

## 我が国をとりまく越境性豚伝染病（豚熱とアフリカ豚熱）の 流行状況とその対策について

伊藤 聡

鹿児島大学共同獣医学部附属南九州畜産獣医学教育研究センター（SKLV センター）

〒 899-4101 鹿児島県曾於市財部町南俣 1343 番地

TEL/FAX; 0986-72-2090

E-mail: k5532907@kadai.jp

### 【要約】

2018年9月、日本で約26年ぶりに豚熱（CSF）が発生した。以降、全国的に感染が拡大し、2024年6月時点で21都府県の養豚場と36都府県の野生イノシシの感染が報告されている。感染拡大の主要因として、野生イノシシの移動と人為的要因が挙げられる。最近では佐賀県でも野生イノシシのCSF感染が確認され、九州地域での感染拡大が懸念されている。一方、世界規模ではアフリカ豚熱（ASF）が大流行しており、アジアでも2018年に中国で初めて発生して以降、19の国と地域で報告されている。日本は他のアジア諸国との交流も盛んなため、ASFの侵入リスクが一段と高まっている。本稿ではまず、CSFとASFの基礎知識について論じ、その後、感染国の流行状況とリスク要因について言及する。最後に、管理対策について説明することとする。

**キーワード：**豚熱、アフリカ豚熱、感染症、豚、野生イノシシ

### はじめに

2018年9月、日本ではおよそ26年ぶりとなる豚熱（Classical Swine Fever :CSF）の発生が確認された。以降、養豚場におけるワクチン接種と野生イノシシへの経口ワクチン散布を中心としたコントロール対策が行われているが、発生の継続と感染地域の拡大が確認されている。世界に目を向けると、アフリカ豚熱（African Swine Fever :ASF）が世界規模で大流行しており、収束に歯止めがかからない状況となっている。特に、最近のアジアにおける大規模な流行は日本へのASF侵入リスクを高めており、我々は国内の豚熱コントロールと国外からのASF侵入防止という二つの問題に直面してい

る。疫学的観点から見ると、両疾病には共通点が多いが、いくつかの違いも存在する。本稿ではまず両疾病の基礎知識について簡潔に論じ、その後に流行状況とリスク要因、その対策について言及する。

### 豚熱（CSF）とアフリカ豚熱（ASF）

CSFの原因ウイルスはフラビウイルス科ペスチウイルス属に分類され、ASFの原因ウイルスはアスファウイルス科アスフィウイルス属に分類される。名前の通り、両疾病とも家畜の豚や野生イノシシを感受性宿主とする熱性疾患であり、臨床症状も似ているため臨床検査による鑑別が必要である [1]。

### ウイルスの特徴と伝播経路

両ウイルスに共通する特徴の一つとして、環境抵抗性の高さが挙げられる。ウイルスは豚肉

受付：2024年6月28日

受理：2024年7月16日

や豚肉加工品の中で長期間感染力を維持することができ、冷蔵保存された肉の場合は数か月、冷凍保存された肉の場合は数年間感染力を維持できると考えられている。実際、ASF ウイルスは冷凍肉で少なくとも 1000 日間感染力を維持できることが示されている [2]。

伝播様式については、直接伝播と間接伝播の両方が重要である。健康な個体と感染個体との直接接触により、豚同士、イノシシ同士、あるいは豚と猪の接触によって感染は広がる。ウイルスは唾液、鼻汁、尿、排泄物からも排出されるため、汚染された車両、衣類との接触、感染豚から生産された豚肉、食品循環資源の給餌は感染拡大の重要なリスク因子として認識されている。教科書的にはヒメダニ (*Ornithodoros* 属) が ASF の感染伝播に重要な役割を担うとされているが、実際にダニの関与が証明されている

のはアフリカ大陸における発生とイベリア半島の過去の ASF 流行のみである [3]。現在のアジア・ヨーロッパにおける大規模な流行ではダニの関与は未だ証明されていない。

