



日本中央競馬会
特別振興資金助成事業

口蹄疫、豚コレラとアフリカ豚コレラ、高病原性鳥インフルエンザについて

口蹄疫、豚コレラとアフリカ豚コレラ、 高病原性鳥インフルエンザについて



平成30年3月

公益社団法人
中央畜産会

公益社団法人 中央畜産会

〒101-0021 東京都千代田区外神田2-16-2

第2ディーアイシービル9F

TEL. 03-6206-0832

平成30年3月

公益社団法人 中央畜産会

発刊にあたって

我が国の近隣諸国において口蹄疫、豚コレラ、高病原性鳥インフルエンザ等の発生が続いており、家畜防疫の重要性はますます高まっています。一方、近年我が国と海外との人・物の移動が盛んになっており、2020年には東京オリンピック・パラリンピックが開催されることからさらに増加が見込まれるとともに、我が国への家畜疾病の侵入リスクが高まっています。

公益社団法人中央畜産会では、これら特定家畜伝染病についての情報を発信し防疫体制を確保強化するため、財団法人全国競馬・畜産振興会の助成による臨床獣医師感染症等対策強化推進事業を推進しています。この事業において、家畜伝染病に関する危機管理対策強化講習会を今年度は北海道、宮城、千葉、岡山、福岡の5会場において実施しました。また、東京会場においては、口蹄疫に関する特別講演と、家畜防疫に携わる獣医師の多数の参加のもとにパネルディスカッションを開催しました。

さらに、我が国への侵入が懸念される特定家畜伝染病について解説した「特定家畜伝染病・口蹄疫、豚コレラとアフリカ豚コレラ、高病原性鳥インフルエンザについて」を広く家畜防疫に関わる方々を対象として発刊することができました。

執筆の労を取ってくださった国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究部門 坂本研一部門長と越境性感染症研究領域 西藤岳彦領域長の両先生に心から感謝する次第です。

この冊子が皆様の特定家畜伝染病の理解とまん延防止のための一助となれば幸いです。

平成 30 年 3 月

公益社団法人 中央畜産会
副会長 姫田 尚

はじめに

国際獣疫事務局 (OIE; World Organization for Animal Health) は、180 の国と地域からなる世界の動物衛生の向上を目的とした国際機関で、主に世界での動物疾病の発生情報やその疾病の防除や制圧に向けた支援、獣医学的な情報の収集と分析、さらに畜産物の防疫に関する国際的な基準作りなどを行っている。近年では、人獣共通感染症や科学に基づくアニマルウェルフェアや野生動物における家畜の感染症の分野にまで活動を広げている。

毎年パリで開催されている OIE 総会では国際的に問題となっている動物疾病がトピックとして発表される。2014 年には、狂犬病、アフリカ豚コレラ、口蹄疫、小反芻獣疫の 4 疾病が発表され、その他、緊急疾病として MERS と PED が取り上げられている。2015 年には、ブルセラ、牛結核、口蹄疫、インフルエンザの 4 疾病が報告され、これらいずれの疾病も、野生動物にも感染するのが特徴である。2016 年には高病原性鳥インフルエンザ、ブルータンク、ランピースキン、小反芻獣疫が取り上げられている。2017 年は高病原性鳥インフルエンザ、狂犬病、小反芻獣疫、口蹄疫、ランピースキンがトピックとなっている。鳥インフルエンザや口蹄疫、小反芻獣疫が頻繁に話題として取り上げられている。2018 年には、最近の東ヨーロッパでの発生の拡大を受け、アフリカ豚コレラが再度トピックとして挙げられるかも知れない。

また、OIE がその診断と予防に関するマニュアルで規定している豚の感染症は 10 種類程度で、その中で特に経済的に被害の大きいものとしては、口蹄疫、アフリカ豚コレラ、豚コレラがあり、その他にオーエスキー病や豚繁殖・呼吸器障害症候群 (PRRS)、人獣共通感染症としてはニパウイルス感染症などが挙げられている。

この普及資料では、上記の国際的な観点を考慮して、国際的に重要と考えられる口蹄疫、アフリカ豚コレラと豚コレラ、鳥インフルエンザについて比較解説する。

発生すると経済的に被害の大きいこれら 4 種類の伝染病に対しては、日本は OIE によりワクチンを接種していない清浄国(最も清浄度の高い国)として認定されている。しかし、発生するとその被害は大きく、2010 年の口蹄疫の発生に際しては、感染動物(主に豚および牛)を約 29 万頭殺処分した(図1)。完全な清浄化に至るまでの被害総額は 2350 億円と試算された。

万一このような伝染病が発生した場合、被害を最小限に留めるには、早期発見と早期通報がきわめて重要であり、常にこれら伝染病防疫に対する高い意識を持ち続ける必要がある。言うまでもなく、農家に対する飼養衛生管理基準の遵守の指導は極めて重要である。平素からの消毒作業は、上記伝染病の侵入防止のみでなく、下痢・肺炎などの一般的な疾病による損耗の防止にもつながることから、積極的に取り組むべきである。

目次

発刊にあたって
はじめに

I. 口蹄疫 (坂本 研一).....	5
1 口蹄疫とはどういう病気	5
2 口蹄疫の一般性状	6
3 東アジアで口蹄疫が流行する理由	7
(韓国と中国)	
(東アジアにおける口蹄疫発生機序)	
4 東アジアにおける口蹄疫の大流行を防ぐための具体的な取り組み	9
5 農場で牛や豚の症状から口蹄疫を疑うポイント	10
6 農場で口蹄疫の感染拡大を防止するために	11
II. 豚コレラとアフリカ豚コレラ (坂本 研一)	15
1 アフリカ豚コレラとはどういう病気か	16
III. アフリカ豚コレラの詳細 (坂本 研一)	19
1 疫学と発生状況	22
2 臨床症状	27
3 肉眼病変	27
4 組織病変	30
5 病理発生	30
6 予防・治療	33
IV. 高病原性鳥インフルエンザ (西藤 岳彦)	35
1 疾病の概観、病勢、特徴 (病原体・媒介者)	35
2 発生状況、世界、国内、過去、現在、将来、畜産業への影響	37
3 対策 (予防接種など)、海外の防疫対応事例紹介	42
4 遭遇した際の現場の防疫処置、類症鑑別、病性鑑定者からのお願いなど	43
5 警戒しなければならないポイントなど	44

