

アフリカ豚コレラの解説

山田 学, 舩甚賢太郎, 亀山健一郎, 國保健浩, 山川 睦

(平成 30 年 10 月 15 日 受付)

African swine fever

Manabu YAMADA, Kentaro MASUJIN, Kenichiro KAMEYAMA, Takehiro KOKUHO & Makoto YAMAKAWA

アフリカ豚コレラはアフリカ豚コレラウイルスによる豚およびイノシシの熱性伝染病で、強い伝染性と高い致死率を特徴とする。感染豚からの直接的または間接的な接触により急速に感染は広がり、養豚業に深刻な打撃を与える。主にアフリカで問題とされてきた本病であったが、2007年にコーカサス地方ならびにロシアに侵入した。その後、東欧にも発生は拡散し、現在、西欧への侵入が強く懸念されている。2018年8月には中国で初発例が報告され、その感染地域は急速に拡大している。我が国への侵入を防止するためには、本病について正確な情報を関係者が理解することが重要である。そこで、本稿はアフリカ豚コレラについて詳しく解説する。

1) 病原体

ASFV はアスファウイルス科アスフィウイルス属 (*Asfarviridae Asfivirus*) に分類される唯一のウイルスで、2本鎖DNAをゲノムにもつ。ウイルスの直径は約200 nmと大きく、直鎖状のゲノムDNAを、内膜、正20面体のキャプシドおよび細胞膜由来のエンベロープの3層で包みこむ構造を取る(写真1)¹⁾。ゲノムサイズは170~190 kbpとウイルスの株間で差がみられるが、中央部のおよそ125 kbpは比較的良好に保存されている²⁾。ウイルスの血清型(抗原性)は単一と考えられている一方で、塩基配列の違いに基づいた遺伝子型別が可能で、現在23種の遺伝子型が知られている³⁾。サルジニア分離株はI型に、また、近年コーカサス地方、東欧および

ロシアで流行する株はII型に分類される³⁾。アフリカ東部で分離される株の遺伝子型には多様性が見られるが、南東アフリカで流行するウイルスはII型に属しており、アフリカ西部で分離される株は主にI型で占められていることから、2007年のコーカサス地方への侵入は南東アフリカからと推定されている³⁾。さらに、2017年に南シベリアで、また2018年に中国で分離された株はII型であることが明らかとなっている⁴⁾。

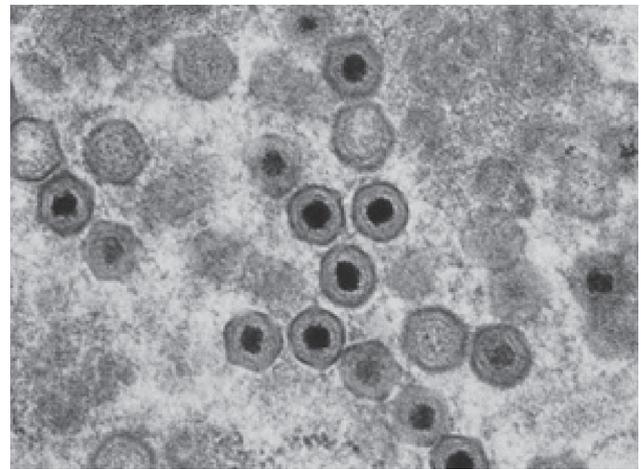


写真1. 組織内のアフリカ豚コレラウイルス粒子正六角形の断面が見られる(電子顕微鏡写真)。

2) 宿主

豚やイノシシ等のイノシシ科動物に感染する。家畜の豚 (*Sus scrofa domestica*) やヨーロッパイノシシ (*S. scrofa scrofa*) に対して高い病原性を示す⁵⁾。アフリカのイボイノシシ (*Phacochoerus aethiopicus*) は自然宿主もしくは終末宿主と考えられており、感染しても無症

状である³⁾。イボイノシシから豚への直接伝播は知られていない⁶⁾。アフリカの野生のカワイノシシ類 (Bush pig : *Potamochoerus larvatus*, *P. porcus*) でも持続感染が成立するが、ペッカリー (*Tayassu* spp.) には感染しない^{6,7)}。牛や馬, その他家畜への感染報告はない。人にも感染しない^{3,6,7)}。