また、どちらの疾患も一般的には伝播力が高いと考えられているが、基本再生産数を基準に考えた場合、ASF よりも CSF の伝播力が高い傾向にあると報告されている。ただし、ウイルスの病原性や評価のアルゴリズムが異なるため、一概に比較はできないことに留意してほしい。血液中の ASF ウイルスは持続性が高く、長期間感染力を維持できるため、感染した野生イノシシの斃死体や血液に汚染された媒介物は長期的な感染源となる可能性がある [4]。

### 国内の CSF 流行状況とリスク要因

2024 年 6 月 10 日時点で、21 都府県の養豚場



図1 CSF の流行状況

感染ステータス0、1、2はそれぞれ非感染地域、豚あるいは野生イノシシでの感染報告地域、両宿主での感染報告地域を示す。

と 36 都府県の野生イノシシの CSF 感染が報告されている (図 1)。CSF に感染した野生イノシシの数を正確に把握することは困難であるが、家畜の豚については現在までに 92 例が報告されており、この期間中に国内では少なくとも 35 万頭以上の豚が殺処分され、畜産業への深刻な影響が出ている。これほど感染が拡大する背景には主に 2 つの要因が考えられる。まず現在の流行における近距離での感染拡大は主に野生イノシシの移動が関与していると想定される [5]。現在日本で流行している CSF ウイルスは中程度の病原性と考えられており、宿主の免疫状態によって死亡する個体と生存する個体が混在している [6]。したがって、生き残った個体が感染地域を押し広げている可能性がある。そして、周辺に農場があった場合、養豚場にとっての重要な感染リスク要因となっている。この場合、野生イノシシと家畜の豚との直接的あるいは間接的な接触によって感染が伝播する可能性がある。一方で、発生が遠距離へと

突然飛び火したときには、人や車両の移動など人為的要因が関連している可能性が高い。猟師や農場関係者が山林へ立ち入った後、適切な消毒を怠ったためにウイルスが遠距離に持ち込まれた、あるいは登山者が豚肉製品を山中で捨てたことで感染が広まったという事例は、韓国や欧州の ASF 感染拡大で既に報告されている [7, 8]。これまで九州地域では、佐賀県唐津市で 2 例の CSF 発生が報告されていたが、幸いにも野生イノシシの感染は確認されていなかった。しかし、2024 年 6 月に佐賀県の感染農場周囲で CSF 陽性の野生イノシシが相次いで発見された。九州は日本有数の養豚地帯を抱えている一方で、野生イノシシの生息に適したエリアが広がっている (図 2)。そのため、野生イノシシと家畜の豚が直接的あるいは間接的に接触できる地域が多く、今後の感染拡大が懸念される場所である。

