isolates by PCR, *Journal of Clinical Microbiology*, 38, 3484-3488 (2000)
- [13] Sasaki Y, Suzuki S, KUSABA N, Rahaman N, Aikawa C, Okamura M: Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolates from cattle and horses with salmonellosis in Hokkaido, Japan, *J Vet Med Sci*, 86, 1227-1232 (2024)
- [14] 貞弘恵、片岡康、澤田拓士: 2005年～2006年に群馬県のと畜場へ搬入された豚のサルモネラ保菌状況から見た農場のサルモネラ血清型と薬剤耐性の変化, *家畜衛生学雑誌*, 48, 65～72 (2022)
- [15] 藤元英樹、猪俣生輝、郡司康宏、神田裕一、田中輝美、有水五郎、中馬猛久: 鹿児島県における豚腸管由来多剤耐性 *Salmonella* Typhimurium の分離状況と分離株の特徴, *日獣会誌*, 61, 805-809 (2008)
- [16] 農林水産省畜水産安全管理課動物医薬品検査所動物分野 AMR センター: JVARM REPORT 2021
- [17] 浅井鉄夫: 養豚における亜鉛の利用と薬剤耐性菌, *All about SWINE*, 61, 24-26 (2022)
- [18] 和知野純一: 薬剤耐性獲得機構～グラム陰性菌を中心に～, *日本臨床微生物学会雑誌*, 30, 1-12 (2020)

要 約

乳牛は高温環境に弱く、暑熱期には体温上昇や呼吸数増加に伴い活性酸素が過剰に産生され、生体内の酸化ストレスが亢進することで、生乳中の体細胞数（以下、体細胞数）の増加を引き起こす。本研究では、抗酸化成分を含むコーヒー抽出かすを乳酸発酵させた飼料（以下、コーヒー飼料）を乳牛に給与し、暑熱期における体細胞数に及ぼす影響とその作用機序について考察した。試験の結果、コーヒー飼料給与区では、対照区と比較して、酸化ストレスの指標である血中マロンジアルデヒド（MDA）値が低値で推移し、暑熱期の体細胞数の上昇も抑制された。このことから、暑熱期にコーヒー飼料を給与することは、泌乳牛の暑熱ストレス（酸化ストレス）を緩和し、体細胞数の上昇を防ぐ有効な手法であると考えられた。

はじめに

泌乳牛の適正温度域は4～24℃とされ、泌乳牛では26℃を超えると恒常性の維持が困難となり、体温が上昇する[1]。その結果、生体内で代謝負荷が起こり、酸化ストレスが亢進し、細胞膜に障害を与え、乳房では乳腺細胞に障害を与えるため、生乳中の体細胞数（以下、体細胞数）が上昇する。

体細胞数は乳房炎の指標として用いられており[2]、体細胞数の上昇は生乳価格の減額や出荷停止など、酪農経営に大きな影響を及ぼすことから、暑熱期対策は重要な課題である。

当所が県内酪農場に対して実施したヒアリングにおいて、抗酸化成分を含むコーヒー抽出かすを乳酸発酵させた飼料（以下、コーヒー飼料（図1・2））を乳牛に給与することで、体細胞数が低減したとの報告があった。そこで本研究では、コーヒー飼料の給与が暑熱期における体細胞数に及ぼす影響を明らかにするとともに、その作用機序について考察した。



図1 コーヒー飼料

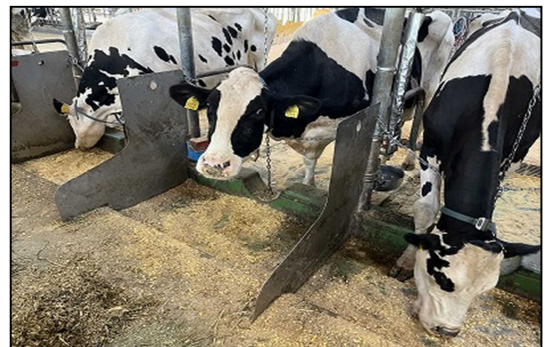


図2 コーヒー飼料給与の様子

材料と方法

試験1では、当所のホルスタイン種搾乳牛6頭（試験区3頭、対照区3頭）を供試し、暑熱期を含む令和6年7月から12月までの25週間、試験区にコーヒー飼料を1kg/日/頭給与した。調査項目は、体細胞数、血中マロンジアルデヒド（MDA）値（図3）、体重及び乳量とし、2週間隔で測定した。