3) 発生分布と発生状況

ASFは常在地であるアフリカ諸国で問題とされているが、近年の物流の増加によって、これまで流行の見られなかった地域への侵入リスクが年々高まっている^{3,6)}。過去にはヨーロッパ, 南アメリカ, カリブ海諸国においても本病の発生が記録されているが、長期間かつ莫大な費用を投じて撲滅が図られた結果、2000年初頭までにはアフリカとイタリアのサルジニア島を除く地域から撲滅された^{3,6)}。しかし、2007年に突如としてコーカサス地方ならびにロシアに侵入し、その後ウクライナ(2012)、ベラルーシ(2013)、エストニア(2014)、ラトビア(2014)、リトアニア(2014)、ポーランド(2014)、モルドバ(2016)、チェコ(2017)、ルーマニア(2017)、ハンガリー(2018)、ブルガリア(2018)、ベルギー(2018; いずれも初発年)と発生が続き、流行地域は拡大している^{3,4,6)}。コーカサス地方への侵入については国際航路の船舶内で出された食品の残渣(厨芥)が原因として疑われており、その後の感染拡大の要因として野生のイノシシへの浸潤や汚染した豚肉由来製品の豚への給与(いわゆる裏庭養豚における厨芥給餌)が挙げられている⁸⁾。2017年にはロシアのモンゴル国境付近で点発的な発生を認め、次いで2018年には中国で初発例が報告された⁴⁾。世界最大の養豚国である中国での発生により、日本を含めた近隣東アジア諸国への侵入や感染拡大が懸念される。

発生の詳細ならびに最新情報については農林水産省消費・安全局HPにおいて随時更新されている⁴⁾。また2007年以降のコーカサス地方, ロシア, 東欧への感染拡大の詳細については舛甚らが報告している⁸⁾。

4) 伝播様式

ASFVの主な伝播経路は豚同士の直接的または間接的な接触である^{3,6,9)}。口や鼻孔からウイルスが侵入することで感染する。野生イノシシの場合、水浴びや泥浴びをする水場が感染拡大の温床となる。粒子径が大きいためか空気感染を疑う事例は報告されていないが、短い距離であれば飛沫感染が成立する^{6,10)}。感染した動物は感染後4~5日から唾液や鼻汁中に大量のウイルスを排泄す

るようになり、その後糞便中にも排泄する^{6,9,11)}。イボイノシシでは唾液や鼻汁中へのウイルス排泄は少なく、イボイノシシ間あるいはイボイノシシと豚の間では接触による伝播は成立せず、媒介者(ベクター)であるダニを介して伝播される⁶⁾。

ASFは飼料によっても媒介される⁶⁾。ASFVは死亡した豚の血液や、各種の臓器ならびに筋肉内に3~6か月間残存するため、ウイルスに汚染された豚肉や豚肉加工品を豚に給餌することで感染が成立する^{3,6,9)}。ウイルスは冷凍された豚肉内で110日間以上、スペインの生ハム中で140日間以上、また、燻製や塩漬のハム等の中でも300日間以上感染性を失わないという報告がある^{6,12)}。死亡した豚を他の豚がかじったり食べたりすることによっても伝播する可能性があり、東欧においては野外に廃棄された豚や病死した野生のイノシシが感染源の一つと考えられている^{3,6)}。ASFVは血液中にも大量に含まれるため、解剖の際には周辺環境への血液を介したウイルス汚染も問題となる。感染豚が血便や鼻血を呈している場合には同居豚へも容易に感染する。糞便中のウイルスは室温で数日間生存するため消毒が不十分な器具や車両等を介しても拡散する^{3,6,10)}。

ASFVを媒介するダニはヒメダニ属(*Ornithodoros* 属)の軟ダニで^{3,6,9,12)}、フタトゲチマダニやオウシマダニのようなダニ類はベクターにならない^{6,13)}。この媒介ダニにおいては卵を介しての垂直感染(介卵感染)と、成虫間での交尾による水平感染がおこることが知られている^{3,6)}。ダニの変態時にもウイルスは消滅することなく検出される^{3,6)}。アフリカではイボイノシシやカワイノシシ類等の野生動物に運ばれた感染ダニの吸血により家畜の豚にウイルスが伝播する^{3,6)}。媒介ダニを介して感染した豚は経口的あるいは経鼻的に感染した豚よりも早期に重篤な症状を示して死亡する^{3,6,9)}。近年のロシアや東欧における流行においては、ダニが媒介したとは考えられていない^{3,6)}。一方、スペインでの発生においては、イベリア半島に生息するダニがベクターとして感染に関与したことが報告されている^{3,6)}。

5) 潜伏期間

接触感染の場合の潜伏期間は4~19日³⁾とも5~21日⁶⁾とも言われているが、ダニによる吸血や創傷部から直接血液中に侵入した場合はこれより短い。実験的に筋肉内に接種した場合、早ければ接種3日目には発熱がみられることがある¹¹⁾。

6) 臨床症状

臨床症状は、ウイルス株ごとの病原性の違い、宿主側の要因（動物種、年齢、健康状態等）ならびに感染経路によって異なり、甚急性型、急性型、亜急性型、慢性型および不顕性型と多様な病態を示す^{3,6,9,12)}。哺乳豚や妊娠豚はより重篤な症状を示し、致死率も高い。

甚急性型では41℃以上の発熱、元気消失、食欲不振を呈することがある。皮膚のうっ血、紅斑が強く見られる場合もあるが、多くは臨床的に著変を示すことなく感染後4日以内に突然死する。致死率は100%に達する^{3,6,9)}。