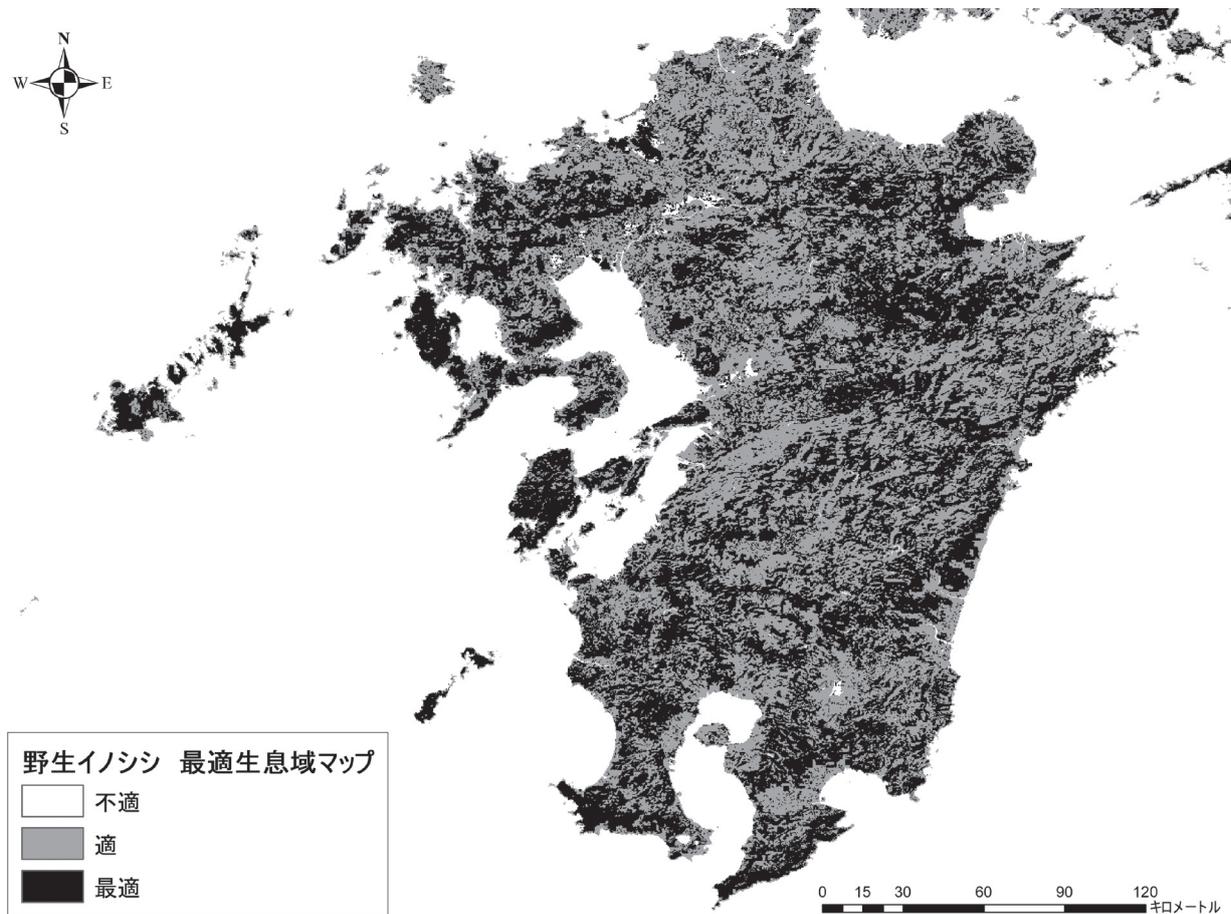


図2 九州における野生イノシシ生息域マップ (マドリードコンプルテンセ大学 Dr. Bosch 考案 [9])

### 国外の ASF 流行状況とリスク要因：ヨーロッパ

現在、世界の ASF 流行地域は地理的に大きく分けて4つ（アフリカ、ヨーロッパ、アジア、カリブ海諸国）に分類される（図3）。このうちアフリカにおける ASF 発生は風土病の様相を呈しており、アジア・ヨーロッパが現在の大規模な流行の中心にあると言える。ヨーロッパでは2007年に ASF が再上陸して以来、感染拡大が続いており、現在は28か国が感染を報告している [10]。コーカサス地域に属するジョージア共和国から始まった今回の流行は、主に野生イノシシの移動と感染豚・豚肉製品の違法な取引によって北西へと徐々に広がり、現在はドイツやイタリアまで感染が波及している。ひとくくりにヨーロッパと言っても地域によって流行のシナリオは大きく異なる [7]。バルカン半島周辺では主に農場バイオセキュリティの低い小規模農家が感染を報告しているが、これは裏庭飼いと呼ばれる簡素な畜舎と屋

外での飼育によって野生イノシシとの接触機会が増えたり、ウイルスに汚染された残飯の給餌が関係している。一方、農場バイオセキュリティが比較的高いと考えられるドイツやポーランドでは、養豚場からの発生報告数と比べて野生イノシシの感染数が圧倒的に多い。EU 圏内は基本的に国境検問がなく、トラックが日常的に長距離移動している。さらに農場では他国出身の出稼ぎ労働者が多く作業している。グリーンツーリズムも主要なレジャーアクティビティとして浸透しており、山へハイキングに訪れる観光客も多い。こうした背景は、未だ清浄国としてのステータスを保っている国、例えばフランス、スペイン、ポルトガルなどの西側養豚産業大国にとって ASF 侵入の重要なリスク要因となっている。