I 口蹄疫

I 口蹄疫とはどういう病気

口蹄疫ウイルスの感染により起こる牛、豚、めん山羊の急性熱性伝染病である。日本ではこの100年間に2000年、2010年に二度の発生があった。2010年は宮崎県の畜産密集地域で発生して、最終的に主に豚および牛29万頭を殺処分した(図1)。韓国や中国などの周辺国では、ワクチン接種を行っているが、発生が継続して認められる。

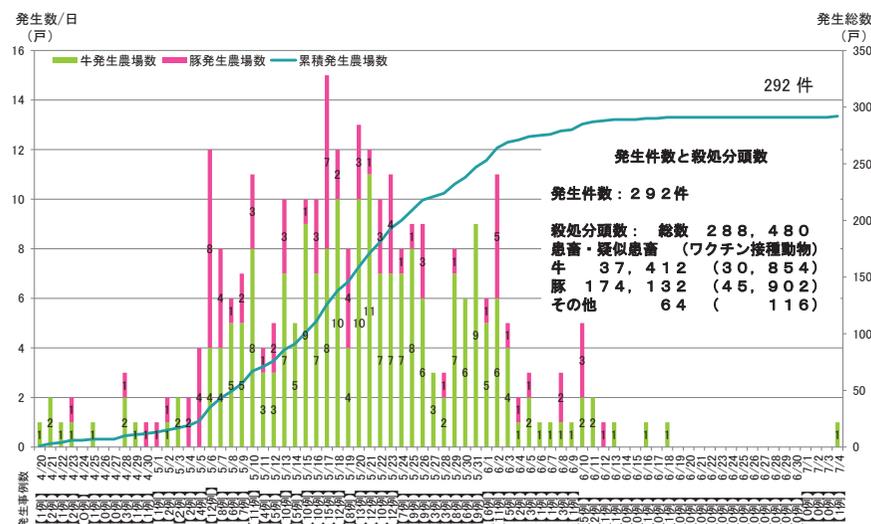


図1. 宮崎県における口蹄疫発生経過 (2010年)

この数年で東アジアの口蹄疫の状況は大きく変わり、韓国は、2011年4月以降、口蹄疫の発生が認められてなかったことから、2014年5月のOIE総会で口蹄疫ワクチン接種清浄国に認定された。しかし、その2ヶ月後に豚で口蹄疫が発生して、その認定はすぐに取り消される事態となった。その後、2015年4月までに豚183件、牛5件の発生があり、その期間に豚173,000頭、牛70頭を殺処分している。韓国はこの発生により口蹄疫のワクチン株を変更して、発生が認められなかったが、2016年1月には過去に口蹄疫の発生の確認されていなかった全羅北道の養豚場で2件の発生が確認された。台湾においては、2008年までワクチン接種清浄国のステータスを維持していた

が、2009年に口蹄疫が発生した。2013年6月から口蹄疫の発生は確認されておらず、OIEへ再び清浄国申請を準備していたところ、2015年4月に中国本土から4km付近にある台湾領金門島でA型口蹄疫ウイルスによる口蹄疫が黄牛で発生した。どちらの国も口蹄疫には細心の注意を払っているが、口蹄疫の侵入を防ぎきれなかった。2017年には、台湾本島での発生がないことからOIEによりワクチン接種清浄地域として認められている。

日本では、2010年以降、幸いにも口蹄疫の発生は確認されていない。引き続き関係者が一丸となって、本病の侵入阻止に向けて警戒を続けることが重要である。

2 口蹄疫の一般性状

口蹄疫の潜伏期間は、牛で約6日、豚では10日、緬羊で9日といわれる。感染量や感染ウイルスの感受性や病原性の強さによって潜伏期間は異なる。一般的な症状としては、発熱、乳量の減少、流涎や跛行（異常歩様）などが感染家畜で観察される。病変としては、口、蹄及び乳房周辺の皮膚や粘膜に水疱形成やび爛が認められる。哺乳豚では心筋変性により高い死亡率を示す。豚では蹄部の水疱やび爛や潰瘍などがよく観察される。このため豚では跛行によって本病が発見されるケースがよくある。母豚では乳房周辺に水疱ができることもある（写真1 12頁参照）。農場においてこのような症状を見つけた場合には、直ちに家畜保健衛生所に連絡する。いち早くその地域からウイルスを排除するためにも、早期発見、早期通報が、口蹄疫を防あつする上できわめて重要である。

口蹄疫ウイルスは酸やアルカリには弱く、適切な消毒は有効である。もし国内で発生が認められた場合には、特に発生地域では口蹄疫に対応した消毒液を用いて積極的に消毒することが求められる。それ以外の地域においても、一般的な消毒液による消毒を心がけるべきである。

日本での口蹄疫の防あつの基本は摘発淘汰である。口蹄疫に対してはワクチンがあるが、口蹄疫ウイルスには7種類の血清型があり、一致しないと有効性が認められず、また同一血清型においても口蹄疫ウイルスの種類は多く、部分的にしかワクチンの効果は認められない場合がある。このため、必ずしも有効なワクチンがあるわけではなく、また、ワクチンを予防的に用いて口蹄疫を防ぐことも困難であり、口蹄疫の防疫に際しては過度なワクチンへの期待や依存は慎むべきである。

3 東アジアで口蹄疫が流行する理由

(韓国と中国)

韓国では2010年末～2011年にかけて全国規模の発生があり、国内のすべての偶蹄類にワクチン接種を実施した。2011年4月以降、発生が認められず、2014年5月にはOIE総会において口蹄疫ワクチン接種清浄国に認定されたが、7月下旬に3年3ヶ月ぶりにOタイプ口蹄疫ウイルスによる口蹄疫が発生し、清浄性を2ヶ月足らずで失った。韓国側の解析では、ワクチン未接種による発生と推定していた。2014年に発生した口蹄疫ウイルスは、O型東南アジア（SEA）トポタイプ遺伝子がミャンマー98（Mya98）であり、2010年のウイルスと同じ型ではあるが、分離されたウイルスの塩基配列が大きく異なっていた。ウイルスがどのように侵入したのかは不明であるが、全羅南道、北道以外のほぼ全国で2015年4月までに豚183件、牛5件の発生があった。その発生の家畜の殺処分頭数は、牛70頭、豚173,000頭、その他7頭である。2016年1月にはこれまで過去に口蹄疫の発生がなかった全羅北道の養豚場で2件の発生が確認された。発生に関与したウイルスは、O型、SEAトポタイプMya-98で、2014～15年に分離されたウイルスの塩基配列と99%の高い相同性が認められた。

