

総説

アフリカ豚熱 (ASF) の感染状況について

國 保 健 浩

(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
越境性家畜感染症研究領域海外病グループ)

Kokuho, T. (2021). Current situation of African swine fever infection
Proc. Jpn. Pig Vet. Soc. 78, 10-16.

キーワード：アフリカ豚熱 (ASF)、感染、流行

アフリカ豚熱 (ASF) とは ASF は、その名の通り遠くアフリカ大陸に起源を持つ豚やイノシシの悪性伝染病である。病原体である ASF ウイルス (ASFV) は、アスファイルス科アスファイウイルス属に分類される大型の DNA ウイルスで、アフリカ原産の *Ornithodoros* 属に属する軟ダマダニ (soft tick) によって媒介される昆虫媒介性ウイルス (アルボウイルス) の一種でもある⁴⁾。ASFV には哺乳動物に感染性や病原性を示す既知のウイルスとの類似性が認められず、むしろ近年相次いで発見されているイミミウイルス (Mimivirus, 2003年) やパンドラウイルス (Pandoravirus, 2013年) といった、長大な二本鎖 DNA をゲノムに持ち細菌にも匹敵するほど大きな巨大核質 DNA ウイルス群 (NCLDV) に近いウイルスである。

ASF は1900年代初頭からサハラ以南のアフリカ大陸東部で、欧州から持ち込まれた食用の豚 (*Sus* 属) で流行する豚熱類似の感染症として知られていたが、公式には英国人の Montgomery が1921年にケニアで発生した本病を “East African swine fever” として報告したのが初出である¹⁾。それまでは上述の通り森林帯やサバンナに棲息するカワイノシシ (*Potamochoerus* 属) やイボイノシシ (*Phacochoerus* 属)、オオモリイノシシ (*Hylchoerus* 属) 等の野生動物と *Ornithodoros* 属の軟ダマダニとの間で不顕性の ASFV 感染環 (①野生動物感染環；syvatic cycle) を形成してきたが、このような環境に食用の目的で新たに欧州から豚が持ち込まれ、これを感染ダニが咬刺することによって ASFV に感染し、激しい熱性・出血性の病態を呈して死亡するところとなり、新たな感染症として認識されるに至った。なお、メカニズムは不明ながら ASFV に感染したイボイノシシ等の野生種 (イボイノシシ群における抗

ASFV 抗体保有率は調査する地域によって大きく異なるが、アフリカ南東部では80%以上の報告もある⁶⁾ では不顕性の経過を辿り、顕著なウイルス血症やウイルスの排泄を認めない。従ってこれらの野生種と豚との間で直接的な伝播が起きることはなく、水平伝播には通常感染ダニによる媒介が必要となる (②ダニ-家畜豚感染環；tick-pig cycle)。

一方、豚が ASFV に感染すると、殆どの症例で甚急性から急性の発熱及び出血性病変を呈して数日～1週間以内にほぼ全頭が斃死する (上述の Montgomery の初報告でも致死率は98.9%であったと記されている)。主な所見としては、感染後2～7日の潜伏期を経て高熱 (41度以上) を発し、その後耳や腹部のチアノーゼ、沈鬱、食欲喪失を呈して数日中に死亡する。重篤な例では血液の異常に伴う出血傾向が強まり、しばしば天然孔や皮膚の創傷部位から出血を認めるとともに凝固不全が認められる。ASF の常在地の土着の家畜豚はある程度抵抗性を獲得しているとされ、呼吸症候群や関節炎、皮膚炎等を伴う重急性型ないしは慢性型の病態を示すものの生き残る個体が現れることがある。また妊娠中の母豚では流産を認める。

剖検時には脾臓の著しい腫大や (主に胃周囲の) リンパ節の腫大と暗赤色化、腸管漿膜面の点状出血等が認められることが多い。しかし、これらの変化はいずれも常に認められる所見というわけではなく、我々の実施した接種試験でも異状はもとより発熱すら認めないまま斃死する例もみられている (他の報告にも同様の記述多数あり)。また、明瞭な症状がみられる場合であっても、豚熱等、他の感染症と所見のみに基づいて鑑別することは極めて困難なため、異状を察知した場合は必ず専門機関における遺伝子検査に供するべきである。感染豚では発症に先んじて顕著なウイルス血症がみられるほか、唾液や鼻汁中にもウイルスが排泄