### 国外の ASF 流行状況とリスク要因：アジア

アジアにおける最初の ASF 発生は2018年8月に中国の瀋陽で報告された。瞬く間に中国全



図3 世界における ASF の流行状況

土に感染が広まり、その結果、近隣諸国でも感染報告が相次ぎ、現在までに19の国と地域でASFが報告されている。現在の中国は全土から散発的な公式報告があるのみで風土病の様相を呈している。しかし、多くのアジア諸国がそうであるように、すべての発生が迅速に報告されているわけではないため、実際の流行状況は不明である[11]。発生には明確な季節性があり、冬と春に最も頻繁に報告されている。これは中国の伝統的な祭りである春節（旧正月）の時期に消費者の豚肉需要が急増するためと考えられている。このように、ASFの流行は文化的な影響を強く受けており、フィリピンやベトナムでも同様の傾向が認められている[11]。一方、韓国はアジアで最も多くのASFを報告しているが、これは感染の大半が野生イノシシに由来しているためである。基本的にASF陽性イノシシ1頭の発見は1症例としてカウントされている。韓国のASF流行状況は日本のCSFと疫学的に似ている部分が多く、発生の大半が野生イノシシに由来しており、養豚場での発生は散発的である。日本と同様に険しい山脈地帯が一貫したサーベイランスの実行を困難にし、実際の感染状況の正確な把握を困難にしている。

東南アジアでは、ベトナム、フィリピン、タイを中心に養豚場における発生が頻発している。近代化に伴い養豚生産形態は多様化しているが、バイオセキュリティレベルの低い小規模農場は依然として主流であり、病気のリスクに対して非常に脆弱である。感染農場に対する政府の補償が不十分であること、公的獣医療キャパシティの限界、農家の病気に対する知識の欠如は解決すべき重要な課題である。またその結果、複雑で多段階の統合生産システム、価格差や社会的要因による不十分な監視下での豚や豚肉製品の違法輸送、国境を越えた感染豚・豚肉製品の移動など、いくつかの大きな問題に直面している[11]。

野生イノシシの感染リスクも見逃してはならない。韓国だけでなく、中国、フィリピン、ベトナム、ラオス、マレーシアでも野生イノシシの感染が報告されている。実際のところ、イノシシ (*Sus scrofa*) は東南アジアの固有種であり、森林地帯に広く生息しているため、重要なリスク要因である可能性が高い。サーベイラン

ス体制が確立していないことによる監視体制の脆弱さが指摘されている[12]。

### CSFの感染拡大と対策

CSFは有効なワクチンが入手可能である。豚へのワクチン接種と防疫対策が徹底できれば、多くの場合、感染から守ることができる。ただし、ワクチン接種によって全ての豚が免疫獲得できるわけではないことを覚えておく必要がある。そのため、外からの病原体侵入に備えた農場バイオセキュリティの強化が重要である。ASF拡大に苦しむ韓国では政府が金銭的なサポートを行い、農場に対して厳しいバイオセキュリティ基準を課している。農場内外における二重フェンスの設置に加えて、畜舎への交差汚染防止のために前室設置を義務付けている。他にもシャワーと衣服交換のための防疫室設置義務化など、徹底した措置が取られている。その結果、野生イノシシの感染数と比較して養豚場での発生数は比較的少なく抑えられている。

現在の流行状況を見ると主に野生イノシシによって感染地域が拡大している。したがって野生イノシシへの経口ワクチン散布は流行拡大を抑えるための非常に重要な戦略である。ワクチン散布によるコントロールを成功させるためには、①効果の高いワクチンの利用、②流行状況を考慮した適切な場所への散布、③散布されたワクチンを野生イノシシに摂取させること、④散布効果の適切な評価が重要であると考えられる。特に現場レベルでは「経口ワクチンをいつ、どこへ、どのように散布するか」が重要である。感染拡大が続いている現状では、まず「農場を野生イノシシの感染から守る」に重点を置き、経口ワクチン散布エリアを決めることが求められる。前述の通り、険しい山々が連なる地域では複雑な地形が野生イノシシに隠れ家を与え、人間が簡単には入り込めないため、正確な流行状況の把握と感染コントロールが困難となっている。ある程度流行が落ち着いてきたら、撲滅に向けて、人間が立ち入れないエリアへのワクチン散布も検討すべきであろう。