急性型では臨床症状が最もよく認められ^{3,6,9)}、40～42℃の発熱、元気消失、食欲不振を呈し、豚同士集まってうづくまる（写真2-a）。発熱の症状は感染3～6日後にみられる¹⁰⁾。血液所見として白血球減少を認め、一

時的に血小板減少を呈することもある⁹⁾。血小板減少が顕著な場合、他の豚に踏まれたりかじられたり、また柵にぶついたりしたときに出血し易く、皮下出血や出血として認められたり（写真2-b）、豚舎の壁や床に血の染みをつけることもある。外貌上は特段の変化を示さないものが多いが、耳翼に紅斑を示す場合がある（写真2-c）。耳翼の紅斑はその後斃死前には紫斑（チアノーゼ）に変わる。下腹部や脚部、尾部において紅斑やチアノーゼを示すものもある。腹式呼吸や下痢を示すものも多い（写真2-d）。母豚では流産もみられる。感染した豚は発熱後1週間以内に死亡し、致死率は概ね100%である^{3,6,9)}。

亜急性型では急性型と同様の症状を示すが、より進行が緩やかで感染後7～20日に死亡する^{3,6,9)}。致死率は70%以下で、生き残った豚は3～4週間で回復する。流

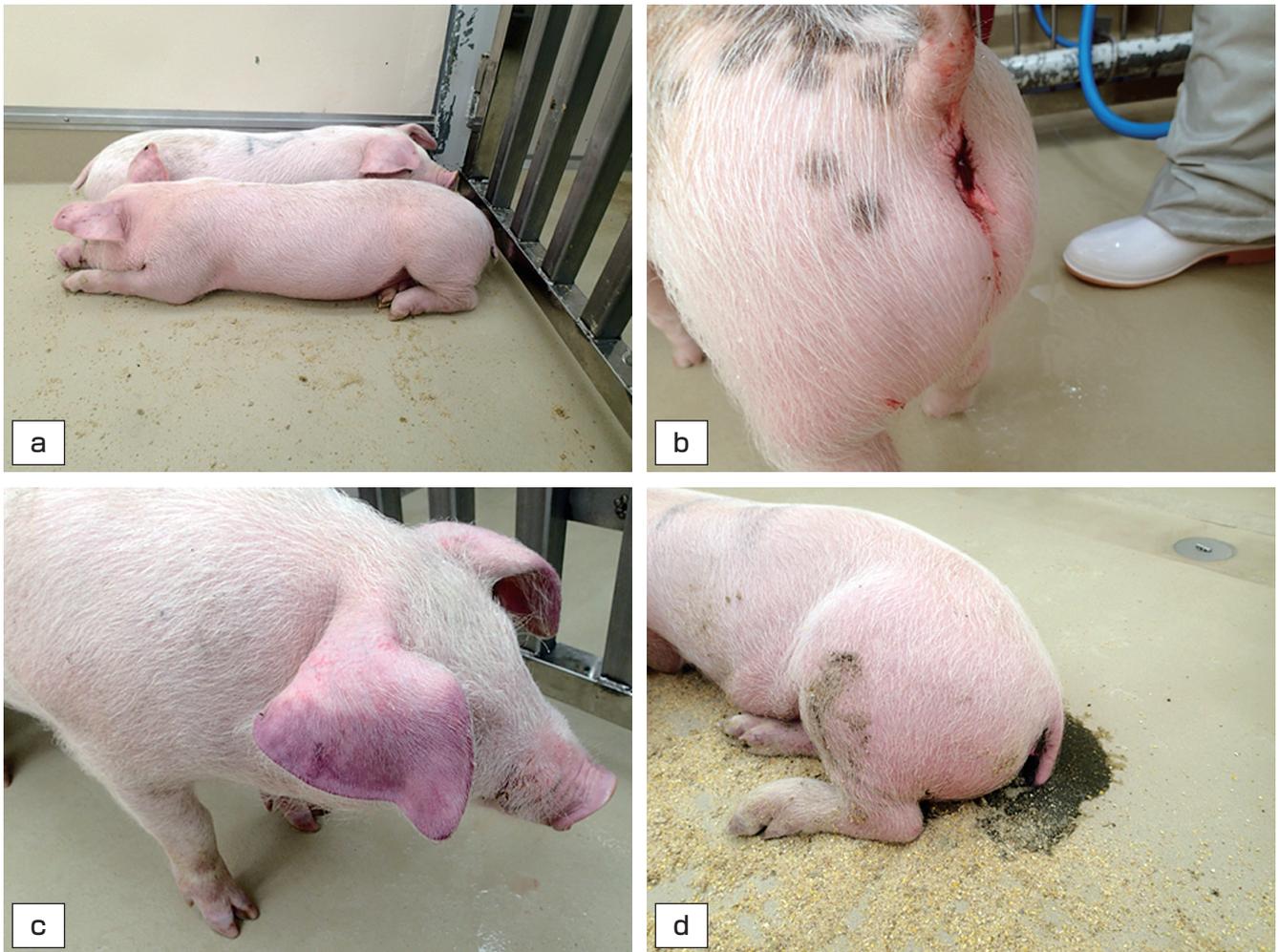


写真2. アフリカ豚コレラウイルスに感染した豚

- a：発熱，元気消失，食欲不振を示して壁際に寄り添うようにうづくまる。
- b：直腸体温測定後の肛門からの鮮血。
- c：耳翼の紅斑。
- d：下痢。

産をきっかけにして摘発されることもある。感染7日目以降の血小板減少症は急性型より強く、体温測定や検査材料の採取の際に粘膜を傷つけると、容易に出血する。病原性の低いウイルス株による感染や感染ウイルス量が少ない場合にこの亜急性型の病態を示す。

慢性型は顕著な症状を示さないものをいう^{3,6,9)}。呼吸器症状や下痢、関節の腫脹、潰瘍を伴う皮膚炎等の報告があるが、これらの症状は細菌の二次感染によるものと思われる。過去にスペインとポルトガル、ドミニカで発生が報告されているが、常在地であるアフリカではみられていない^{3,6,9)}。

不顕性型はアフリカのイボイノシシやカワイノシシ類に見られるもので、無症状で感染が長期間持続する^{3,6,9)}。

ASFVが未発生地域へ侵入した場合には、特別な症状を示さないまま突然死が続くことで発生が確認される。ASFVは伝染性が非常に強いため、豚房内で少頭数のみが発症するような事例は考え難く、ひとたび侵入すると同居豚はすべて感染して発症するといった状況が想定される。

7) 解剖所見

甚急性型では明瞭な病変を示さないことが多い^{3,6,9)}。赤色透明の腹水や胸水の増量あるいは肺水腫のみを示すものがある。