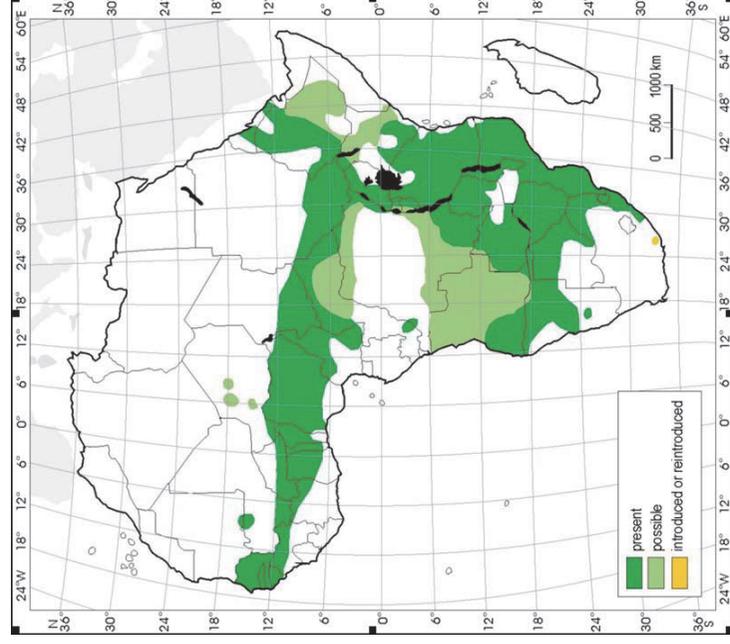
される。また病態の進行に伴って易出血傾向が強まり、出血によって血液に含まれる大量のウイルスで畜舎内が高度に汚染される。そのため野生種からの伝播とは異なり、家畜豚同士ではもはやダニの媒介を要することなく水平伝播して急速に農場内に拡散する（③家畜豚感染環; pig cycle)。よって検疫不十分な感染豚を外部から導入することなどで、容易に農場間の伝播が生じることになる。豚を介する伝播には ASF 罹患豚由来の肉や肉製品・畜産物に起因する感染も含まれるが、それらについては後述する。

欧州や日本を含むアジア等に広く棲息する *Sus* 属のイノシシも ASFV に高い感受性を有し、豚と同様の症状を呈して斃死するとともに水平伝播における感染源となり得る。感染したイノシシの死体は大量のウイルスを含み、かつこれらのウイルスは環境中でも比較的長期にわたり感染性を失うことなく維持されるため（後述）、他のイノシシや野生動物の介在あるいはキャンプやハイキング、狩猟等に伴う人や車両の移動によって広域に拡散されることになる（④環境感染環; environmental cycle)。一昨年来の本邦における豚熱の流行を振り返るまでもなく、野生イノシシの棲息数が多い我が国で本ウイルスが群内に持ち込まれた場合

には、本病の撲滅は極めて困難になることが容易に想像される。

これまでの ASF の大流行について

上述の通り、自然界における ASFV の流行様式は、①野生動物感染環、②ダニ-家畜豚感染環、③家畜豚感染環、④環境感染環の4つに大別できる。このうち、①と②についてはベクターとなる *Ornithodoros* 属の軟マダニの存在が必須なことから、このダニが棲息するサハラ以南のアフリカ東部に限定された流行様式と云える（ただし、*Ornithodoros* 属の軟マダニの一部の種はイベリア半島にも棲息し、当該地域における過去の流行では自然宿主として ASFV の伝播に関与したことが知られている¹⁴⁾）。また、このアフリカ南東部はイボイノシシやカワウイノシシが多数棲息する地域であり、これが①、②の流行様式を支える要因であることは言うまでもない⁶⁾（図1）。カワウイノシシ (*P. larvatus*) とともに *Potamochoerus* 属に分類されるアカカワウイノシシ (*P. porcus*) は主にアフリカ大陸の中央部から西部に棲息する種であり、ASFV への感染報告もあるが⁸⁾、ASF を媒介する軟マダニとの相互作用等についてはあまり知られていない。



■ 棲息が確認されている地域 ■ 棲息が見込まれる地域

図1 アフリカにおけるイボイノシシ (*Phacochoerus africanus*) の分布 (参考文献6から転載)

