

## —最新の家畜疾病情報 (XI)—

## アフリカ豚コレラ

山川 睦<sup>†</sup>, 山田 学 (国研農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究部門  
海外病研究拠点)

## 1 はじめに

アフリカ豚コレラ (ASF) は, アフリカ豚コレラウイルス (ASFV) の感染による発熱と全身の出血性病変を主徴とする豚及びイノシシの疾病である。ウイルス株の病原性や暴露ウイルス量, 宿主の状態などにより, 感染動物は甚急性, 急性, 亜急性, 慢性及び不顕性と多様な臨床症状を示すことが知られている。急性・亜急性例の症状は豚コレラに酷似するため, 診断に当たっては類症鑑別が重要となる。わが国では家畜伝染病予防法により監視伝染病の中の家畜 (法定) 伝染病に指定されている。本病は, その名の示すとおりアフリカに常在するが, 過去に汚染厨芥を介して欧州やカリブ海諸国, 南米にも飛び火したことがある。近年では 2007 年に南コーカサスのジョージアに侵入して以降, 感染した豚やイノシシの移動に伴い, ロシアやウクライナなどの周辺国や東欧に拡大して多大かつ継続的な経済被害をもたらしている。人の国際交流の増加, 国際物流の拡大化・迅速化や, アジア地域を中心とした急激な畜産振興, 家畜生産の大規模化・集約化などさまざまな要因により本病の国際的なまん延リスクは高まっており, 世界の養豚業にとって脅威となりつつある。

## 2 病 因

ASFV は唯一 *Asfarviridae* 科 (*African Swine Fever and Related Virus*), *Asfarvirus* 属に分類される。直径約 200nm ほどの大型のウイルスであり, 内膜, 正二十面体のウイルスカプシド及び細胞膜由来エンベロープの 3 層構造を示す。そのゲノムは 170~190 キロベースからなる 2 本鎖 DNA で, 100 以上のウイルス蛋白質をコードする。本ウイルスは豚の単球やマクロファージなど細網内皮系細胞でよく増殖する。感染細胞は赤血球を吸着し (しない株もある), 次いで細胞変性効果を引き起こして崩壊する。馴化ウイルスは株化細胞で増殖させることが可能で, 特に Vero 細胞はウイルスの産生量が多く

診断に活用されている。豚及びヨーロッパイノシシは感受性が高く, 感染すると発症するが (顕性感染), アフリカに生息するイボイノシシやカワイノシシなどの野猪は発症せず (不顕性感染) レゼルボアとなる。感染個体体内には各種ウイルス蛋白質に特異的な抗体が産生されるが, その中にウイルスの感染を防御する抗体 (中和抗体) は検出されない。そのため, これまでさまざまなワクチンの開発研究が進められてきたものの, いまだ ASF に有効な予防法は存在しない。ASFV の感染性は低温下や血液・糞便などの有機物共存下で長時間維持されることが知られており, 血液や血清の場合, 室温で 18 カ月間, 糞便の場合, 室温で 11 日以上放置後にウイルスが分離された事例もある。また, 未調理の精肉や非加熱熟成生ハムなどでは数週間~数カ月間 (最長 10 カ月間) ウイルスが生残したとの報告がある。ASFV は, アルカリに対する抵抗性 (血清存在下 pH13 以上で 7 日間感染性を維持) を示す一方, エンベロープを有するため有機溶媒に対しては感受性を示す。また, 市販の多くの消毒薬が不活化に有効である。