### ASFの感染拡大と対策

CSFとは異なり、効果が高いと証明された

ASF ワクチンは未だ開発されていない。これは ASF ウイルスが大型（約 170～190kb）で複雑な構造を有すること、感染動物の体内で有効な中和抗体が産生されないことに起因する。商用化されたワクチンは存在するが、その有効性については WOA（国際獣疫事務局）が議論の余地があるとしている [13]。ASF 清浄国である日本は国外からのウイルス侵入対策に焦点を当てている。既に国内の空港では国際旅客の手荷物から 160 例以上の ASF ウイルスが検出されており、実際に 4 例のウイルスが分離されている [14]。全ての感染豚肉製品を空港検疫で取り締まるのは不可能に近いため、実際には国内に ASF ウイルスが侵入している可能性は高い。ただ、感染が報告されていないのは、感染力を有したウイルスが最終的に養豚場の豚や野生のイノシシに曝露されていないためと考えられる。日本は多くの技能実習生をアジア諸国から受け入れているが、殆どの国が ASF 感染を報告しているため、持込品や郵便物にも注意を払う必要がある。農場防疫は最後の防衛線であり、農場労働者や関係者の衛生指導を徹底することが大切である。

チェコやベルギーは ASF の清浄化に成功しているが（チェコは再流行中）、平坦な地形であったこと、発生を早期に発見できたことが影響していると考えられる。日本の場合は地形的な難しさもあり、早期発見ができれば必ずしも疾病コントロールにつながるわけではない。しかし、被害を最小限に抑えるためには発生を早期に発見できるに越したことはない。農家レベルの対策としては、基本的なバイオセキュリティの順守に加え、自農場と関わりのある他農場、飼料会社、運搬車両のネットワークを把握しておくことが大いに役立つだろう。周辺地域で感染が報告された場合、どの経路を辿って自農場に侵入するリスクが高いかを推定できれば、対策も立てやすいと想定される。

### 終わりに

現在のわが国は CSF 流行の長期化が予想され、ASF の侵入という大きな脅威にも直面している。CSF が日本有数の畜産地帯である九州全域に拡大した場合、国内の養豚産業は非常に深刻な状況に陥ることが想定される。そのう

え ASF が侵入したとなると、畜産業が被りうる被害は計り知れない。被害を最小限に抑えるために、また病気の侵入を未然に防ぐために、感染国・清浄化に成功した国の経験から我々が学べることは多い。