イギリスの口蹄疫リファレンス研究所（パーブライト研究所）の遺伝子解析結果から、韓国では2010年以降のO型口蹄疫ウイルスによる発生に限ると、2010年には少なくとも3種類の異なる口蹄疫ウイルスが侵入し、2014年には2種類の異なるウイルス株が韓国内に侵入したと報告した。2010年末から2011年にかけての発生において韓国は、単一のウイルス株による発生と考えて防疫対応を行っており、口蹄疫の流行の拡大を防ぐことはできなかった。短期間に遺伝子性状の異なるウイルスが侵入した場合の防疫活動の困難さを示す事例である。2002年以降の発生原因として、韓国側は外国人労働者、畜主の海外渡航、ワクチンの未接種、潜伏動物の移動などを推測しているが、密輸などの未知の原因の可能性も示唆される。

中国では口蹄疫のワクチン接種に関して畜種別に実施している。緬山羊、肉牛にO、Asia1を乳牛、水牛に対しては、O、A、Asia1を、豚にはOのワクチンを接種している。また、国境付近においては特別な接種方法をして防疫にあたっている。年間のワクチン製造量は23億ドーズ（約500億円）と非常に多い。しかしながら中国国内で製造しているワクチンが新たに侵入してきた口蹄疫ウイルスに有効でない場合には、ワクチンの効果が認められずに大きな流行となる。このため中央アジアや東南アジアの口蹄疫の発生動向をいち早く掌握することが、東アジアでの口蹄疫の流行を阻止するために

は非常に重要なポイントとなる。しかしながら、多くの口蹄疫発生国と国境を接する中国において、国境検疫で口蹄疫の侵入防止を図ることは極めて困難で、現状では口蹄疫に感染した家畜が違法に流入していると考えられる。

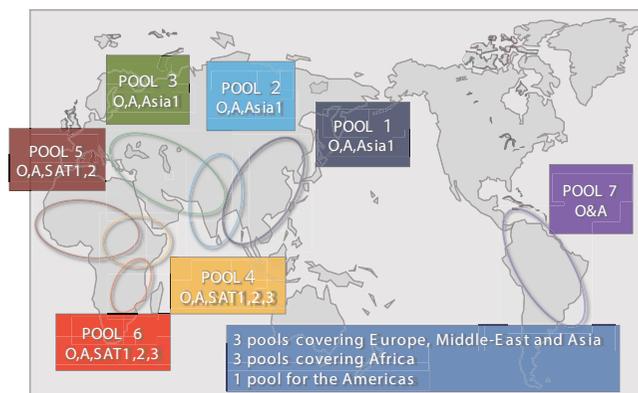
また、中国は大規模な血清サーベイランスを実施している。2013年には390万サンプルが集められそのうち42万検体がウイルス検査に供されている。

中国は2020年を目標に将来的には北部をワクチン接種清浄地域としてOIEに申請するようである。

東アジアにおける口蹄疫発生機序

口蹄疫ウイルスは流行している株が世界で異なり、大きく7つグループ（プール）に分けられる。アジアにはそのうち3つのプールが存在する。プール間でのウイルスの共有も認められる。東南アジアおよび東アジア地域はプール1に属する（図2）。

Model of related FMDVs Distribution



(OIE/FAO_WRLFMD, ; OIE/FAO Global Conf. on FMD, Paraguay, 2009)

図2. 口蹄疫ウイルスの分布モデル

アジア地域における口蹄疫発生の最近の特徴としては、1990年代以降、短期間に口蹄疫の急速なまん延が認められる点である。その発生は、主にO血清型、特にその中でも東南アジア（SEA）トポタイプと中東-南アジア（ME-SA）トポタイプの口蹄疫ウイルスによる。2010年まではA血清型による発生は散発的なものに留まっていたが、2012年から中国、ロシアおよびモンゴルでの発生が広く認められるようになってきた。Asia 1血清型によ

る発生は、東アジアでは2009年以降の報告はないが、中国、韓国ではこの血清型に対してもワクチン接種を実施している状況にある。

東アジア地域の口蹄疫の発生を考える上では、東南アジアや中央アジアの口蹄疫常在国と広く国境を接する中国の存在を欠かすことができない。その理由として、中国は、

- 1) 東南アジア地域の口蹄疫常在国と広く国境を接する。
- 2) 国内に口蹄疫ウイルスに感受性を有する多くの牛、豚、緬山羊を飼育している。
- 3) 新興国として急速な経済発展と活発な経済活動が認められる。
- 4) これに伴う、人や家畜、畜産物の移動の増加が認められる。
- 5) 人口増大と国内での畜産物消費が拡大し続けている。

このような状況下では、中国に侵入した口蹄疫ウイルスは、有効なワクチン接種が実施されていない場合には、急速にウイルスの増幅や増殖が起こり、口蹄疫ウイルスの感染が容易に拡大することが予想される。さらに、この口蹄疫ウイルスが周辺国に波及して、口蹄疫の発生が起こることと考えられる。このような発生は、過去の東アジアでの発生事例から、特に、人や物の移動が激しくなる春節の時期でウイルスの生存に優位な冬期に起こる傾向がある。

周辺国への口蹄疫ウイルスの侵入経路としては、汚染畜産物の密輸、動物検疫の対象以外のものや、また個人的に持ち込まれたウイルスに汚染した物品などが考えられる。

このように近年においては口蹄疫への対応は、一国のみでは困難であり、周辺諸国と緊密な連携のもと防疫に当たる必要がある。具体的には東アジア地域における口蹄疫防あつのためには、各国の協力体制の強化や構築が必須である。