急性型では、最も特徴的な所見として、脾臓のうっ血性脾腫（黒色化と腫大）（写真3-a）、胃の周囲のリンパ節（写真3-b）と腎門リンパ節の暗赤色化（写真3-c）が挙げられる^{3,8,9,11,12)}。また、赤色透明の腹水や胸水の増量、腎臓の点状出血もしくは暗赤色化（写真3-d）、扁桃の出血（赤色化）（写真4-a）、腸間膜リンパ節の腫大と暗赤色化（写真4-b）、消化管粘膜の出血（写真4-c,d）、肺水腫も特徴的である^{3,8,9,11,12)}。これらの所見の組み合わせや発現頻度は症例によってそれぞれ差がある。重篤な症例では心外膜心内膜の点状出血、肝臓の出血斑、膀胱や胆嚢の粘膜の点状出血等の内臓諸臓器の出血性病変が認められる。解剖時に血液が固まりにくく、血餅ができにくいというのも本病の特徴の一つである¹¹⁾。

亜急性型では急性型と同様の病変が観察されるが、より経過が長いと、急性型と比べて重度なうっ血性脾腫やリンパ節病変が認められる⁹⁾。特にリンパ節の暗赤色化はほとんどの腹腔内リンパ節で確認される⁹⁾。

慢性型では脾臓の大きさは通常より大きくなるが色調は正常である⁹⁾。皮膚の壊死や細菌の二次感染による病変を伴うことがある⁹⁾。

不顕性型では特筆すべき所見は認められない^{3,6,9)}。

日本の研究機関における東欧流行株（Armenia07株）の豚への筋肉内接種試験と感染豚と非感染豚を同居させた水平伝播試験の結果については山田らが報告しており、急性型の臨床症状や解剖所見の再現に成功している¹¹⁾。

8) 診断用採材

ウイルスDNAの検出用の材料としては全血あるいは血清が診断に最も有効である^{3,6,9,12)}。死亡豚からの採材は脾臓、扁桃、腎臓が薦められる¹⁴⁾。鼻腔スワブや口腔スワブからのウイルス検出も可能である¹¹⁾。流産胎子からはウイルスは検出されないため、流産の場合は母豚の採血が薦められる⁶⁾。

9) 診断

国際標準となる診断手法を収録した国際獣疫事務局（OIE）マニュアル African Swine Fever, Terrestrial Manual には推奨される ASFV の検出手法として、ウイルスが感染した単球やマクロファージが豚の赤血球を吸着する現象を利用した赤血球吸着試験（HAD）、蛍光抗体法（FAT）、コンベンショナル PCR 法、リアルタイム PCR 法が挙げられている¹⁵⁾。血清学的診断法としては ELISA 法、間接蛍光抗体法、ウェスタンブロット法が挙げられているが¹⁵⁾、一般に ASF は感染から死に至る経過が短く、抗体価の上昇が見られない点に留意する必要がある。