一方、イボイノシシやカワイノシシ等の野生種の棲息数が少なく、かつ *Ornithodoros* 属の軟マダニが存在しない南アフリカやアフリカ西部での流行は、もっぱら③によるものと考えられる。Brown らは1996-2002年の間の西アフリカ各国での発生における ASFV の侵入経路を検討している³⁾。その多くは経路不明ではあるものの、いずれにせよ感染豚や汚染豚肉または飼料用となるその残飯 (swill) の故意または意図せぬ不法な移動によるものと推定している。現地における

筆者らの聞き取りでも、船を用いた豚や（最終的には豚の飼料となる）豚肉製品の商取引に付随した発生を疑う声が多く聞かれた（ただしアフリカ西海岸諸国の都市の多くは大西洋沿岸に存在するため、単に商取引の活発さと相関しており、船舶の往来とは無関係かも知れないが）。

また③の流行様式は ASF の広域への拡散要因として極めて重要である。表1に示すように ASF がアフリカ大陸を超えて流行した事例は、過去にポルトガル

表1 アフリカ大陸外におけるアフリカ豚熱の発生

発生年	国名	遺伝子型	発生源	現在の発生状況
1957	ポルトガル		食品残渣	撲滅
1960	ポルトガル		食品残渣	撲滅
1967	イタリヤ			継続 (サルデーニヤ島に限る)
1969	スペイン			撲滅
1971	キューバ			撲滅
1977	フランス			撲滅
1978	マルタ			撲滅
	ブラジル			撲滅
	ドミニカ			撲滅
	ハイチ			撲滅
1981	キューバ			撲滅
1985	ベルギー			撲滅
1986	オランダ			撲滅
2007	ジョージア		食品残渣	継続中
	アルメニア		感染豚/豚肉	継続中
	アブハジア			
	南オセチヤ			
2008	アゼルバイジャン			撲滅
	チェチエン			
	北オセチヤ			
	イングーシ			
	ロシア		感染豚/豚肉	継続中
	イラン			撲滅
2012	ウクライナ			継続中
2013	ベラルーシ			継続中
2014	リトアニア		イノシシ	継続中
	ポーランド		イノシシ	継続中
	ラトビア		イノシシ	継続中
	エストニア		イノシシ	継続中
2016	モルドバ		汚染豚肉	継続中
2017	イルクーツク (ロシア)			継続中
	チェコ			撲滅
	ルーマニア			継続中
2018	中国			継続中
	ハンガリー		イノシシ	継続中
	ベルギー		イノシシ	ほぼ撲滅
	ブルガリア		イノシシ	継続中
2019	モンゴル		感染豚/豚肉	撲滅
	ベトナム		感染豚/豚肉	撲滅
	カンボジア		感染豚	撲滅
	北朝鮮			
	香港			
	ラオス			
	ミャンマー			
	フィリピン			
	韓国		イノシシ	継続中
	東ティモール			継続中
	インドネシア			継続中
	スロバキア		イノシシ	継続中
2020	インド		イノシシ	継続中
	ギリシア			
	ドイツ		イノシシ	継続中
	セルビア		イノシシ	継続中
	バブアニューギニア			

(2021年3月末日現在、FAO, 2018⁵⁾およびPenrith, 2020¹³⁾他より集約、改変)

(1957年)、イベリア / 西欧 / カリブ / ブラジル (1960 - 95年)、コーカサス他 (2007年 - 現在) と3度あるが⁹⁾、いずれもアフリカから国際航路において提供された汚染豚肉に到着地で豚に給与したことが発端であると推察される。また2018年8月の遼寧省での発生に端を発する中国でのASFのその後の広がりが(2019年4月に中国本土全省にまん延) や2019年2月にベトナム (ハノイ近郊) で発生した流行の拡散状況 (2019年6月に南部ホーチミンに到達) を鑑みると、この様式による流行拡大の速度や影響の大きさには我々の予想を遥かに凌ぐものがある。