- 1) 東アジアのみならず東南アジアも含む広域での疾病情報の共有
- 2) 周辺国や国際獣疫事務局（OIE）への迅速な家畜疾病発生の通報
- 3) 口蹄疫ウイルス侵入防止のための国境防疫の強化
- 4) 口蹄疫の防あつに関する中国、日本、韓国、台湾の研究機関による共同研究
- 5) 東南アジアへの口蹄疫診断に関する技術的な支援
- 6) 東南アジア国々への適切なワクチン供給のための経済的支援

4 東アジアにおける口蹄疫の大流行を防ぐための具体的な取り組み

口蹄疫に関する研究を除いては、ここ数年間の口蹄疫の侵入防止に関する

我々研究機関の活動は、国内的にはワクチン選定や輸入促進に対する専門知識を活かした科学的な助言や国際的な情報の収集、長期的には OIE や FAO が主催する国際会議への参加や東南アジアへの口蹄疫ワクチンの供与のための技術協力や OIE の口蹄疫のツイニング（技術的支援）事業への参画などがある。

下記の多くの取り組みが、OIE や東アジア各国が主体となり実施され、これに積極的に参画してきた。

(1) 日中韓口蹄疫シンポジウムへ参加して、口蹄疫に関する様々な情報の共有を行い、東アジア地域での防あつに向けた取り組みを強化してきた。

(2) 東南アジアにおける口蹄疫ワクチン接種

2012年ラオスにおいて20万ドーズの口蹄疫Oタイプの備蓄終了後ワクチン(6PD50 O Manisa)を約10万頭の牛および水牛に接種し、さらに、そのワクチンの有効性を血清学的に明らかにした。2014年にはラオスには上記OタイプならびにA(May97)をミャンマーにはOタイプワクチンの各10万ドーズを感染が集中すると考えられる地域(ホットスポット)の牛と水牛に接種した。ラオス側の報告では、ワクチン接種後には当該地域での口蹄疫の発生は確認されていない。

(3) 東南アジア・中国口蹄疫防あつ会議(SEACFMD)において口蹄疫発生状況やワクチンの情報の収集と東アジア地域における口蹄疫情報の共有を継続して行っている。

(4) 日本・韓国・台湾の間で抗ウイルス剤を用いた口蹄疫ウイルスの拡散防止に関わる共同研究を推進した。

(5) モンゴル、タイ、ラオス、ミャンマーの研究技術者に対する口蹄疫の診断技術の指導を実施している。

(6) 東アジアの口蹄疫研究ラボにおける口蹄疫ラボラトリーネットワークを構築して、第1回目の口蹄疫科学シンポジウムを開催した。

(7) タイの口蹄疫研究所と共同研究を実施して、当該地域の口蹄疫の情報交換やウイルスの解析を行っている。

今後とも、プール1の口蹄疫ウイルスの濃度を低減するための各国のさらなる協力は不可欠である。

5 農場で牛や豚の症状から口蹄疫を疑うポイント

口蹄疫の潜伏期間（感染して症状が認められるまでの期間）は、通常、牛で約6日、豚では2日～10日、緬羊で9日とされる。しかし、この期間は感染した際のウイルス量や感染に関与したウイルスの宿主への感受性やその

病原性の強さなどによって変わる。

一般的な症状としては、発熱、乳量の減少、流涎や跛行（異常歩様）などが口蹄疫ウイルスに感染した家畜ではよく観察される。肉眼的な病変としては、口、鼻、蹄及び乳房周辺の皮膚や粘膜に水疱形成やび爛、潰瘍が認められる（写真1～4 12～13頁参照）。感染力が強いので複数頭で同様の症状が確認できる。幼若動物では心筋変性により高い死亡率を示し、2010年の国内発生においても哺乳豚での死亡が確認されている（写真5 13頁参照）。ワクチン接種した場合を除き、海外の発生事例も含めてこれまでのところ、豚では感染した場合には、典型的な症状を示す。豚においては蹄部の水疱やび爛や潰瘍などの病変が顕著で、ときに蹄部から出血を伴う場合もある。これによる痛みのため豚は、異常な歩行を示したり、歩くことを嫌がったりする。さらに、体重の重い出荷前の豚や繁殖豚などでは、蹄部病変の悪化に伴い起立困難となる。その他症状として、特に豚では鼻先に水疱ができる場合もある。乳房周辺に水疱ができることもある。牛では口腔内、鼻腔内の病変が顕著で、それによる泡沫性の流涎が認められる。豚における口腔内病変は、一般に農場では見つけ難い。ここに記したような症状を発見した場合には、直ちに家畜保健衛生所か臨床獣医師に連絡することが肝要である。このことは、口蹄疫を蔓延させないためにとっても非常に重要であり、迅速な通報をすることは、生産農家はもとより生産現場で飼育に携わっている従業者も常に心に留め置くべきポイントである。口蹄疫をいち早くその地域から排除するためにも、さらに、口蹄疫から日本の畜産を守るためにも、早期発見、早期通報が、口蹄疫を防あつする上で極めて重要だということを常に認識する必要がある。

6 農場で口蹄疫の感染拡大を防止するために

近隣の農場で口蹄疫が発生した場合には、獣医師は畜産農家へ飼育している家畜の健康状態を毎日よく観察するように指導する。口蹄疫ウイルスの農場への侵入を防ぐ目的でウイルスを不活化する消毒液を使用し、農場や畜舎の出入り口を消毒することが重要である。外部から農場へ出入りする人や車両等の消毒も徹底して行う。また、むやみに農場に外部から人や車両を入れないことや他の農場に安易に赴かないことも農場へ口蹄疫ウイルスを侵入させないために農家の心がけるべきことである。このため、発生した地域では農家同士の集まりは極力避け、電話やファックス、メール、インターネットなどで情報交換や収集を行い、口蹄疫ウイルスを周りに拡げないように努める。2002年韓国において豚で口蹄疫の発生したときに、農家同士が携帯電