「アフリカ豚コレラに関する特定家畜伝染病防疫指針（平成25年6月26日公表）」に定められる診断手法は、遺伝子検査（コンベンショナル PCR 法、リアルタイム PCR 法）、FAT による抗原検出検査、ウイルス分離検査ならびに血清抗体検査であり、農研機構動物衛生研究部門海外病研究拠点（小平）で実施する¹⁴⁾。

リアルタイム PCR 法は簡便で特異性や感度に優れるため、迅速な診断に有効であるが、確定診断には疫学情報を含む複数の情報や検査結果を勘案すべきである。

10) 類症鑑別

豚コレラ（Classical Swine Fever）は ASF と同様に強い感染力を持ったフラビウイルス科ペスチウイルス属の豚コレラウイルスによる熱性伝染病であり、症状も ASF に酷似する^{3,6,9,12,16)}。本年、我が国でも26年ぶりとなる豚コレラの発生が確認された¹⁶⁾。平成30年10月末現在国内の豚での続発は確認されていないが、周辺国においては依然として発生が継続しているため¹⁶⁾、

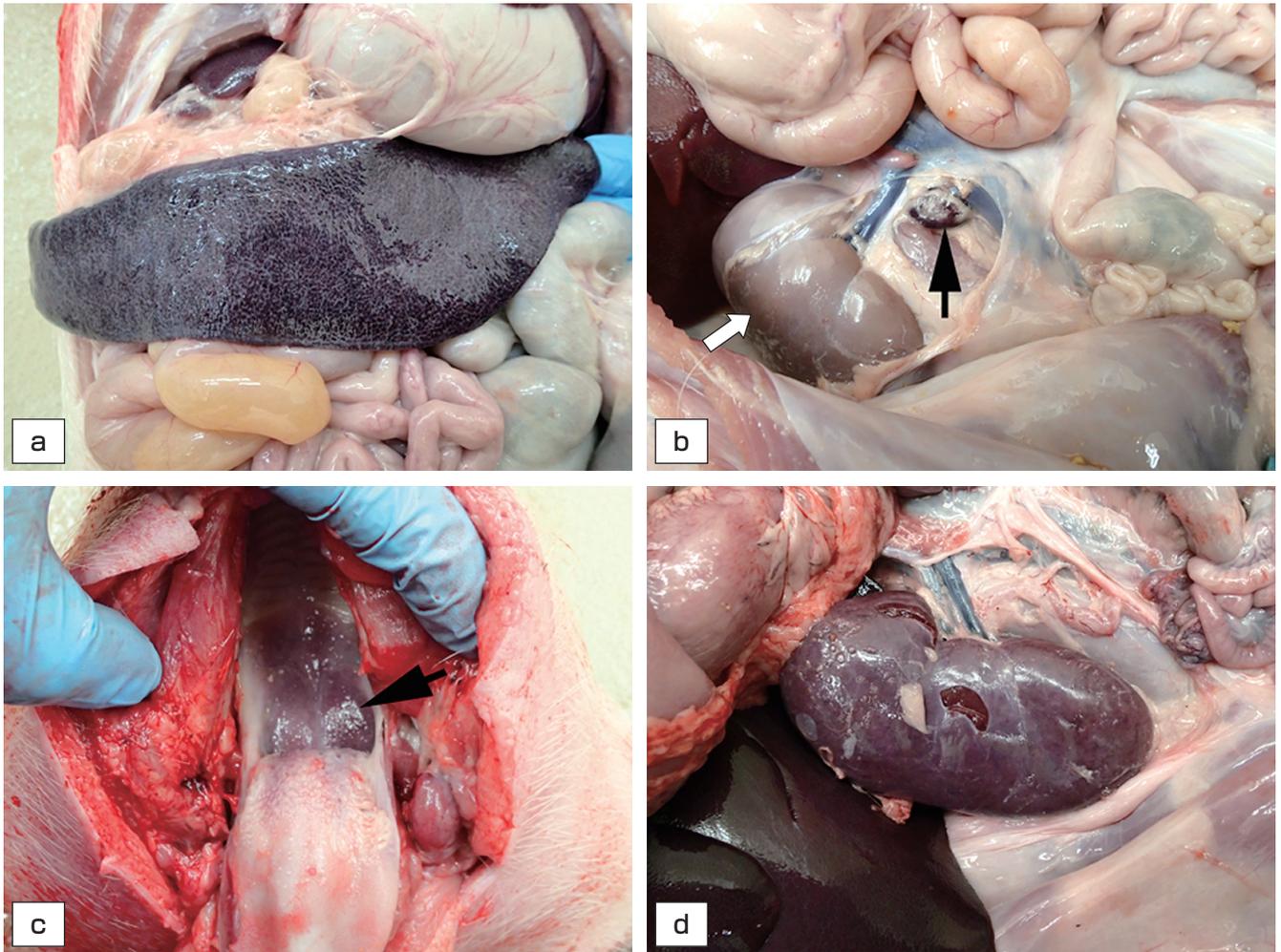


写真3. 解剖所見-1

- a：脾腫。黒色調を呈して著しく肥大した脾臓。脾臓の辺縁は鈍で、通常と比較して特に幅が広い。手で簡単に裂ける。
- b：暗赤色を呈し腫大した腎門リンパ節（黒矢印）。通常、腎門リンパ節は白色調を呈して小さく、周囲の脂肪組織結合組織にまぎれて確認することは難しいが、この症例では容易に確認できる。腎臓（白矢印）に着変認めず。
- c：扁桃は赤色調を呈している（黒矢印）。
