

資料

野生イノシシにおける豚熱及びアフリカ豚熱検査の現状
(日本豚病研究会第106回研究集会 講演概要)

富永みその

(農林水産省消費・安全局動物衛生課)

Tominaga, M. (2026). The current status of classical swine fever and African swine fever testing in wild boars
(Presentation Abstracts of the 106th Research Meeting of the Japan Pig Veterinary Society).*Proc. Jpn. Pig Vet. Soc.* 87, 18-23.

キーワード：豚熱、アフリカ豚熱、イノシシ、検査

はじめに

豚熱は豚とイノシシが感染する伝染病であり、日本では家畜伝染病予防法に基づく家畜伝染病に指定されている。2018年9月、岐阜県の飼養豚において国内で26年ぶりとなる発生が確認されて以降、計24都府県の飼養豚等において99事例の豚熱発生が確認され、これまでの殺処分頭数は約43万頭に達している(2025年5月末時点)⁸⁾。この一連の発生により、2020年9月、日本は2015年の制度開始年から有していたWOAH(国際獣疫事務局)による豚熱に関する「清浄国ステータス」を失った。野生イノシシでは、北海道、千葉県、福岡県、熊本県、大分県、鹿児島県、沖縄県を除く、計40都府県で豚熱感染が確認されている(2025年5月末時点)⁹⁾。

アフリカ豚熱は豚熱と同様に豚及びイノシシが感染する伝染病であり、家畜伝染病に指定されている。豚熱とは異なり、日本での発生は確認されていないが、有効なワクチンがないため、万が一日本で発生した場合、畜産業への影響は甚大である。東アジアでは日本及び台湾を除いて発生が報告されており(2025年6月時点)¹⁰⁾、国際的な人流・物流が増加している中、日本への本病侵入リスクは高まっている。

日本では現在、野生イノシシにおける豚熱及びアフリカ豚熱対策として、感染状況の把握及び早期発見のためのサーベイランス、個体数の削減のための捕獲強化、対策周知の徹底等を実施している。この中で、特にサーベイランスは、各対策の起点として、豚熱及びアフリカ豚熱対策において極めて重要である。

2018年9月、野生イノシシでの豚熱感染拡大が危惧される中で、野生イノシシでの遺伝子検査による

豚熱サーベイランスが開始された¹⁾。開始当初、遺伝子検査法は、RFLP(Restriction Fragment Length Polymorphism、制限酵素断片長多型)法に限定されていた。このRFLP法は、コンベンショナルPCR後に電気泳動による遺伝子増幅の確認後、PCR産物を特定の制限酵素と反応させ、電気泳動による遺伝子断片の切断パターンにより判定を行うものであり、複雑かつ時間を要する方法である。このRFLP法は、極めて信頼性が高い検査法であるが、増幅遺伝子産物による交差汚染リスクが高く、特に多検体処理し、陽性検体を日常的に扱う野生イノシシサーベイランスでは、陽性検体の取扱が多くなる場合があるため、陰性個体への汚染リスクだけでなく、他の家畜の検査への影響も強く懸念されることが、サーベイランスの推進の妨げとなっていた。また、当時、日本では、野生イノシシを対象としたサーベイランスは十分に実施されていたとは言えず、採材体制から構築する必要があるという状況であった。

これらの状況を改善するため、2020年3月から野生イノシシでの豚熱検査に、そして2021年10月からはアフリカ豚熱検査にリアルタイムPCR法が導入された^{2,3)}。リアルタイムPCR法は、従来の検査法と比較し、多検体処理に適し、かつ、交差汚染のリスクが低いといった特徴がある。また、2021年11月には、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(動衛研)らによる研究チームにより、血清から簡易精製した検体を直接用いてアフリカ豚熱及び豚熱を同時検査できるリアルタイムPCR法が開発され、検査試薬が販売された。これにより、検査に要する時間が大幅に短縮されるに至った。さらに、同月には野生イノシシにおける豚熱及びアフリカ豚熱検査を外部検査機関へ委託する場合の基本的な考え方が