## 3 伝 播 様 式

ASFV は豚, イノシシ, 野猪のみならず, *Ornithodoros* 属マダニにも感染し増殖する。アフリカでは野猪 (レゼルボア) とダニとの間で感染環を形成・維持している。この感染環に感受性の高い豚が加わると致死性の高い出血性疾病が発生する。ダニによる吸血と豚間の接触により容易に感染が拡大していくのが ASFV の特徴である。また, 感染豚肉・加工肉の流通や感染肉を含んだ汚染厨芥の給餌が伝播に一役買っており, 汚染された人・物品・車両を介した伝播, 感染野生動物の移動に伴う伝播も確認されている。1950 年代後半から 1990 年代にかけて欧州や中南米へ侵入したが, これら遠隔地における初発生の多くが飛行場や港近郊の養豚場で認められていることから, その主原因はアフリカからの国際線船舶や航空機から排出された汚染厨芥を残飯として豚に

<sup>†</sup> 連絡責任者: 山川 睦 (国研農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究部門 海外病研究拠点)

〒 187-0022 小平市上水本町 6-20-1 ☎ 042-321-1440 FAX 042-325-5122 E-mail: yamato@affrc.go.jp

給餌したことにありとされている。

#### 4 発 生 状 況

ASFは1909～1912年に欧州からケニアに導入された豚に初めて確認され、1930年代半ばには、10,000頭以上の被害が報告された。その後もアフリカのサハラ砂漠以南で散発的な発生が続いている。風土病とみられていた本病であったが、1957年にポルトガルで発生して以降、アフリカ以外の国々にたびたび侵入を繰り返している。1960年にポルトガルに再侵入した際には、初発時のようにすぐには撲滅に至らず、1994年までに周辺ヨーロッパ諸国（スペイン、フランス、イタリア、マルタ、ベルギー及びオランダ）へ波及した。1970年代にはカリブ海諸国（キューバ、ドミニカ共和国及びハイチ）、並びにブラジルにまで拡大した。常在化を許したスペイン及びポルトガルでは約30年かけて1990年半ばによく清浄化を達成したが、中南米諸国では米国やカナダ、国連食糧農業機関の支援を受けて1～数年で撲滅に成功した。21世紀に入り、ASFの発生は落ち着いたかのようにみえたが、2007年に黒海沿岸のジョージアに侵入すると、2014年までの7年間に隣国のアルメニア、アゼルバイジャンなどのコーカサス諸国やロシアを初めとしてウクライナ、ベラルーシ、エストニア、ラトビア、リトアニア、そしてポーランドに拡大した。ジョージアに寄港した船舶から出された東アフリカ由来汚染厨芥が豚へ給餌されたことを発端に、豚及びイノシシの間に感染が起これ、これら感染動物の移動に伴って瞬く間に拡大していったと考えられている。

大国ロシアにおけるASFの発生は2007年11月以降毎年増加の一途をたどっており、発生確認後2008年までに83件だったものが2014年には700件に達している。政府の試算では2008～2012年の間に10億米ドルの損害を被っているという。ジョージアと接する北コーカサス地方を中心に東欧との国境付近（ロシア南西部・北西部）では常在化しているが、ウラル、シベリア及び極東地域はいまだ汚染されていない。また、豚だけでなく野生動物であるイノシシにも感染が拡大して制御困難となっているが、幸いなことに今のところウイルスの媒介者となり得る種類のダニは調査した限りでは見つからない。ASFが侵入してからすでに8年が経過しているものの、ウイルスの病原性は高いまま維持されており、野外で見つかる症例は典型的な急性型で、慢性型や不顕性感染例は現在も認められていない。2009～2015年に18地域で得られた83株のウイルスの遺伝子解析の結果、ロシア流行株は2007年にジョージアに侵入した株と同等でアフリカ東部に由来することが判明している。

表 アフリカ豚コレラと豚コレラの病態の比較

特 徴	アフリカ豚コレラ	豚コレラ
易出血性	+	-
神経症状	-	+ (神経病原性株)
脾臓病変	脾腫	-
	梗塞	+
リンパ節病変	+	-
扁桃壊死	-	+
発 熱	+	+
強伝染性	+	+
ベクターの存在	+	-