- d：暗赤色調を呈した腎臓。別個体の写真（写真3-b）の腎臓と比較すると色調の違いが明らか。

豚群に発熱・元気消失・食欲不振を伴う致死率の高い伝染病の発生を認めた場合には、まずは豚コレラを疑った検査を進めることになる。外貌や臨床症状から豚コレラとASFを鑑別することは不可能であり、鑑別にはウイルス学的検査が不可欠である^{3,6,9,12}。解剖時に特徴的な脾臓の病変（黒色化と腫大）を認めた場合にはASFが強く疑われる^{9,11}。ASFVでは豚コレラで好発する脾臓の出血性梗塞は認められない。豚コレラ単独ではASFで見られる腹腔内リンパ節の暗赤色化病変は認められないが、二次感染によってリンパ節に出血病変が形成されるとASFとの鑑別は難しくなる。

サーコウイルス2型関連疾病、豚丹毒、サルモネラ症、他の細菌性敗血症等、皮膚の出血性病変や紅斑、紫斑を

形成する他疾病との鑑別も重要である^{3,6,9,12}。外貌からの鑑別は難しいが、解剖して特徴的な脾臓と腹腔内リンパ節の病変（特に胃の周囲のリンパ節）を確認することで鑑別は可能である。高い致死率を示す高病原性PRRSとの鑑別も解剖所見によって可能である。

トキソプラズマ症や炭疽等、脾臓が著しく腫大する疾病との鑑別は特に注意を要する。炭疽は消化管粘膜や天然孔からの出血といったASFに類似した病変も示すことが知られているが、炭疽の場合、天然孔からの出血は暗赤色タール状を呈し、鮮血を示すASFのそれとは異なる。また炭疽はASFとは異なり伝染力が弱いため少頭数での発生を認めることが多く、発生状況からもASFとの鑑別は可能である。トキソプラズマ症の場