### 【引用文献】

- [1] World Organisation for Animal Health. Classical swine fever. 2024.
- [2] McKercher PD, Yedloutschnig RJ, Callis JJ, Murphy R, Panina GF, Civardi A, et al. Survival of Viruses in “Prosciutto di Parma” (Parma Ham). *Canadian Institute of Food Science and Technology Journal*. 1987;20(4):267-72. doi: [https://doi.org/10.1016/S0315-5463\(87\)71198-5](https://doi.org/10.1016/S0315-5463(87)71198-5).
- [3] Danzetta ML, Marenzoni ML, Iannetti S, Tizzani P, Calistri P, Feliziani F. African swine fever: lessons to learn from past eradication experiences. A systematic review. *Frontiers in Veterinary Science*. 2020;7:296. doi: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00296>.
- [4] Schulz K, Staubach C, Blome S. African and classical swine fever: similarities, differences and epidemiological consequences. *Veterinary research*. 2017;48(1):84. doi: <https://doi.org/10.1186/s13567-017-0490-x>.
- [5] Isoda N, Baba K, Ito S, Ito M, Sakoda Y, Makita K. Dynamics of classical swine fever spread in wild boar in 2018–2019, Japan. *Pathogens*. 2020;9(2):119. doi: [10.3390/pathogens9020119](https://doi.org/10.3390/pathogens9020119).
- [6] Bazarragchaa E, Isoda N, Kim T, Tetsuo M, Ito S, Matsuno K, et al. Efficacy of oral vaccine against classical swine fever in wild boar and estimation of the disease dynamics in the quantitative approach. *Viruses*. 2021;13(2):319. doi: [10.3390/v13020319](https://doi.org/10.3390/v13020319).
- [7] EFSA journal, Ståhl K, Boklund A, Podgórski T, Vergne T, Abrahantes JC, et al. Epidemiological analysis of African swine fever in the European Union during 2022. *EFSA Journal*. 2023;21(5):e08016. doi: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8016>.
- [8] Ito S, Bosch J, Aguilar-Vega C, Jeong H, Sánchez-Vizcaíno JM. Geospatial analysis for strategic wildlife disease surveillance: African swine fever in South Korea (2019–2021). *PLOS ONE*. 2024;19(6):e0305702. doi: [10.1371/journal.pone.0305702](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305702).
- [9] Bosch J, Iglesias I, Muñoz MJ, de la Torre A. A Cartographic Tool for Managing African Swine Fever in Eurasia: Mapping Wild Boar Distribution Based on the Quality of Available Habitats.

- Transboundary and Emerging Diseases. 2017;64(6):1720-33. doi: <https://doi.org/10.1111/tbed.12559>.
- [10] World Organisation for Animal Health. African swine fever. 2024.
- [11] Ito S, Kawaguchi N, Bosch J, Aguilar-Vega C, Sánchez-Vizcaíno JM. What can we learn from the five-year African swine fever epidemic in Asia? *Frontiers in Veterinary Science*. 2023;10. doi: 10.3389/fvets.2023.1273417.
- [12] Cadenas-Fernández E, Ito S, Aguilar-Vega C, Sánchez-Vizcaíno JM, Bosch J. The Role of the Wild Boar Spreading African Swine Fever Virus in Asia: Another Underestimated Problem. *Frontiers in Veterinary Science*. 2022;9. doi: 10.3389/fvets.2022.844209.
- [13] PIG PROGRESS. WOAHA warns for the risk of sub-standard ASF vaccines. 2024.
- [14] 動物検疫所. アジアで発生しているアフリカ豚熱への対応. 2024. Available from: <https://www.maff.go.jp/aqs/topix/asf2018.html>.

## Overview of Transboundary Infectious Diseases of Swine (Classical Swine Fever and African Swine Fever) and Their Control Measures

Satoshi Ito

South Kyushu Livestock Veterinary Medicine Center, Joint Faculty of Veterinary Medicine, Kagoshima University  
1343 Minamimata Takarabecho, Soo, 899-4101, JAPAN  
Phone/Fax: (+81) 986-72-2090  
Email: k5532907@kadai.jp

### **[Abstract]**

In September 2018, Classical Swine Fever (CSF) re-emerged in Japan for the first time in approximately 26 years. Since then, the infection has spread nationwide, and as of June 2024, infections have been reported in pig farms in 21 prefectures and in wild boar populations in 36 prefectures. The main factors contributing to the spread of the infection are the movement of wild boars and human activities. Recently, CSF infections in wild boars have been confirmed in Saga Prefecture, raising concerns about the spread of the infection in the Kyushu region. On a global scale, African Swine Fever (ASF) has been spreading rapidly, with the first outbreak in Asia reported in China in 2018, and subsequently in 19 countries and regions. Given Japan's close interactions with other Asian countries, the risk of ASF introduction into Japan has increased significantly. This paper first discusses the basic knowledge of CSF and ASF, then describe the epidemic situations and risk factors in the affected countries, and finally mentions the control measures.

**Keywords:** African swine fever, Classical swine fever, Domestic pig, Infectious diseases, Wild boar