#### 5 症状及び病理学的特徴

豚は感染個体との接触や汚染厨芥の摂食により経口・経鼻的に、あるいは感染ダニの吸血によってASFVに感染する。初感染部位は扁桃と下顎リンパ節であり、血液及びリンパ液を介して全身に広がったウイルスは、その他のリンパ節、骨髄、脾臓、腎臓、肺などで二次増殖する。潜伏期は感染経路によって異なり、数日から2週間程度と幅がある。感染後約1週間で観察されるウイルス血症は長期間（4週間程度）持続する。感染豚は冒頭に述べたように甚急性、急性、亜急性、慢性及び不顕性と幅広い病態を示し、致死率も数～100%と多様である。甚急性及び急性型では、高熱と食欲不振、白血球減少、皮膚の出血、全身（特に耳翼と下腹部）のチアノーゼなどが観察され、脾臓や腎臓、心臓、肺、その付属リンパ節を初めとする諸臓器の激しい出血病変を特徴とする。甚急性型では顕著な病変が認められないまま数日で、急性型では1週間前後で死亡する。亜急性型の症状や病変は急性型とほぼ同様であるが、死亡までに3～4週間を要する。慢性型では発熱、肺炎、関節炎、皮膚の壊死や潰瘍が観察され、出血病変は比較的軽度で致死率は2～3%と低いものの、病期は約1カ月にも及ぶ。

#### 6 診 断

急性・亜急性型の臨床症状や病変は豚コレラに類似するため、豚コレラを疑う疾病が発生し、かつ診断によって豚コレラが否定された場合には注意を要する（表）。その他、豚丹毒や豚繁殖・呼吸障害症候群（PRRS）や豚皮膚炎腎症症候群（PDNS）、サルモネラ症、敗血症などとの類症鑑別も必要となる場合がある。実験室内診断に当たっては、国際獣疫事務局の診断マニュアルに則り、血液や扁桃、脾臓、腎臓、リンパ節などを用いてウイルス抗原や遺伝子の検出を試みる。ウイルス抗原の検出は、末梢血白血球を用いた赤血球吸着試験及びウイルス分離、臓器の凍結切片や塗末標本を用いた蛍光抗体法により行う。遺伝子診断に用いるコンベンショナルPCR及びリアルタイムPCRは感度・迅速性に優れ、ウ

ウイルス抗原検出に適さない腐敗した材料にも有効である。一方、特異抗体検出のための血清診断は、おもに慢性及び不顕性感染豚の摘発を目的としたものであり、間接蛍光抗体法、酵素免疫測定法（ELISA）並びにイムノブロット法により実施される。

## 7 防疫対策

ASF に対しては特異的な治療法も、有効なワクチンもない。わが国のような清浄国においては、口蹄疫と同様に検疫強化などにより侵入防止を図るとともに、農場での衛生管理を徹底することがまず重要となる。農林水産省は万一の発生に備え、平成 23 年 10 月に「アフリカ豚コレラに関する特定家畜伝染病防疫指針」を策定した（平成 25 年 6 月改訂）。本指針では発生の予防と早期の発見・通報、さらには初動対応により、まん延防止・早期収束を図ることを基本としている。農研機構動物衛生研究部門海外病研究拠点では、過去に導入した

ASFV 弱毒株を用いて診断系を整備した経緯があるが、今後、診断法を高度化すべく新たに研究を展開していく予定である。

## 8 おわりに

現在最も懸念されているのは、世界最大の養豚地域であるアジアへの ASF の拡大である。多数の豚が飼養されている一方で、大量の豚肉・加工肉が輸入されているこの地域にはバイオセキュリティーに問題のある小規模養豚農家や自給レベルの裏庭養豚経営体も存在し、いったん侵入を許すと急速にまん延・定着すると考えられる。最近中国によるアフリカ諸国への投資が進み、貿易量も急増して人や物の往来が盛んになっていることから、侵入リスクもまた増大しているのは間違いない。今後も本病の発生動向を注視し、警戒を怠らないようにしていく必要がある。