写真1. 豚：乳房乳頭の水疱と糜爛



写真2. 豚：蹄部水疱上破裂した水疱上皮



写真3. 牛：舌水疱



写真4. 牛：舌水疱上皮剥離と下唇潰瘍



写真5. 哺乳豚の死亡

話を利用して情報を交換し、消毒を徹底して人や物の移動を自ら厳しく制限したことで、その後の防疫活動が円滑に進んだ経緯がある。このような口蹄疫の流行地域では、ウイルスはいろいろな経路で拡散するので、畜産農家の人たちが集まる集会などへの参加は、控えるべきである。同じような理由で、直接畜産に関係のない市民も、口蹄疫の防疫担当者の指示に従い、本病の感染拡大を防止するため積極的に協力すべきである。2010年の口蹄疫でも、また過去の海外の口蹄疫の発生事例においても、このように口蹄疫が発生している地域で人が口蹄疫ウイルスを付着し、他の地域にウイルスを運び、新たに口蹄疫が発生した事例は数多くある。また、人自体ではなく、人が利用する車などの乗り物に口蹄疫ウイルスが付着して病原体を運び新たな感染源

となる恐れがあるので、発生地域においては、発生農場のそばに近づかない、口蹄疫ウイルスの付着する可能性の高い靴などの消毒に心掛ける、車両外部のみならず運転席も含めて消毒を徹底して行うことが重要である。流行が拡大している地域では、目に見えない口蹄疫ウイルスはいつの間にか忍び寄ると考え、慎重な行動が求められる。

発生地域における上記以外の注意点としては、口蹄疫は非常に伝播力の強い疾病であり、その感染の拡大防止には、発生地域における牛や豚などの感受性動物やウイルスで汚染した物の移動を制限して、病原体を拡散させないように封じ込める必要がある。このためウイルスを大量に増幅させる感染動物は速やかに殺処分され、埋却されるほか、感染や汚染の可能性のある同居動物や飼料なども適切に同様な処置が行われる。このような状況から、口蹄疫の防疫活動を行っている発生地域付近においては、口蹄疫ウイルスの拡散や防疫活動の妨げになると思われる多くの人が集まるイベントなどの開催は厳に慎むべきである。2001年に口蹄疫の大流行（発生件数2000件以上、殺処分頭数600万頭）に見舞われた英国では、総選挙が2回にわたり2ヶ月間延期された。さらに競馬、サッカー、ラグビー等の試合は次々と中止になった。また、日本に限ったことではないが、口蹄疫が発生した国から到着した飛行機に搭乗した乗客に対して空港で消毒液に浸したマットの上を歩かせるなどの防疫措置を取っている。2002年日韓ワールドカップの直前に韓国で口蹄疫が発生した。その際、英国は自国のサッカーファンに向け、口蹄疫の発生している地域や農場に決して近づかないよう警告を発している。このようなことを十分に理解して、国内外を問わず口蹄疫が発生している地域から口蹄疫ウイルスを持ち帰ることのないように十分に気をつけるべきである。

II 豚コレラとアフリカ豚コレラ

豚コレラは、過去には日本国内でも発生があり、養豚家にとってたいへん深刻な問題であった。このため、獣医師は本病に対してすでにある程度の知識をお持ちのことであろう。しかしながら、アフリカ豚コレラとなると国内での発生もこれまでなく、獣医師にとっても馴染みの薄い遠い外国で起こっている伝染病の一つと考えがちである。豚コレラは過去に日本でも大きな発生があったが、1992年熊本での発生が国内で最後の発生となる。その後2006年から豚コレラの生ワクチン接種を禁止して、2007年には名実ともに豚コレラの清浄国となり、現時点ではOIEによりワクチン非接種清浄国のステータスを有するに至っている。

〔豚コレラとはどういう病気か〕

豚コレラは、豚コレラウイルス（RNAウイルス）による豚およびイノシシの熱性伝染病で、強い伝染性と致死率を特徴とする。国内における豚コレラは、2007年に清浄化された。現在、日本はOIEによりワクチンを接種していない清浄国に認められ、その清浄性を維持している。しかしながら、近隣周辺国も含めて本病は世界的に広く発生が認められる。このため、口蹄疫と同様に十分に注意すべき豚の伝染症である。2016年には韓国で2例の発生が報告されている。

(1) 2016年6月に済州島、1件
約500頭を殺処分。

2013年以降3年ぶりの発生。

済州島では豚コレラのワクチン非接種

血清サーベイランスで陽性を確認

遺伝子診断で陽性と判定された。臨床症状は認められていない。

発生原因は不明

(2) 同年9月に京義道 1件

1件の農家（飼養頭数2200頭）の80～90日齢の豚で発生

5頭が死亡して217頭を淘汰

ワクチン接種を徹底した部分淘汰で対応

原因：遺伝子解析の結果、過去に野生のイノシシから分離された豚コレラウイルスと高い相同性が認められたことから、野生のイノシシとの接触があったと推測されている。

豚コレラの症状はウイルスの病原性により異なるが、病原性が強い場合には、致死率が非常に高く、高熱、体表の赤変（チアノーゼ）、白血球の減少が認められる。慢性に経過する場合には致死率はやや低く、発熱、下痢、皮膚炎、白血球減少症が認められ、胎子が感染した場合には流産や異常産などが起こる。

上記の症状を確認した場合には、口蹄疫同様に直ちに臨床獣医師や最寄りの家畜保健衛生所に届け出る必要がある。

I アフリカ豚コレラとはどういう病気か

一方、アフリカ豚コレラは、日本ではこれまで一度も発生したことがない海外の伝染病である。海外においては1970年代頃にヨーロッパや中南米で発生して大変大きな被害を及ぼしたが、口蹄疫や鳥インフルエンザなどとは異なり、本来、この病気の名前が示す通り「アフリカ」に限局して発生が認められていた。1990年代にポルトガルとスペインで本病を撲滅してからは、イタリア領のサルジニア島とアフリカだけで本病の発生が確認されていた。このため発生国以外の国からは、本病はあまり注目を集めることはなかった。しかし、2007年になって発生状況が一転した。突如として、アフリカ豚コレラが黒海沿岸のジョージアで発生して、瞬く間に隣国のアルメニア、アゼルバイジャンやロシアなどへ本病が拡大しました。2008年になってもその勢いは止まらず、ロシア国内でさらに発生が拡がり、2009年には発生地である南ロシア地域から2000kmも離れたサンクトペテルブルグで本病の発生が認められた。このような事態を受けてロシア周辺のEU各国は、本病への警戒を強め、また、国連食糧農業機構（FAO）は周辺国に対してアフリカ豚コレラに対する早期診断体制の構築を呼びかけた。現在までに、この病気に対してはワクチンが開発されていないので、FAOは、アメリカ、ヨーロッパ、ロシアの研究機関に本病に対するワクチン開発を要望している。その後さらに発生は拡大して2013年にはベラルーシ、2014年にはエストニア、ラトビア、リトアニア、ポーランド、2016年モルドバ、2017年チェコ、ルーマニアまで本病は徐々に拡大している（表1 17頁参照）。イギリス等のヨーロッパの国々は、ロシアやポーランドなど東欧からの本病の侵入に注意を払っている。アフリカ豚コレラの発生の歴史の中で、現時点が最もアジアに接近した状況にある。これを受けてFAOは、この病気が養豚の密集地域である中国などのアジアへ侵入することを強く警戒している。このような観点から、今後この伝染病の動きに対して十分な注意が必要である。