試験2では、前年と同じ飼養環境下の当所の搾乳牛6頭（試験区3頭、対照区3頭）及び違った飼養環境下の一般農場の搾乳牛13頭（試験区7頭、対照区6頭）を供試し、令和7年7月から11月までの16週間、試験1と同様の方法でコーヒー飼料を給与し、効果の再現性について検証した。

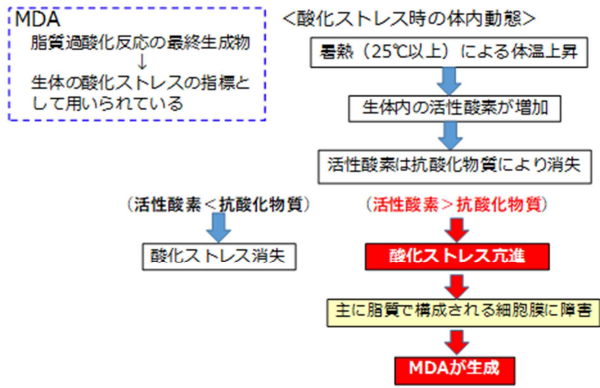


図3 MDA 概要及び酸化ストレス時の体内動態

成績

試験1では、対照区において暑熱期に体細胞数（図4）及び血中MDA値（図5）の上昇が認められたが、試験区では認められず、対照区と比較して低値で推移した。また、コーヒー飼料給与期間中に顕著な体重減少（図6）や乳量低下（図7）は認められなかった。

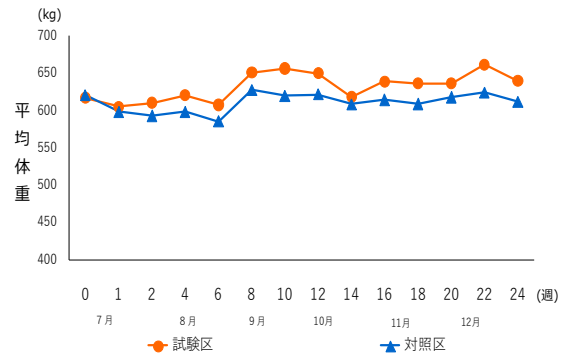


図6 試験1（平均体重）

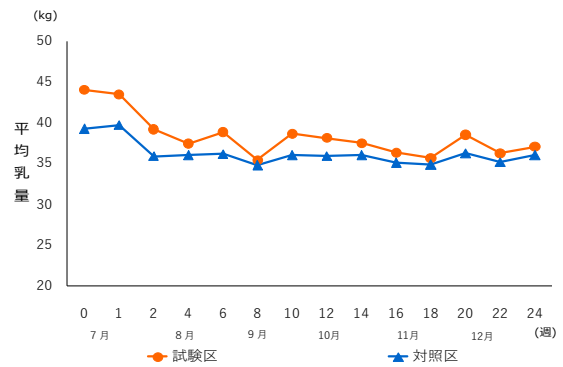


図7 試験1（平均乳量）

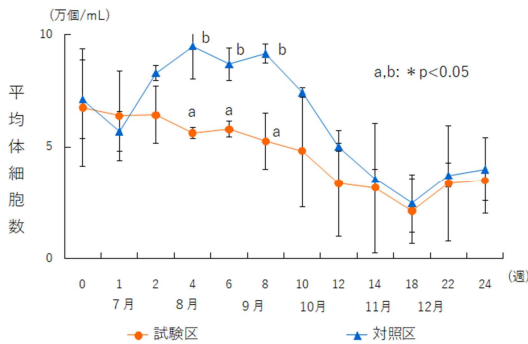


図4 試験1（平均体細胞数）

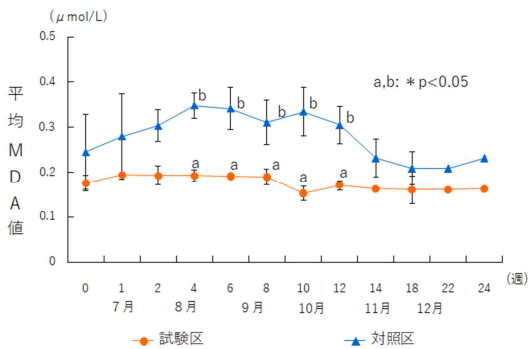


図5 試験1（平均MDA値）

試験2では、所内及び一般農場のいずれの試験においても、対照区では暑熱期に体細胞数及び血中MDA値の上昇が認められたのに対し、試験区では上昇が抑制された（図8・9）。また、試験1と同様に、コーヒー飼料の給与による顕著な体重減少や乳量低下は認められなかった（図10）。