整理され、野生イノシシの豚熱及びアフリカ豚熱検査を外部委託することが可能となった⁴⁾。

発見時に死亡している個体（死亡個体）は豚熱等に感染している可能性が高い。そのため、豚熱及びアフリカ豚熱サーベイランスにおいて死亡個体の検査（死体検査）は特に重要となる。しかし、死亡個体からの臓器採材は、家畜や他の野生イノシシへの感染源としての交差汚染リスクが特に高く、また、腐敗が進行していることにより検査不適となる懸念や、このような腐敗個体を剖検することでの作業員への衛生リスク・精神的負担が大きいといった問題があり、感染が広がり、死体検査が各県で行われる中、その改善が求められはじめていた。このような状況下、第63回近畿ブロック家畜衛生業績発表会（2022年7月）において、兵庫県淡路家畜保健衛生所の山本らが、野生イノシシの豚熱検査において耳介を検体として利用することについて報告を行った¹¹⁾。この報告は、個体におけるわずかな感度低下の可能性があってもなお、全体として野生イノシシの死体検査を強化することと、そのために耳介を活用することについての戦略的有用性を示唆するものであった。山本らの検討を受け、農林水産省では、死体での耳介検体を用いた検査の可能性に関する検討を開始し、動衛研では農林水産省からの強い要望に応える形で検査手法における検証を進めた。検査手法の検証は、農林水産省の「安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業」のうち短期課題解決型研究「野生いのししにおけるアフリカ豚熱防疫措置の具体化に関する緊急実証研究」により実施され、その結果、耳介検体から組織乳剤を用いたリアルタイムPCR検査法でも豚熱及びアフリカ豚熱ウイルス遺伝子が検出可能であることが確認された。

この結果を受け、2023年11月には野生イノシシの死亡個体を対象として耳介検体の利用が可能となった⁵⁾。しかし、同検証により、新鮮な検体の場合には、耳介検体のウイルス量が、臓器検体と比較して少ないことが明らかであったため、この時点では耳介検体によるウイルス遺伝子検査の対象は死亡個体に限定され、さらに、血液やその他臓器材料の採取が困難な場合（腐敗や安全性上の理由による）に限って利用可能とされた。その後、2024年3月及び12月に実施された死亡個体の耳介検体を用いたサーベイランス結果の分析と、「野生イノシシ豚熱対策検討会」での継続的な審議を経て、2025年1月より、野生イノシシの死亡個

体については、条件を設けずに耳介検体を用いることが可能となった⁶⁾。

1. 分析対象及び方法

(1) 分析対象データ

本研究では、各都府県から収集した聞き取り調査による検査データ（2023年4月から2024年2月）及び家畜防疫疾病サーベイランス報告システムに登録された都府県別野生イノシシの検査データ（2024年12月1日時点）を用いた。

リアルタイムPCR検査は、Direct RT-qPCR Mix & Primer/Probe（タカラバイオ株式会社、滋賀県）を使用し、同一プロトコルに基づいて実施された。Cycle threshold value（Ct値：蛍光シグナルが反応閾値に到達したPCRサイクル数であり、ウイルス遺伝子量が多いほど値が小さくなる）を用いた解析は、耳介検体及び扁桃検体の両方に対してリアルタイムPCR検査が実施された個体のデータを対象とした。

なお、家畜防疫疾病サーベイランス報告システムは各都道府県での家畜伝染病等の発生及びサーベイランス結果を国へ報告する際に用いられるものであり、一般公開はされていない。また、本システムへの野生イノシシの豚熱及びアフリカ豚熱検査のリアルタイムPCR法によるCt値の登録は2024年7月から開始されたため、本報告での6月以前のCt値の分析に当たっては、各県からの聞き取り及び申告に基づいて行われた。

(2) 耳介検体導入による野生イノシシにおける死体検査への影響

野生イノシシ検査への耳介検体の導入が死体検査の実施件数に与える影響を検討するために、耳介検体導入前の2023年4月から10月及び耳介検体導入後の同時期の2024年4月から10月の死体検査件数の比較を行った。この比較において、野生イノシシでの豚熱サーベイランスでは、豚熱侵入直後の地域においては豚熱に対する免疫学的にナイーブな個体群での感染拡大の結果、死亡個体数が増加すること、報道等による住民の関心が増すことにより、死体の検査数に一定のバイアスが生じる可能性がある。このため、これらバイアスの可能性がある県として、耳介検査導入後の調査期間及びその直前1年以内に野生イノシシで豚熱感染が初めて確認された、岡山県（2024年2月初発生確認）、佐賀県（2024年5月初発生確認）、愛媛県（2024年6月初発生確認）及び青森県（2024年8月初発生確認）

を除いた場合についても同様に分析を実施した。

(3) 耳介及び扁桃検体における豚熱検査結果の季節別比較

耳介検体を用いた検査のサーベイランスにおける検出感度について検討を行った。まず、サーベイランスにおいて耳介検体の利用を一部認めた低温期（2023年11月から2024年2月）について中間的な分析を行った。その後、データが蓄積されたため、高温期（2024年4月から10月）について検討を行った。さらに、耳介検体を用いたリアルタイムPCR法での検査感度について、Ct値により評価し、低温期と高温期に分けて比較した。解析には、リアルタイムPCR陽性でかつCt値が取得できた低温期の22検体（栃木2、長野4、兵庫1、香川12、高知3）及び高温期の16検体（青森1、岩手3、茨城3、愛知5、鳥取2、岡山2）を用いた。