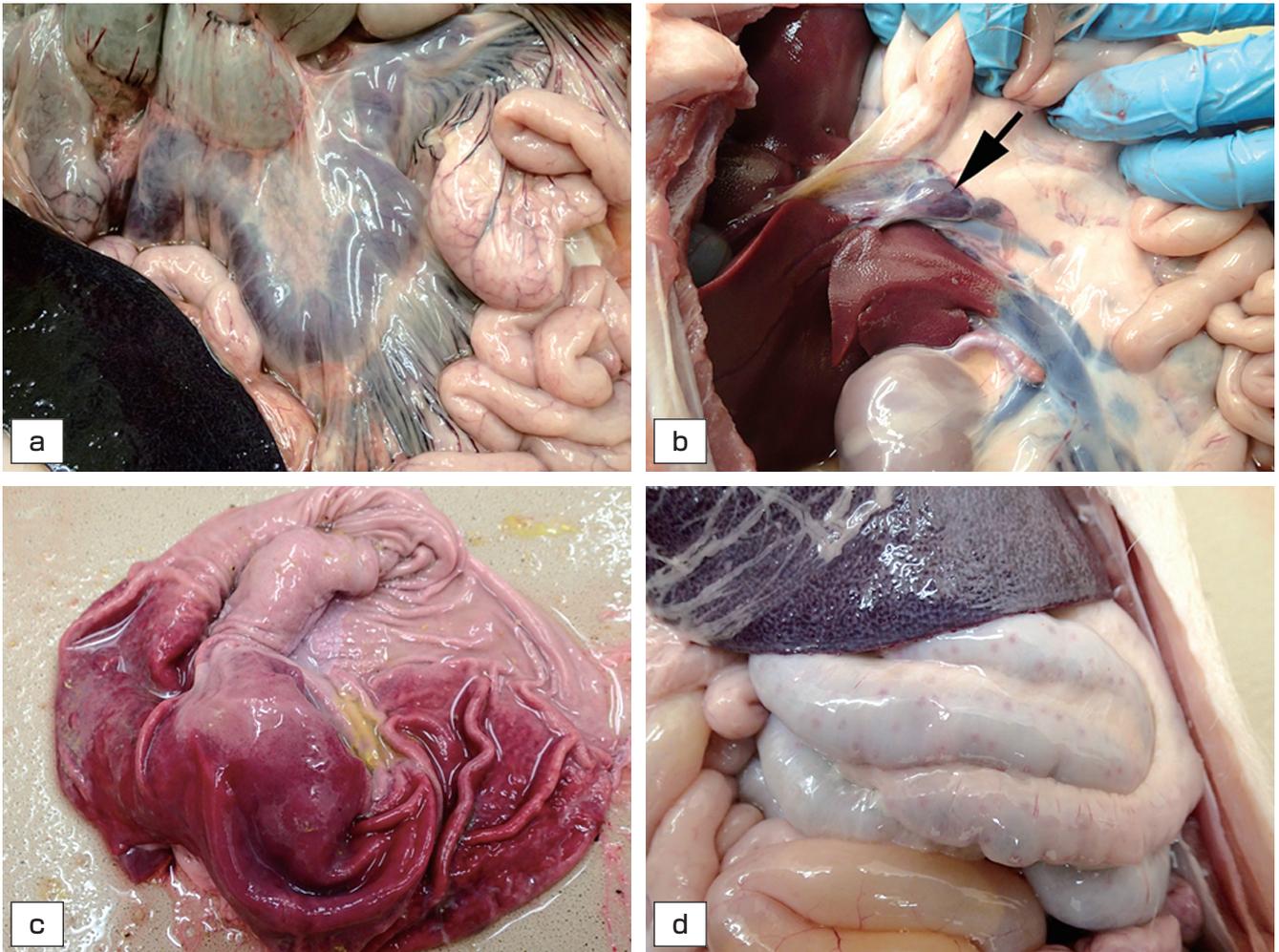


写真4. 解剖所見-2

- a : 黒色調を呈して著しく腫大した腸間膜リンパ節。周囲の腸間膜は水腫。
- b : 赤色調を呈した腸間膜リンパ節。別個体の写真（写真 4-a）と比較すると病変は軽度。脾臓は大きい。
- c : 胃粘膜の出血。
- d : 結腸のしょう膜面に小さな赤色斑が多数認められる。リンパ小節に一致した病変。切開すると粘膜面にも出血。

合にも脾臓の腫大、肺水腫や消化管粘膜の出血といった ASF との類似病変を示すことが知られている¹⁷⁾。しかし、発生状況と腹腔内リンパ節の暗赤色化の病変の有無によって ASF との鑑別は可能である。

疫学的情報（発生状況）と解剖所見で ASF を疑うことは可能であるが、診断には必ず定められた診断機関においてウイルス学的検査を実施する必要がある。

11) 治療と予防

ワクチンや予防薬、治療薬はない^{3, 6, 9, 12)}。診断後は「アフリカ豚コレラに関する特定家畜伝染病防疫指針」に従って、速やかに殺処分し、埋却・焼却等の防疫措置を実施すべきである¹⁴⁾。

12) 消毒方法

ASFV は 2～3% の塩素系またはヨード系消毒薬によって 30 分で死滅する^{6, 12)}。3% オルトフェニルフェノール（防カビ剤）・30 分の処置も有効である^{6, 12)}。近年 2% クエン酸、2% 以上の次亜塩素酸ナトリウムも効果があることが報告されている⁶⁾。ホルマリン、グルタルアルデヒド、水酸化ナトリウム、水酸化カルシウム、 β -プロピオラクトン、逆性石鹼、界面活性剤、アルカリ塩類、市販のピルコンも有効である^{6, 12)}。豚舎の汚泥・糞便等の消毒には 1% 水酸化ナトリウムもしくは 1% 水酸化カルシウムで 3 分間または 0.5% 水酸化ナトリウムもしくは 0.5% 水酸化カルシウムで 30 分間処理することで殺滅できる¹²⁾。豚・飼料・敷材等については焼却もしくは

埋却する¹⁸⁾。加熱処理も有効で、少なくとも70℃・30分間以上の加熱処理によりウイルスは失活する^{3, 6, 12)}。pH 3.9未満の酸またはpH 11.5を越えるアルカリでの処理も有効である^{3, 6, 12)}。

13) 日本への侵入リスクと防疫

本病の防疫には、汚染地域からの豚、豚肉、豚肉加工品（特に非加熱の加工品）の輸入禁止ならびに水際検査の徹底に加え、航空機や船舶で提供された食品残渣の処理にも十分に注意を払う必要がある。また、韓国の空港で持込が摘発された豚肉加工品からASFVの遺伝子が検出されている。さらに日本でも空港で持込が摘発された豚肉加工品から初めてASFVの遺伝子が検出された²⁰⁾。日本への入国者、海外への渡航者が増加する中、輸入許可の無い豚肉や豚肉加工品の持ち込み規制についても引き続きの啓発と注意喚起が望まれる²⁰⁾。