< 所内 >

< 一般農場 >

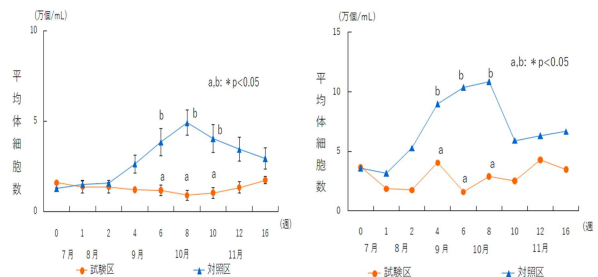


図8 試験2（平均体細胞数）

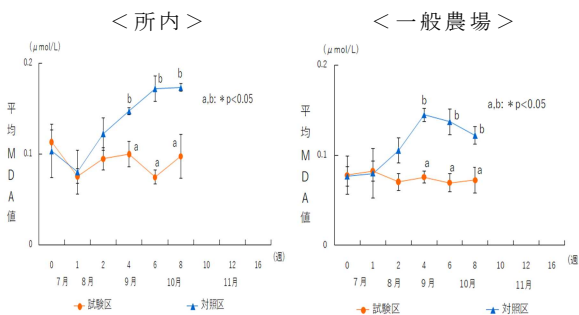


図9 試験2 (平均MDA値)

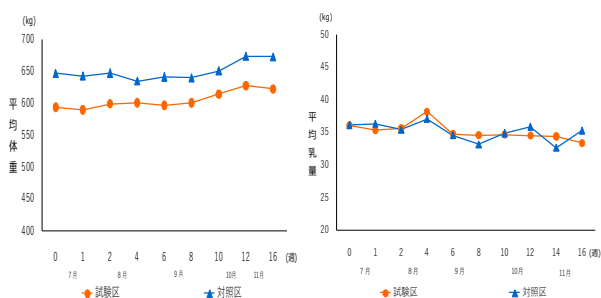


図10 試験2 ((所内)平均体重及び乳量)

考察

泌乳牛にコーヒー飼料を給与したところ、暑熱期における血中MDA値及び体細胞数の上昇が抑制された。血中MDA値は脂質過酸化の最終生成物であり、生体内における酸化ストレスの指標として用いられていることから、コーヒー飼料の給与により、暑熱期の酸化ストレスが軽減され、その結果、体細胞数の上昇が抑制されたことが示唆された。

気温26℃を超える暑熱環境下では、乳牛は恒常性を維持することができず、体温が上昇し、これを抑制するために呼吸数が増加することで生体内における活性酸素の産生が増加する。通常、活性酸素は生体内防御機能として必要であるが、過剰に生成されると細胞膜に含まれる脂質を酸化し、生体に悪影響を及ぼす。過剰な活性酸素はビタミン等の抗酸化物質により処理されるが、産生量が処理能を上回ると酸化ストレス状態となり、細胞障害を引き起こす[3, 4]。

乳腺組織においても同様に、酸化ストレスにより乳腺上皮細胞に障害が生じ、体細胞数が増加する。体細胞は、脱落した乳腺上皮細胞や、炎症により誘導される白血球で構成されており、主に乳房炎の指標として用いられ

ている[2]。このため、体細胞数により生乳取価格が変動することから、体細胞数を低位に維持することは酪農経営において重要なファクターとなる。

本研究の成果から、暑熱期には乳牛の酸化ストレスが亢進し、乳腺上皮細胞が障害を受け脱落し、またこれを処理しようとする白血球が誘導されることで生乳中の体細胞数が増加することが示唆された。

一方、コーヒーには高い抗酸化作用を有するポリフェノール的一种であるクロロゲン酸をはじめとする抗酸化物質が含まれているが、本研究では、コーヒー飼料を給与することで、同飼料に含まれる抗酸化物質が活性酸素を処理し、これにより酸化ストレスが軽減され、体細胞数の上昇が抑制されたと考えられた。

なお、コーヒー飼料給与区では体重の減少や乳量の低下は認められなかったことから、コーヒー飼料の給与は牛の発育や生産性に影響を与えないと考えられる。また、飼養環境の異なる2つの農場で同様の効果が認められたことや、2年間にわたる試験においても同様の結果が認められたことから、コーヒー飼料の効果には再現性があることが確認された。