アフリカ豚コレラの症状は、豚コレラと類似する。豚およびイノシシが感

表1. 世界におけるアフリカ豚コレラの発生状況

国名および地域	発生年	現状	備考
アフリカ	1921	継続的に発生	最初に報告された年
ポルトガル	1957, 1960-	1995年に撲滅	OIE承認。1999年に単発発生
スペイン	1960-	1995年に撲滅	OIE承認。
フランス	1964, 1967, 1974	発生なし	
イタリア（半島）	1967, 1969, 1983	発生なし	
（サルジニア）	1978-	発生継続	
マルタ	1978	発生なし	
キューバ	1971, 1980	発生なし	
ドミニカ	1978	発生なし	
ブラジル	1978	発生なし	
ハイチ	1979	発生なし	
ベルギー	1985	発生なし	
オランダ	1986	発生なし	
コーカサス沿岸	2007-	発生中	
ロシア	2007-	発生中	野生動物（イノシシ）へ感染
ウクライナ	2012-	発生中	ロシア国境170km
ベラルーシ	2013?	この年のみ報告	現在発生は不明
エストニア	2014-	発生中	
ラトビア	2014-	発生中	
リトアニア	2014*	発生中	
ポーランド	2014-	発生中	西方に発生拡大
モルドバ	2016-	発生中	
チェコ	2017-	発生中	東部でイノシシのみでの発生
ルーマニア	2017-	発生中	

染する。発熱と全身の出血性病変が特徴的である。甚急性、急性、亜急性、慢性及び不顕性と様々な病態がある。病原体は大型の2本鎖DNAウイルスで一本鎖RNAの豚コレラウイルスとは全く異なる。(図3, 4)

アフリカ豚コレラウイルス

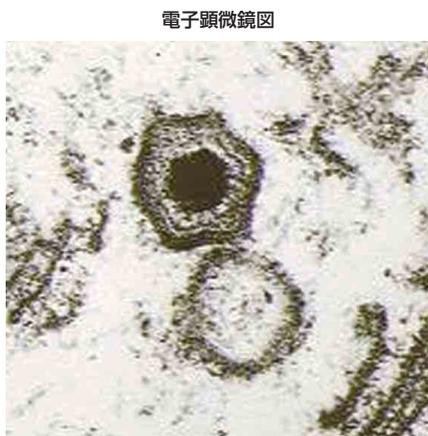


図3. Dr. Jose Sanchez Vizcaino 原図

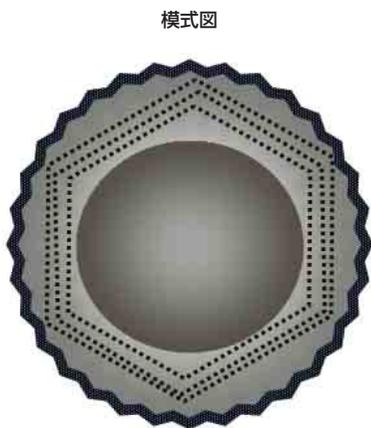


図4. 村上洋介博士原図

今までのところアフリカ豚コレラに有効なワクチンは開発されていない。近年の発生では、アフリカでの発生も含め、本病は慢性化する傾向にあるため、発生地域では飼養する豚を対象に大規模な血清検査を実施し、陽性豚を殺処分して本病の撲滅を図っている。

本病が清浄国において新たに発生する原因としては、発生国からの航空機や船舶から出た残飯(厨芥)を豚に与えることで起こることが多い。2007年のジョージアでの発生も船舶からの厨芥が原因とされ、2017年までにロシアから東ヨーロッパのポーランドまで感染が拡大している。野生動物のイノシシへの感染が特徴的で、疾病の防あつに歯止めがかかっていない。

アフリカ豚コレラの症状は、食欲不振、40℃～42℃の発熱、白血球の減少、皮膚の出血並びに全身(特に耳翼及び横腹)のチアノーゼなどが認められる(写真6 28頁参照)。

有効な治療薬や予防液(ワクチン)はなく、発生した場合には摘発淘汰により対応する。これまでに日本国内での発生は認められていない。豚コレラを疑う症状を発見した場合には、直ちに最寄りの家畜保健衛生所に連絡し、豚コレラや高病原性PRRSが否定された場合に本病の病性鑑定が行われる。

III アフリカ豚コレラの詳細

2007年突如として、黒海沿岸のジョージアでアフリカ豚コレラ(African Swine Fever; ASF)が発生して、瞬く間に隣国のアルメニア、アゼルバイジャンやロシアなどへ本病が拡大した。ロシアでは、本病の発生により2012年8月までの6年間で豚60万頭が死亡または殺処分され、約800億円の経済的被害に及んだことが報告されている。この新たな地域での発生に際して分離されたASFウイルス(ASFV)の遺伝子型は、アフリカ南東部で分離されたウイルスの遺伝子型に類似していることがこれまでに判明している。2008年になってもロシア国内でさらに発生が拡がり、2009年10月には発生地である南ロシア地域から2000kmも離れたサンクトペテルブルグで本病の発生が確認されたことを受け、国際獣疫事務局(OIE)や国連食糧農業機構(FAO)などの国際機関は、本病の拡大に対して警戒するよう周辺各国に警告を発した。ドイツやイギリスや周辺EU国は本病への警戒を強める一方、FAOは周辺国に対して早期診断体制の構築を呼びかけた。しかしながら、依然とロシアにおける本病の発生は続いており、さらに、2012年には隣国ウクライナでもASFが発生した。また、FAOは、本病に対してはワクチン開発ができていないことから、アメリカ、ヨーロッパ、ロシアの研究機関に本病に対するワクチン開発を要望した。FAOは、養豚の密集地域であるアジアへの本病の侵入が最悪のシナリオであると位置づけて最も強く懸念すべきこととしている。本病の発生の歴史の中で、アフリカ豚コレラがアジアに最も接近した状況にある。このため、アジア地域の診断機関・研究所においてもFAO、OIEなどの働きかけによりPCR法による診断法の平準化が急速に進められつつある。