このような水際対策に加え、日本国内の各農家でも、「飼養衛生管理基準」を遵守し、農場バイオセキュリティを強化することが重要である¹⁹⁾。そのためには、家畜保健衛生所職員、臨床獣医師、養豚経営者、従業員等、畜産関係者一人一人の衛生管理に対する意識向上が不可欠である。

本病を疑う発生を認めた場合には、「アフリカ豚コレラに関する特定家畜伝染病防疫指針」に則り、速やかに担当部局に通報するとともに、所定の検査を実施して診断を行う¹⁴⁾。また、防疫措置についても同指針に則り行政指導に基づく発生農場の処置、感染豚群の摘発淘汰により、迅速な根絶を図ることが重要である¹⁴⁾。

参考文献

- Dixon, L.K., Escribano, J.M., Martins, C., et al.: Asfaviridae. In: Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses, CM Fauquet, MA Mayo, J Maniloff, U Desselberger, LA Ball, Eds., Elsevier Academic Press, London, pp. 135-143. (2005).
- Dixon, L.K., Chapman, D.A.G., Netherton, C.L., et al.: African swine fever virus replication and genomics. *Virus Research*, 173, 3-14. (2013).
- Beltrán-Alcrudo, D., Arias, M., Gallardo, C. et al.: African swine fever: Detection and diagnosis. <http://www.fao.org/3/a-i7228e.pdf> (2017).
- 農林水産省消費・安全局。アフリカ豚コレラについて。 <http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/asf.html> (2018).
- Blome, S., Gabriel, C., Beer, M.: Pathogenesis of African swine fever in domestic pigs and European wild boar. *Virus Res.* 173, 122-30. (2013).
- Spickler, A. R.: African Swine Fever http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/african_swine_fever.pdf (2015).
- Dardiri, A.H., Yedloutschnig, R.J., Taylor, W.D.: Clinical and serologic response of American white-collared peccaries to African swine fever, foot-and-mouth disease, vesicular stomatitis, vesicular exanthema of swine, hog cholera, and rinderpest viruses. *Proc. Annu. Meet. U S Anim. Health Assoc.* 73,437-452. (1969).
- 舩甚賢太郎, 亀山健一郎, 山田 学, 他: ロシア及び東欧諸国におけるアフリカ豚コレラ (ASF) の発生とその現状について。豚病研究会報. 72, 1-7 (2018). 14.
- Sánchez-Vizcaino, J.M., Mur, L., Gomez-Villamandos, C., et al.: An Update on the Epidemiology and Pathology of African Swine Fever. *J. Comp. pathol.* 152, 9-21. (2015).
- de Carvalho Ferreira, H.C., Weesendorp, E., Quak, S., et al.: Quantification of airborne African swine fever virus after experimental infection. *Vet Microbiol.* 165, 243-251. (2013).
- 山田 学, 舩甚賢太郎, 亀山健一郎, 他: 東欧強毒株を用いたアフリカ豚コレラウイルス感染実験について。豚病研究会報. 72, 8-15 (2018).
- Sánchez-Vizcaino, J.M., Arias, M.: African swine fever. In: *Diseases of Swine*, 10th Edit., JJ Zimmerman, L Karriker, A Ramirez, K Schwartz, G Stevenson, Eds., John Wiley & Sons, Ames, pp. 396-404. (2012).
- de Carvalho Ferreira, H.C., Tudela Zúquete, S., Wijnveld, M., et al.: No evidence of African swine fever virus replication in hard ticks. *Ticks Tick Borne Dis.* 5, 582-589. (2014).
- 農林水産省消費・安全局。アフリカ豚コレラに関する特定家畜伝染病防疫指針（平成25年6月26日）。 http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/katiku_yobo/k_bousi/pdf/acsfshishin.pdf (2013).
- Anonymous. Chapter 2.8.1. African swine fever. *Manual of Diagnostic Tests and vaccines for Terrestrial Animals 2012*. <http://www.oie.int/>

- fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.08.01_ASF.pdf. (2012)
- 16) 農林水産省消費・安全局. 豚コレラについて. <http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/index.html> (2018)
- 17) BAÑALES, P., Yamada, M., Narita, M, et al.: Immunohistochemical Distribution of Protozoa in Experimental Porcine Toxoplasmosis. JARQ. 40, 79-83. (2006)
- 18) FAO Animal Health Manual, Manual on procedures for disease eradication by stamping out. <http://www.fao.org/docrep/004/y0660e/Y0660E00.htm> (2001).
- 19) 農林水産省消費・安全局. 飼養衛生管理基準について. http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/katiku_yobo/k_shiyou/index.html (2018)
- 20) 農林水産省消費・安全局. 旅客の携帯品からのアフリカ豚コレラウイルス遺伝子の検出に伴う飼養衛生管理基準遵守の再徹底について. <http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/attach/pdf/asf-144.pdf>