以上のことから、暑熱期にコーヒー飼料を給与することは、泌乳牛の暑熱ストレス(酸化ストレス)を緩和し、体細胞数の上昇を防ぐ有効な手法であることが証明された。

本技術は、乳牛の暑熱対策と食品副産物の有効活用を両立する効果的な技術として、現場への普及を推進する。

参考文献

- [1] 徳永隆一：乳牛の暑熱対策，酪農総合研究所技術シリーズ 環境編 (2002)
- [2] 酪農総合研究所：乳汁中の体細胞，酪農総合研究所一酪農家のための技術シリーズ 衛生管理編 (2002)
- [3] 阪谷美樹：暑熱ストレスが産業動物の生産性に与える影響，産業動物臨床医誌, 5, 238-246 (2015)
- [4] 久米新一：高泌乳牛の代謝特性と暑熱ストレスの影響，畜産の研究, 65(9), 881-891 (2011)

11 豚の経膈採卵に適した専用作業台の開発

畜産技術研究所中小家畜研究センター
○梶原 一洋、鈴木 駿

要 約

家畜における経膈採卵（OPU）は牛では実用化されている一方、豚では研究段階にある。そこで当センターでは 2023 年より、豚 OPU の実用化を目的として研究を進めている。OPU 関連機器を搭載し、作業効率と衛生管理を両立できる専用作業台がなく、当初は移動式豚ケージを作業台として使用していたが、移動が困難であること、モニターが見にくいこと、プローブ置き場がないことなど複数の問題が認められた。そこで、超音波診断装置・吸引器・恒温器等を搭載できる豚 OPU 専用作業台を設計・製作した。作業台の設計には 3D-CAD（Fusion 360）を用い、関係者の意見を反映して改良した。試作作業台を用いて OPU を 10 回実施した結果、卵丘細胞卵子複合体（COCs）は平均 19.0 ± 11.8 個（平均 \pm SD）回収され、胚盤胞形成数は 37 個（19.5%）であった。作業台の導入により、モニター視認性、作業性、機器の安全性および衛生管理が向上し、豚 OPU の実用化に向けた環境整備が進展した。一方で、配線整理等の課題も認められ、現在改良型を製作中である。今後、豚 OPU 技術が進展することで、卵子回収の効率化が可能となり、ゲノム編集や遺伝資源保存等への応用が期待される。

はじめに

家畜における経膈採卵（OPU）は牛では実用化されているものの[1][2]、豚では十分に進展していない。当センターでは 2023 年より、豚 OPU の実用化に向けた研究を進めている。しかし、超音波診断装置など関連機器を搭載できる作業台がなく、また作業台に関する報告も少ないことから、適切な作業台の選定が困難であった。

当初は移動式の豚ケージ（図 1）を作業台として使用していたが、OPU 実施効率が低いことに加え、モニター視認性やプローブ置き場等に課題があった。そこで本報告では、超音波診断装置、専用プローブ、吸引器、恒温器等を格納して使用できる豚 OPU 専用作業台を開発し、実際に OPU を実施して使用感および改善点を整理したので報告する。

材料と方法

OPU に用いる超音波診断装置には、価格、機能および携帯性を考慮し HS-1600V（本多電子（株）、愛知県）を採用した。吸引器および恒温器には、それぞれ FV-6 および FV-5（富士平工業（株）、東京都）を用いた（図 2）。

本研究では豚 OPU 専用作業台の前例が少ないことから、ヒト用超音波診断装置カートを

参考にした。3D-CAD（Fusion 360、Autodesk 社）を用いて作業台の設計案を作成し、関係者の意見を踏まえて再設計した。設計条件は



図 1 最初に使用していた豚移動ケージ



図2 OPU 関連機器

以下の5項目とした。

- 1) モニターの高さおよび角度の調整が可能で、外光遮蔽構造により視認性を確保できること
- 2) 畜舎内で容易に移動できること
- 3) プロブ置き場を備えること
- 4) 吸引器および恒温器を積載できること
- 5) 水洗い可能で衛生的に取り扱えること

加えて、市販品の流用可能性についても検討した。設計した3Dモデルをもとに、コストおよび製作期間を考慮し、製作は富士平工業株式会社に依頼した。

試作作業台を用いて、母豚の発情周期および卵巣状態確認を日常的に実施するとともに、OPUを10回試行した。調査項目は採卵数、卵丘細胞卵子複合体(COCs)のグレード(卵丘細胞付着状況によりA~D)、胚盤胞形成数とした。併せて、作業台の操作性および課題を確認した。