わが国では、本病を「家畜伝染病予防法」で定めるところの「家畜伝染病」に指定し、さらに、2011年には「アフリカ豚コレラに関する特定家畜伝染病防疫指針」を定めている。農研機構動物衛生研究部門は、1990年代初めに海外の研究機関から本病病原体であるASFVを導入し、診断法の構築を試みてきた。その後2000年以降は本病の国内への侵入リスクが低減したことから、その研究は中断されていた。しかし、2007年以降のロシアでの発生を受けて、再び国内への侵入リスクが高まってきたことから、緊急に本病に対する現状に則した診断手法の再構築が図られている。

アフリカ豚コレラは、発熱と全身の出血性病変を主徴とする豚のウイルス性伝染病とされてきた。しかし、近年、その臨床症状は、甚急性、急性、亜

急性、慢性及び不顕性と多様化し、きわめて複雑な病勢を示すようになった。

病原体である ASF ウイルスは大型の 2 本鎖 DNA ウイルスで、アスファウイルス科アスフィウイルス属に分類される唯一のウイルスである。豚の単球・マクロファージでよく増殖する。多様な病勢は、ウイルスの病原性の強さに依存し、致死率もこれに伴い数%～100%と様々である。その急性例の臨床症状や病理学的所見は豚コレラ (Classical swine fever; CSF) と酷似しているため、その類症鑑別が重要である。

本ウイルスは、本来、サハラ以南のアフリカ大陸においてイボイノシシなどの野猪とダニに不顕性感染していたと考えられる。そこに家畜である豚が導入されたことで致死率 100%に達するような本病の発生が認められるようになった。過去には 1950 年代後半から、ヨーロッパ、中南米の国々で本病の発生があり、養豚業に多大な被害をもたらした。感染豚並びに免疫実験動物に通常の中和抗体が産生されないため、本病に有効なワクチンは未だ開発できていない。このため、本病が発生すると各国とも大規模な殺処分等による防あつで本病を撲滅してきた。また、近年の発生では、アフリカでの発生も含め、その病勢は慢性化する傾向にある。このため、ELISA 法などを用いた迅速血清診断による摘発淘汰で本病の撲滅を図っている。なお、ロシアでの発生では、斃死豚やベーコンなどの畜産物からのウイルスの検出に対しても PCR 法による遺伝子診断法が利用された。

外国における発生事情では、汚染国からの航空機や船舶から出された厨芥により本病が発生したことが疫学的に明らかにされている。さらに、本病は、養豚業のみならず貿易など社会経済的に大きな被害をもたらす。このため、OIE は、本病を豚コレラとともに最も重要な豚の国際伝染病と位置づけている。今までのところ本邦も含めたアジア地域における ASF の発生はないが、アジア地域においても PCR 法による診断手法の準備を図っている。わが国でも、動物衛生研究部門において本病に対する診断手法の構築を図り、診断体制の強化を進めている。

病原ウイルスである ASF ウイルス (ASFV) は、かつてイリドウイルス科 (Family Iridoviridae) に分類されていた。しかし、本ウイルスの分子生物学的な性状解明が進み、ゲノムの構造とウイルスの増殖機構はむしろポックスウイルス科 (Family Poxviridae) やフィコドナウイルス科 (Family Phycodnaviridae) のウイルスに類似することから、イリドウイルス科から除外され、一時的に 1 属 1 種のウイルスとして African swine fever-like viruses 属に分類されていたことがある。しかし、ASFV のビリオン構造やその他の性状において、ポックスウイルス科やフィコドナウイルス科のウイ

ルスとも異なることから、国際ウイルス分類委員会は現在 ASFV をアスファウイルス科アスフィウイルス属の唯一のウイルス種として分類している。極めて変わり種のウイルスと言える。なお、アスファウイルス科の名称は、African Swine Fever And Related Viruses に由来する。

ウイルスの大きさは 200nm 前後で、中心に DNA を有し、内膜、正 20 面体のウイルスキャプシド並びに細胞膜由来のエンベロープの 3 層構造を持つ (図 3, 4 18 頁参照)。

ASF ウイルスの核酸は 2 本鎖 DNA で、その両端はヘアピンループを形成して結合する。末端部分には倒置反復配列 terminal inverted repeats (TIRs) が存在する。ゲノムサイズは、ヘルペスウイルスやポックスウイルスとほぼ同等であるが、全長 170～190kbp とウイルス株間でかなりの差がみられる。ウイルス株間でよく保存されている共通領域が中心部分の約 125kbp に存在し、ゲノムサイズの違いは両端部分の領域の長さの変動によると考えられる。ゲノムがコードしているウイルス由来のタンパク質の総数は 86～111 個と推測される。このうち少なくとも 28 種類がウイルス構造タンパク質に関与している。また、この中には核酸やタンパク質の代謝に関与する酵素群並びに DNA の修復や複製に関与する酵素群が多数含まれる。

ASFV は、主に豚の細網内皮系細胞を含めた単球・マクロファージ系細胞でよく増殖するが、リンパ球への感染は認められていない。感染細胞は赤血球を吸着し、次いでアポトーシス (ウイルスに感染した細胞が、ウイルスの増殖する前に自ら細胞死するメカニズム) を起こして感染細胞は崩壊する。この赤血球吸着 (HAD) 反応は感染の指標として、ウイルスの診断と定量に用いられる (図 5 31 頁参照)。しかし、HAD を示さない ASFV 株も存在する。自然界においては、アフリカにおける *Ornithodoros moubata* やスペインにおける *O. erraticus* のダニ体内でもウイルスは増殖する。