この様に「地球規模」ともいえる程広域の流行を可能にする要因の一つとして、ASFVの環境抵抗性が挙げられる。ASFVが血液中に多量に含まれることは既に述べたが、それはASFVが増殖の場として単球やマクロファージに指向性を有するためである。よって血液以外にも単球やマクロファージに富む組織中には多量のウイルスが含まれると考えられる。これらのASFVに富む組織中では、下表に示す様に塩漬や乾燥といった処理工程を経た後でも30日以上長い期間にわたって感染力を失うことなく残存する。筆者らも農林水産省動物検疫所と共同で出発地の異なる複数の海外渡航客から取られた違法持ち込みの豚肉製品 (非加熱品) から、細胞培養によってASFV (2021年3月現在4株) を分離しており⁹⁾、この経路に依る我が国へのASFの侵入が現実のリスクたり得ることを明らかにしている。

ASFVは物理化学的な処置に対しても耐性が高く、pH4.0~11.0の環境下では感染力を失わないと言われている。耐熱性については、表2にあるように70℃、30分 (または80℃、3分) の加熱で不活化されるが、例えば飼料の熱処理を行う場合には、対象物の組成や

形状、量等を考慮してウイルスが確実に失活するよう注意すべきである。この点を踏まえ、豚に給与する食品残渣については90℃、60分以上の加熱がOIEの基準とされている¹²⁾。

このような強靱な環境抵抗性を有するウイルスが豚に感染した状態、あるいは表2²⁾に挙げる汚染物として長距離輸送されることにより、それまでASFの発生がなかった“ナイーブ”な地域へ持ち込まれると、激しい症状を伴う発生の連鎖をもたらしことになる。この最初の例は1957年にポルトガル (リスボン) で発生した。この流行の発生源はアフリカ西部(アンゴラ) から持ち込まれたウイルスに汚染された機内食の残飯と考えられている。この発生は1958年中に終息したが、3年後の1960年に再度汚染した食物残渣によると推察されるASFがリスボンで発生した。この発生は豚の商取引や汚染豚肉製品の流通に加えて、この地域に棲息する *Ornithodoros* 属に属する軟マダニ (*O. erraticus*) の介在や野生のイノシシとの接触によってイベリア半島 (ポルトガル、スペイン) ならびに西ヨーロッパ (バルギー、フランス、イタリヤ、マルタ、オランダ) にまん延するところとなり、1995年代中頃に撲滅されるまで30余年にわたって常在化した (イタリヤのサルディニア島は2021年3月現在も清浄化が達成されていない)。この間、1971年6月にはキューバ (ハバナ) で発生報告があり、診断に時間を要したことから発生が拡大したが、効果的な封じ込めが功を奏して終息に至った。しかし、1980年にボルネオ行政区で再発し、1,000万米ドルの被害を出している。一方、1978年2月には近隣のドミニカ共和国でスペインから航空機により持ち込まれた汚染豚肉の残渣による発生があり、同年12月にはハイチへと飛び火した。前者は感染豚を含む発生地域から15km圏内の豚全頭の殺処分によっ

表2 畜産品ほかにおけるアフリカ豚熱残存性

品目	ASFV残存期間
骨付きおよび骨なし肉	105日
塩漬け肉	182日
加熱調理した肉 (70℃で30分以上)	0
乾燥肉	300日
燻煙した骨なし肉	30日
冷凍肉	1,000日
冷蔵肉	110日
内臓	105日
皮および脂肪 (乾燥品)	300日
血液 (4℃で保存したもの)	18カ月
糞便 (室温で保存したもの)	11日
腐敗した血液	15週
汚染した豚房	1カ月

(Beltran-Alcruado et al, 2017から改変)

て1981年9月までに続発のない状況となり、また後者も1981年4月に計画された防疫計画によって1982年4月に清浄化が宣言された。1978年5月にはブラジル(リオデジャネイロ)でも違法な汚染豚肉残渣飼料の利用もしくは観光客の持ち込みによると思われるASFが発生し、防疫措置の甲斐なくサンパウロにまで拡大した¹⁶⁾。当該の流行に対しては1980年11月から本格的な撲滅キャンペーンが開始され、1981年11月には続発のない状況に至ったが、1984年12月の清浄化宣言後もサーベイランスが継続されている。なお、上述したASFの原因となったウイルス株はいずれも遺伝子型Iに属することが明らかとなっている。(補足参照のこと)