成績

3D-CADにより作業台を設計した(図3)。その後、関係者の意見を反映して再設計した(図4)。また、市販品流用の可能性としてツールワゴン(図5)によるOPUを検討したが(図6)、ワゴン単体では不十分であり、薬剤および消毒器材等を置く補助台として活用することとした。

製作にあたってはコストおよび製作可能性を考慮し、実機として使用可能な形状に調整して製作した(図7、8)。さらに、薬剤や消毒器材を配置するため、市販のツールボックスを併用する構成とした。

試作作業台を用いてOPUを10回実施し、COCsは平均 19.0 ± 11.8 個(平均 \pm SD)回収した(図9)。COCsのグレードはAが68個



図3 最初に設計した 図4 修正後の作業作業台



図5 市販ツールワゴン

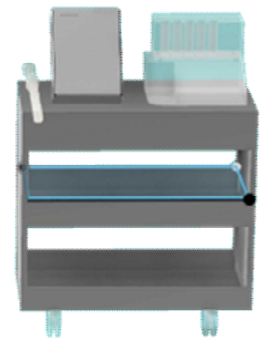


図6 ツールワゴン使用用例



図7 製作作業台



図8 作業台 + OPU 機器

表 1

回数	総採卵数	平均±標準偏差	卵子グレード※				発生能力 胚盤胞形成数
			A (%)	B (%)	C (%)	D (%)	
10	190	19.0±11.8	68 (35.8%)	52 (27.4%)	69 (36.3%)	1 (0.5%)	37 (19.5%)

※グレード A：卵丘細胞が 4 層以上、B：卵丘細胞が 1～3 層、C：一部でも裸化、D：その他

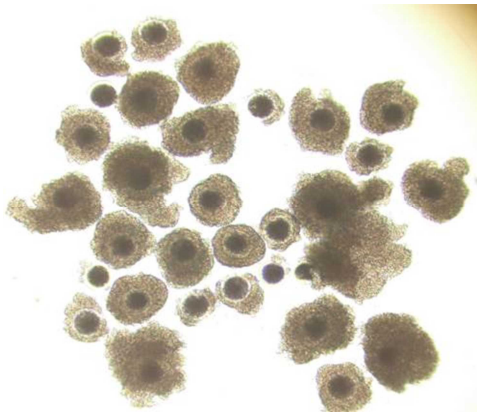


図 9 OPU で採取した COCs

(35.8%)、B が 52 個 (27.4%)、C が 69 個 (36.3%)、D が 1 個 (0.5%) であった (表 1)。胚盤胞形成数は 37 個 (19.5%) であった。

作業台導入により、以下の点で改善が認められた。

- 1) 外光遮蔽の庇およびモニター角度・高さ調整により、視認性が大きく向上した。
- 2) 超音波診断装置を固定する構造としたことで、移動時の落下・破損リスクが低減した。
- 3) 作業台をコンパクト化したことで、畜舎内の移動が容易となった。
- 4) 吸引器・恒温器・プローブ等を格納できる回転棚により、作業性が向上した。
- 5) プローブ置き場を設置したことで、作業効率が向上するとともに衛生的に取り扱えるようになった。

一方、課題として以下が挙げられた。

- 1) 使用機器が多く配線が整理しにくい。
- 2) 三又コンセントを設置する場所がない。
- 3) 冬季のチューブヒーターを設置する場所がない。

考 察

本研究では 3D モデルを用いて作業台を設計した。しかし、製作コストや製作可能範囲を考慮した結果、3D モデルと実際の

作業台との間には一部乖離が生じた。それでも必要な機能を確保しつつ、比較的 low コストで専用作業台を製作することができた。

市販品のみで対応できればコスト低減のメリットがあるが、豚 OPU では特殊な機器を使用するため、市販品単体では十分ではなかった。具体的には、超音波診断装置の高さ・角度調整ができないこと、高額機器が固定されず移動時に落下・破損する可能性があること、プローブ置き場がないこと等が課題であった。

作業台設計に 3D モデルを用いたことは、理想形や機能を関係者間で共有できること、製作前に改良点を検討できること、専用機器搭載時のサイズ感を把握できることから有益であった。一方で、配線等の細部まで設計することは作業負担が大きく、本試作では十分に設計できなかった。試作後の課題は主にこれら細部に集中していたため、今後はより詳細設計を行い、改良を必要としない構造を検討する必要がある。現在、現行型に部品を追加した改良型を製作中である。