(3) 統計解析

統計解析方法は、耳介検体導入の効果についてはカイ二乗検定により行った。耳介検体を用いた感染個体の検出感度（陽性又は陰性の判定）については、感度、特異度及び一致率を算出することにより行った。検査感度については、Ct値の平均値について、正規性（Shapiro-Wilkの検定）及び等分散（F検定）を確認した上で、Studentのt検定により分析を行った。

2. 結果

本研究で使用した家畜防疫疾病サーベイランス報告システムに登録された野生イノシシの検査データ及び各都府県から聞き取った検査データ（2023年4月から2024年10月）は計53,748件であった。また、耳介及び扁桃の両検体でリアルタイムPCR検査が実施されたのは171検体であり、このうち両検体のCt値が取得できたものは38検体であった。

表 1-1 耳介検体と扁桃検体の豚熱検査結果(2023年11月～2024年2月)

	扁桃陽性	扁桃陰性	合計
耳介陽性	17	0	0
耳介陰性	0	12	12
合計	17	12	29

サーベイランスシステムに登録された検体のうち耳介検体及び扁桃検体でリアルタイムPCR検査実施検体のみ

(1) 耳介検体を用いた検査導入による野生イノシシにおける死体検査への影響

耳介検体導入前の2023年4月から10月では検査実績数19,473件のうち死体検査は359件であった。一方、耳介検体導入後の同時期の2024年4月から10月では、検査実績数22,496件中、死体検査が544件であった。この差について分析した結果、耳介検体導入前に比べて、導入後は有意に死体検査数が増加したことが示された ($p < 0.001$)。

次にバイアスの可能性がある県を除いた場合についても同様に分析を実施した。その結果、全体での検証と同様（データは示さない）に、耳介検体の導入後、有意な増加を示した ($p < 0.05$)。

(2) 耳介検体及び扁桃検体における豚熱検査結果の季節別比較

① 検出感度の比較

サーベイランスでの検体として耳介検体の利用を一部認めた2023年11月から2024年2月までの低温期において、耳介検体を検査した死亡個体29検体の結果を表1-1に示す。耳介検体及び扁桃検体での検査結果は一致していた。

次に高温期（2024年4月から10月）について、耳介検体を用いた死体検査の結果を表1-2に示す。耳介検体及び従来用いられてきた扁桃検体の両方を用いて検査を実施した個体においては、3事例を除き豚熱検査結果が一致した。一致しなかった1事例では、耳介検体では陽性、扁桃検体では陰性であり、2事例では、耳介検体では陰性、扁桃検体では陽性であった。

両期間を通じた結果を表1-3に示す。低温期及び高温期の両期間を通じて、耳介検体の検出感度は96.3%であり、一致率は98.2%であった。

② 検査感度（Ct値）の比較

耳介検体と扁桃検体について、正規性及び等分散を確認後、Studentのt検定を実施し、Ct値を比較した

表 1-2 耳介検体と扁桃検体の豚熱検査結果(2024年4月～10月)

	扁桃陽性	扁桃陰性	合計
耳介陽性	26	1	27
耳介陰性	2	93	95
合計	28	94	122

サーベイランスシステムに登録された検体のうち耳介検体及び扁桃検体でリアルタイムPCR検査実施検体のみ

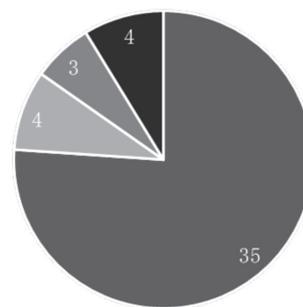
ではないと考えられた。一方で、気温が高く、死亡個体が腐敗する可能性の高い高温期では、有意差が認められなかった。これらの Ct 値の分析結果から、死亡個体が腐敗しやすい状況下では、耳介検体はその影響を受けにくいことが示唆された。

結論として、耳介検体を用いた検査に比較して、死亡個体を剖検することによって得られる検査上のメリットは限定的であり、その労力やリスクとみあっていないことが明らかとなった。このため、死体検査では、死体の状態に関わらず、耳介検体のみを用いた検査を認めることが合理的であると考えられた。著者は2025年に実施した第10回野生イノシシ豚熱対策検討会においてこの検証結果を報告し⁷⁾、同検討会での審議を経て、同年1月に動物衛生課長は、野生イノシシの死亡個体については耳介検体のみを用いた検査を可能とする旨の通知を発出した⁶⁾。同年5月に実施したアンケートでは野生イノシシにおいて豚熱及びアフリカ豚熱サーベイランスを実施している46県のうち35県(約76%)において、野生イノシシの死体検査は死亡個体の状態に関わらず耳介検体のみを用いていると回答しており、各都府県において、広く活用されていることが確認された(図2)。