補足

ASFでは、罹患した豚の殆どが、抗ASFV抗体が惹起される前に死に至ってしまうことや稀に慢性的な経過を辿った場合であっても誘導された抗体にウイルス中和能が認められないことなどから、ウイルス学で一般的に用いられる意味での「血清型」という概念は成立しない。そのためASFVはカブシドの主要な構成成分であるP72タンパク質の遺伝子配列の相同性に基づく「遺伝子型」によって分類され、現在少なくとも24種の遺伝子型(遺伝子型I～XXIV)が存在することが知られている。アフリカ南東部には歴史的に全ての遺伝子型が存在するが、アフリカ中央部や西部では遺伝子型Iのみが常在する。

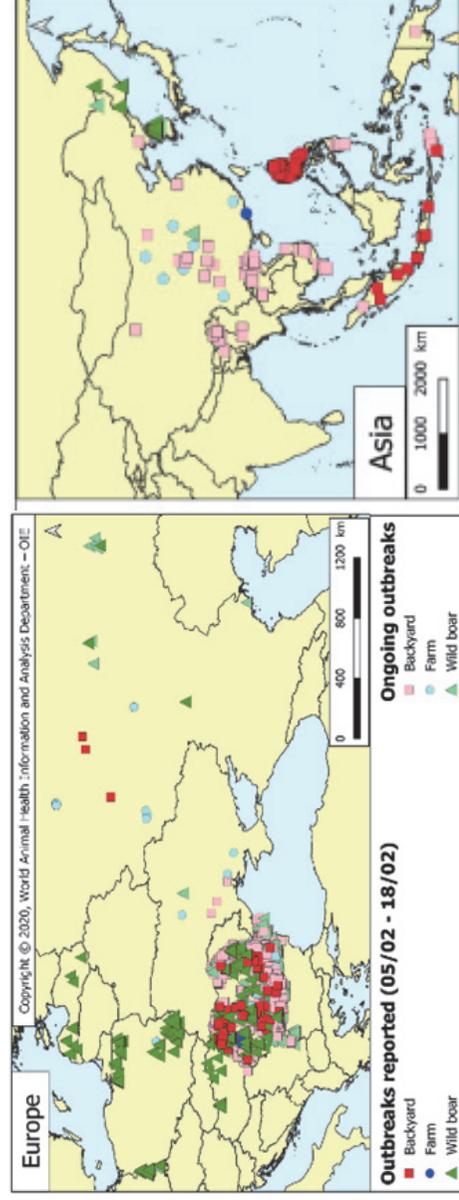
21世紀のASF

新たな千年紀を迎える頃にはASFの脅威は去り、暫し平穏な時期を迎えたが、2007年12月になって突如として遺伝子型IIの強毒型のウイルス株によるASFが黒海東沿岸のジョージアに出現し、野火を放つかの如くコーカサス全域に拡散するとともに、2008年10月にはロシア南部の農業地帯に到達した。この時もアフリカ東岸からの国際航路の船内で提供された旅客の厨芥を到着地で豚に給与したことが原因と考えられている。ASFはその後、ウクライナ、ベラルーシ、リトアニア、ポーランド、ラトビア、エストニア、モルドバ、チェコ、ルーマニア、ハンガリー、ベルギーの順に勢力範囲を拡大し、2020年9月にはドイツ・ポーランド国境に侵入した。この地域における流行では野生イノシシ(ヨーロッパイノシシ)の陽性例が数多く見つかっており、この間

り、イノシシが流行拡大に少なからず関与していると考えられる。バルト三国やポーランド、ルーマニアを除くEU加盟国での発生は概ね野生のイノシシに限られる。既に清浄化を達成したチェコ(2019年2月)やベルギー(2020年10月)では農場バイオセキュリティの強化と徹底した野生イノシシ対策が奏功したが、同じく野生イノシシでのみ発生を認めるハンガリーでは、2017年6月の初発報告以来、強力なイノシシ対策の導入にも拘わらず現在も陽性例が見つかっており(2021年3月24日現在まで累計1217例)、根絶の難しさを示している。