専用作業台の導入により、モニター視認性の向上や作業性改善が認められ、豚 OPU における作業台の一例を提示することができた。本作業台は富士平工業株式会社から販売予定であるが、需要は限られることが予想されるため、オーダーメイドでの販売を予定している。

豚 OPU は報告例が限られるが、OPU1 回あたりの平均採卵数は 1.8 個 [5]、4.5 個 [3]、5.3～8.3 個 [4]、16.9 個 [6]、6.6～7.7 個 [7] などが報告されている。本研究における平均 19 個はこれらの報告より多く、ホルモン処置や保定方法の改善等により豚 OPU 技術が向上している可能性が示唆された。

専用作業台導入前に実施した 9 回の OPU では平均 10.8±9.4 個の COCs を回収していた。導入後は 19.0±11.8 個に増加しているが、試行回数の増加に伴う手技向上、保定の安定化、

卵巣状態による個体選別等の条件が異なるため単純比較はできない。ただし、モニター視認性の改善により小卵胞の穿刺が容易となり、採卵数増加に寄与した可能性があると考えられた。

採卵数のばらつきが大きかった要因として、保定方法により採卵が十分に行えなかった個体が存在したことが考えられる。今後、豚の保定方法等がさらに安定することで、将来的には平均 30 個近い COCs が回収可能になると推察される。

本作業台の製作は採卵数増加を直接の目的とするものではなく、作業性向上により豚 OPU を実用化へ近づけることを目的とした。その結果、必要機能を備えた作業台を製作でき、作業性向上、機器破損リスク低減および衛生的な OPU 実施の点で改善が認められた。

豚 OPU 技術がさらに成熟し、より簡便に実施できるようになることで、卵子を活用した様々な技術への応用が可能となる。当センターでは現在、生体由来卵子を成熟培養し、体外受精、体外培養により胚盤胞まで成熟させた後凍結保存し、非外科的移植による産子獲得を目指した研究を進めている。これらの工程を実用化するためには、各工程のさらなる改良が必要である。

近年、ゲノム編集による PRRS 耐性豚の作出 [8] は米国食品医薬品局で承認されており、ゲノム編集商用家畜の利用が進むことも期待される。ゲノム編集には生体由来卵子が必要であるため、効率的な卵子回収を可能とする OPU 技術の進展は、今後の応用拡大に寄与すると考えられる。また、胚の生産・保存・移植技術の進展により、遺伝資源保存や疾病リスクを低減した種豚導入等への活用も期待され、養豚産業の活性化に繋がる技術となることが期待される。

参考文献

- [1] Viana J:2023 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals, Embryo Technology Newsletter, v. 42, n. 4, 2024
- [2] R. Yu. Chinarov:Developing the ovum pick-up technology in cattle:State-of-the-art and research directions, Agricultural biology, 2024, V. 59, Iss. 2, pp. 194-220
- [3] Bellow MS, Didion BA, Davis DL, Murphy C, Ferguson CE, Godke RA, Day BN:A procedure for nonsurgical transvaginal ultrasound-guided oocyte aspiration. Theriogenology2001;55:528(2001)
- [4] 生駒エレナ:パークシャー種における自然発情下での経膈採卵条件の検討. 日豚会誌, 51, 45-53(2014)
- [5] Ferguson E, Bellows S, Lemieux F, Godke R: Development of a chute to facilitate transvaginal ultrasound guided oocyte aspiration (TUGA) in the sow. J Vet Med Sci;75:191-4. (2013)
- [6] Koji Yoshioka, Kenzo Uchikura, Tomoko Suda, Satoko Matoba:Production of piglets from in vitro-produced blastocysts by ultrasound-guided ovum pick-up from live donors, Theriogenology, 141, 113-119(2020)
- [7] Aslak Oltedal, Stefan Björkman, Olli Peltoniemi, Ann Helen Gaustad, Marianne Oropeza-Moe: Transvaginal Ovum Pick-Up in Sows: Impacts on Welfare and Reproduction, Theriogenology, 226, 68-75(2024)
- [8] Brian T Burger:Generation of a commercial-scale Founder Population of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus Resistant Pigs Using CRISPER-Cas, The CRISPER Journal, 7, 1(2024)