検査手法の変更は、サーベイランス強度に直結し、有効な対策を逸する可能性がある。特に、野生イノシシの大規模サーベイランスは、日本の家畜衛生当局にとって初の取組であり、より慎重な対応が必要である。一方で、課題が山積する家畜衛生分野においては、限られた人的資源の中で適切な制度見直しを迅速に進めることが求められる。そのため、今回の耳介検体の導入では、科学的検証を実施しつつ、行政主導により進めたところである。

野生イノシシのサーベイランスでは、特に労力が必要な採材において課題が残されている。この解決策として、捕獲個体においても耳介検体を活用し、捕獲証拠品を検査へ利用する等、検査効率化を期待する声がある。しかし、死亡個体は捕獲個体に比べて検体中の遺伝子量が多く、耳介検体を用いた場合であってもウイルス遺伝子の検出は十分に可能だと考えられるものの、捕獲個体ではその感染ステージは様々であり、ウイルス遺伝子量が少ない感染個体を見逃すリスクが相当程度存在すると考えられる。したがって、捕獲個体への耳介検体適用については、慎重な対応が必要とする専門家の意見があり、一定検体数は血液を用いた検査を実施し、それを超えた分の検査については耳介検

死体検査の供試検体に関する各県の対応



- 原則耳介のみ
- 状態が悪い場合耳介
- 臓器検体と併用
- 他検体の利用

図2 死体検査の供試検体に関する各県の対応

体を利用するなどの制度的条件についても検討が必要と考えられる。

最後に、日頃より野生イノシシの死体の回収・検査を含む野生イノシシ対策に御協力頂いている関係者の皆様に、心より感謝申し上げます。

謝辞

本稿の作成にあたり、検査データのご提供いただいた栃木県をはじめ各都府県に感謝申し上げます。また西達也先生をはじめ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には、検査手法を開発し、その検証結果をご提供いただいたことについて深謝申し上げます。最後に、当時上司であった動物医薬品検査所の永田知史企画連絡室長には、検討方針やデータ分析等、終始指導をいただいたことについて、深謝の意を表します。

利益相反状態

著者は開示すべき利益相反はない。

引用文献

- 1) 農林水産省消費・安全局動物衛生課長(2018)岐阜県における豚コレラ発生に伴う野生動物の感染確認検査の実施について(平成30年9月14日付け30消安第3127号)。
- 2) 農林水産省消費・安全局長(2019)「豚熱に関する特定家畜伝染病防疫指針に基づく発生予防及びまん延防止措置の実施に当たっての留意事項について」の一部改正について(令和元年3月6日付け

元消安第 5707 号).

- 3) 農林水産省消費・安全局長 (2021) 特定家畜伝染病防疫指針の一部改正及び特定家畜伝染病防疫指針に基づく発生予防及びまん延防止措置の実施に当たっての留意事項について (口蹄疫等 4 疾病) (令和 3 年 10 月 1 日付け 3 消安第 3495 号).
- 4) 農林水産省消費・安全局動物衛生課長 (2021) 野生いのししにおける豚熱及びアフリカ豚熱の検査を外部検査機関へ委託する場合の基本的な考え方について (令和 3 年 11 月 22 日付け 3 消安第 4354 号).
- 5) 農林水産省消費・安全局動物衛生課長 (2023) 死亡した野生いのししの耳介を用いた豚熱及びアフリカ豚熱ウイルスの遺伝子検出検査の対応について (令和 5 年 11 月 15 日付 5 消安第 4778 号).
- 6) 農林水産省消費・安全局動物衛生課長 (2025) 死亡した野生いのししの耳介を用いた豚熱及びアフリカ豚熱ウイルスの遺伝子検出検査の対応について (令和 7 年 1 月 16 日付け 6 消安第 5727 号).
- 7) 農林水産省 (2024) 第 10 回野生イノシシ豚熱対策検討会資料 1-2. <https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/wildboar/241224.html> (2025 年 5 月 6 日閲覧)
- 8) 農林水産省 (2025) 国内における豚熱の発生状況について. <https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/domestic.html> (2025 年 6 月 10 日閲覧)
- 9) 農林水産省 (2025) CSF の感染いのしし発見地点. <https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/wildboar/inosisitaisaku.html> (2025 年 6 月 10 日閲覧)
- 10) 農林水産省 (2025) 世界における ASF の発生状況. <https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/asf.html> (2025 年 6 月 10 日閲覧)
- 11) 山本郁巳ら (2022) 野生イノシシ豚熱対応の取組. 第 63 回近畿ブロック家畜保健衛生業績発表会抄録.