一方、ユーラシアでは2017年3月のイルクーツクでのASFの発生を皮切りに極東方面へも拡散の様相を呈し、遂に2018年8月に世界最大の豚肉生産ならびに消費国である中国(遼寧省瀋陽市)でアジア圏初となる発生が報告された¹⁵⁾。この発生はその後国内で徐々に流行域を拡大し、既に述べたように2019年4月には海南省での発生をもって1年に満たないうちに中国本土全省にまん延するところとなっている。国連食糧農業機関(FAO)はこの発生に先んじて中国へのASFの侵入にかかるリスク評価を実施し、①中国東北部が最もリスクが高いこと、②可能性の高い侵入・拡散の経路としてASF感染豚またはウイルスに汚染した豚肉製品の国際長距離輸送ないしは海外渡航した労働者の帰省に伴う持ち込みが想定されることを公表している⁹⁾。実際の侵入経路は未確定ながら、東欧からASF感染豚由来の汚染豚肉の違法な輸入が疑われており、実際の発生地域と合わせてリスク評価結果の妥当性を概ね支持する結果となった。

先のリスク評価書ではさらに東南アジア、朝鮮半島及び日本への拡大についても懸念が述べられているが、果たして日本やタイ等僅かな例外を除き、これらの地域でもASFの流行も現実のものとなった。2019年1月にモンゴル(ウランバートル近郊)でのASFの発生報告以降、中国流行株と同じ遺伝子型IIのウイルスによるASFがベトナム、カンボジア、北朝鮮、香港、ラオス、フィリピン、韓国、東ティモール、インドネシア、パプアニューギニアへと拡大し、2021年3月末日現在もおお終息していない(欧州及びアジアにおける直近の発生状況を図2に示す)。特にアジア第2位(世界第5位)の養豚国であるベトナムでは、2019年1月に北部(ハノイ近郊)で発生したASFが幹線道路に沿って徐々に南下し、およそ半年後には初発地から約2,000km離れたホーチミン以南にまで達し、この間



2月5日～18日に報告された新規発生：■バックヤード ●商業養豚 ▲野生イノシシ
 2月5日～18日に発生継続中の事例：■バックヤード ●商業養豚 ▲野生イノシシ

図2 2020年2月18日時点での欧州(左)およびアジア(右)におけるアフリカ豚熱の発生状況(OIE World Animal Health Information System (WAHIS) Interfaceから転載、2021年3月30日閲覧)

中国での処分頭数を上回る約330万頭の豚(全飼養頭数の約7.8%に相当)が失われている。ペトナムの養豚はコミュニティと呼ばれる共同の集落における、いわゆる“バックヤード養豚”が主であり、十分なバイオセキュリティーが確保されていない規模の小さな豚舎が密集することにより被害が拡大したと考えられる。現在は新たな防疫措置(2019年12月)に基づいて発生農場における養豚業の再開が進められているが、依然として各地で家畜豚における散発的な発生が続いている。

韓国では2019年9月から仁川市、京畿道及び江原道のいずれも北朝鮮国境に隣接する地域において、家畜豚で16例、野生イノシシで1,229例の発生が報告されている(2021年3月18日現在)。同年5月に北朝鮮でASFの発生がみられたことから、当該地域周辺に棲息する野生のイノシシの移動に伴って持ち込まれたものと推測されている。当該地域では40万頭以上の豚の殺処分に加え、サーベイランスの強化やイノシシの生息数の低減などを図ることで2019年10月から1年間家畜豚での発生を防いできたが、その一方でASFV陽性のイノシシ個体の発見は続き、翌10月には遂に養豚農場での再発に至った。韓国での発生はASFVが野生イノシシ集団に浸潤した際に、その撲滅が如何に困難になるかを示す例と言えよう。

まとめ — 我が国への侵入の阻止に向けて

日本は四方を海に囲まれた特異な地理的条件を備え、豚(生体)の輸入については万全の検疫体制を備えて

いることから、ASFの発生国から感染豚が直接持ち込まれる可能性は低い。一方、表2にも示すようにASFVは豚精肉や豚肉加工品の中で極めて長期間感染性を保持することから、加熱不十分なこれらの品々を介してASFVが国内に持ち込まれるリスクは相当に高いと言える。コロナウイルスの流行により、現在海外からの渡航客数は大幅に減少しているものの、動物検疫所の検査ではASFV遺伝子陽性と判断された違法持ち込みの豚肉加工品だけで95例(2021年3月末日現在)も検知されており(動物検疫所、https://www.maff.go.jp/aqs/topix/pdf/asf_pcrpositive_89_jpn.pdf)、うち複数の物品からはウイルスも分離されている⁹⁾。

これらの事案の発生を受けて農林水産省では2019年4月から畜産物の持ち込みに関する違反事案への対応の厳格化や検疫犬の増頭を図るとともに同年7月には家畜伝染病予防法を改正し、罰則を強化しているが、概ね申告をベースとする畜産物の持ち込み事案のすべてを阻止できるわけではない。また畜産物ばかりではなく、ASF発生農場に由来する機器や器具あるいは汚染された衣服や靴の持ち込み等もASFVの侵入門戸となることに留意すべきである。ASFには現時点で実用可能なワクチンは開発されておらず¹⁰⁾、防疫は豚群をウイルスに触れさせないことつまりは、衛生管理(バイオセキュリティー)の徹底に尽きる。検疫は国レベルで実施されるバイオセキュリティー対策のひとつであるが、上述のように「生きた」ウイルスが既に水際にまで到達している事実を鑑みれば、それだけで

ASFの発生が阻止できるとは考え難い。本病の国内侵入の防止にあたっては、地域レベル、コミュニティレベル、農場レベルでの重層的な防疫体制の構築とその強化が求められる。

利益相反

本論文に関連して著者が開示すべき利益相反は無い。

引用文献

- 1) Bastos ADS, et al. (2003) Genotyping field strains of African swine fever virus by partial p72 gene characterization. Arch Virol, 148: 693-706.
- 2) Beltran-Alcrudo D, et al. (2017) African swine fever: detection and diagnosis - A manual for veterinarians. FAO animal production and health manual No. 19, p88.
- 3) Brown AA, et al. (2016) The African swine fever epidemic in West Africa, 1996-2002. Transbound Emerg Dis, 65: 64-76.
- 4) Dixon LK, et al. (2012) Asfarviridae. In: King AMQ et al, eds. Virus Taxonomy. 9th Report of the ICTV Elsevier/Academic Press; London, UK.
- 5) FAO (2018) African swine fever threatens people's republic of China. Assessment No. 5, p1-19.
- 6) Jori F, et al. (2009) Role of wild suids in the epidemiology of African swine fever. Ecohealth, 6: 296-310.
- 7) Li X, et al. (2018) African swine fever in China. Vet Rec, 183: 300-301.
- 8) Luther NJ, et al. (2007) Detection of African swine fever virus genomic DNA in a Nigerian red river hog (*Potamochoerus porcus*). Vet Rec, 160: 58-59.
- 9) 外甚賢太郎ら (2019) 旅客携帯品として海外から持ち込まれた輸入禁止の豚肉加工品からのアフリカ豚コレラウイルス (ASFV) の分離. 豚病会報, 74: 7-14.
- 10) 外甚賢太郎 (2021) アフリカ豚熱ワクチン開発の現状. 豚病会報, 78: 17-23.
- 11) Montgomery RE. (1921) On a form of swine fever occurring in British East Africa (Kenya Colony). J Comp Path, 34: 243-262.
- 12) OIE (2019) Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2019; Chapter 3.8.1.

African swine fever (infection with African swine fever virus).
https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.08.01_ASF.pdf (2021年4月1日閲覧).

- 13) Penrith ML. (2020) Current status of African swine fever. CABI Agric Biosci, 1: 11.
- 14) Sánchez-Vizcaino JM, et al. (2007) EFSA Scientific review on African swine fever. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/sp.efsa.2009.EN-5> (2021年4月1日閲覧)
- 15) Wang T, et al. (2018) African swine fever: an unprecedented disaster and challenge to China. Infect Dis Poverty, 7: 111.
- 16) Wardley RC, et al. (1983) African swine fever virus. Arch Virol, 76: 73-90.

補遺

2021年5月に欧州食品安全庁 (EFSA) は ASF ウイルス感染豚由来の畜産品や ASF ウイルス汚染物 (飼料、飲水を含む) 中におけるウイルスの残存性に関する新たな調査報告書を公表した。(詳細は以下の URL から閲覧可能 <https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2021-04/9993.pdf>)

また、2020年9月にドイツ-ポーランド国境地域に侵入した ASF はその後も拡大を続け、ドイツ国内だけで ASF 陽性の野生イノシシが1,561例摘発されたが、遂に養豚場2戸でも発生が確認された (いずれも2021年7月16日現在)。

さらに、2021年7月28日、中米のドミニカ共和国で40年振りとなる ASF 発生が確認された。(https://www.aphis.usda.gov/aphis/newsroom/news/sa_by_date/sa-2021/asf-confirm 参照)