その他、Vero 細胞や MS 細胞、牛腎臓 (CK) 細胞でも馴化ウイルスは CPE (細胞変性効果) を示し増殖する。Vero 細胞は本ウイルスに対して感受性が高くウイルス産生量も多い。このため診断用抗原の作出や DNA 解析などの遺伝子工学分野で利用されている。

ASFV の免疫学的性状の特徴は、感染豚や免疫実験動物に本ウイルスに対する中和抗体が検出されない点にある。実験的に作出した弱毒株を用いた場合、同じ株の強毒株での攻撃接種に感染耐過する。しかし、異なる強毒株では豚は感染し発病する。このように、同じ株を用いると感染の一部防御 (発症予防) が認められるが、このような場合でも通常の中和抗体は検出されない。

ASF ウイルスは環境温度や pH の変化に対して抵抗性を示す。室温で 18 ヶ月間経過した血液や血清からウイルスが分離された事例がある。pH の変化についても、pH13.4 で 7 日間感染性が認められる。pH3.0 以下の酸性化でウイルスは速やかに不活化される。熱に対しては 60℃ 30 分で不活化される。有機溶媒や多くの市販の消毒液がこのウイルスの消毒に対し有効である。調理肉並びに缶詰にされた肉で 70℃ 以上熱を加えられていればウイルスの感染性は消失するという。しかし、凍結肉や未調理肉においては数週から数ヶ月間、保存処理したハムなどの製品では 300 日間ウイルスは存在する。

1 疫学と発生状況

ASF は、1910 年からのアフリカのケニアでの発生をもとに Montgomery より最初に報告された。サハラ砂漠以南のアフリカ、イタリア領サルジニア島において常在化しており、最近ではジョージア、アゼルバイジャン、アルメニアなどのコーカサス地域やロシアやウクライナなどの東ヨーロッパで現在も発生が続いている。歴史的には、本病は、1950 年代からヨーロッパに、1970 年代後半には中南米に伝播した（表 1 17 頁参照）。1999 年にはアフリカのマダガスカル島で発生し、豚 10 万頭が処分された。早期に本病を撲滅できた一部の国を除き、AFS の発生国は経済的に大きな被害を被ってきた。

【アフリカ】

アフリカにおける本病の発生及び流行はイボイノシシの分布に一致する。ウイルスの伝播におけるイボイノシシとその外部寄生虫であるダニの関係には 2 種類の説がある。一つは、イボイノシシを自然宿主とみる説で、ASF ウイルスはイボイノシシとその外部寄生虫であるヒメダニの一種 *Ornithodoros moubata* との間で理想的な感染環を構築しているとみなすものである。すなわち、感染したイボイノシシは無症状であるが、持続感染してダニにウイルスを伝播するという説である。他説としては、イボイノシシを終末宿主とみるもので、イボイノシシからダニへのウイルスの伝播はないとする説である。ダニにおいてはこのウイルスは卵を介しての垂直感染（介卵感染）及び接触等による水平感染により伝播する。ダニの変態時にもウイルスは消滅することなく、ダニの発育のどの時点においてもウイルスは検出される。このことから、ASF ウイルスは、本来、ダニのような節足動物を宿主とするウイルスであり、長い年月の間にダニの宿主であるイボイノシシにおいても感染と増殖が可能となったのではないかと推測される。前説ではイボイノシシは本病のレゼルボア（自然界における本来の宿主）であると考

えられる。また、ダニはベクターであると同時にレゼルボアであると考えられる。アフリカでは、イボイノシシなどの野生のイノシシに運ばれた感染ダニが家畜の豚を吸血する際にウイルスを伝播する。この豚は出血性の重篤な症状を示して死亡する。イボイノシシから豚への直接伝播は認められない。豚では豚から豚へ接触感染により伝播し、様々な症状を示すようになる。

本病の国際伝播は、近年の交通網の発達に伴ってほとんどが発生国から来た飛行機や船から出る汚染厨芥によるものである。ハムなどの加工済みの豚肉製品の厨芥を飛行場や港近郊の養豚場で豚に給餌したために本病が発生した事例は多く、初期にアフリカから他の国に本病が伝播した理由もすべてこうした汚染厨芥を介したものとされている。2007 年からのジョージアでの発生もウイルスの遺伝子解析によりこのような侵入経路を裏付けている。

【スペイン】

スペインでは 1960 年代から 5 回にわたり大規模な ASF の発生が認められた。1963 年には 1250 養豚場で本病の発生があり、1967 年には 3233 養豚場、1971 年には 1714 養豚場、1977 年には 1894 養豚場でそれぞれ発生が認められた。スペインは独自に撲滅計画を導入実施した。その結果、1978 年には 1428 養豚場、1979 年には 1044 養豚場、1980 年には 447 養豚場と発生は収束の兆しを見せたが、この撲滅計画自体が症状の認められた豚群の淘汰に留まったため、1984 年に再度大きな流行に見舞われた。

この期間における被害を示す。1977 年には 328,292 頭の豚を殺処分して、農家に総額 16.8 億円の補償金が支払われた。1978 年から 1980 年までの 3 年間には約 60 万頭の豚を殺処分して、その期間での農家に対する補償金は 30 億円に達した。この額は豚一頭あたり平均 5,000 円に相当するが、スペインと日本における枝肉価格差からすると、日本で発生した場合にはその額はさらに大きいものとなる。

スペインは、1985 年にヨーロッパ経済共同体（EEC）から新たに 130 億円にのぼる資金援助を受けた。これをもとに 1985 年から 1994 年まで新しい撲滅計画を導入実施し、本病を撲滅するに至った。この撲滅計画は、全種豚及び繁殖豚に対する血清学的検査の徹底；豚舎の衛生面からの基盤改善；養豚家に対する衛生教育及び援助の実施（肥料の安全処理法、車輛等の消毒及び昆虫、ネズミなどの駆除）；すべての豚肉製品の流通における獣医衛生管理；肥育・育成目的の豚すべての移動の掌握；すべての新規導入豚に対する健康証明書の配付；不顕性感染豚（キャリアー）の摘発淘汰；撲滅計画のための巡回指導チームの結成などから構成される。

その結果、1995年11月にスペインは、OIEにASF清浄化を報告した。1995年5月にはポルトガルは既に清浄化を達成していたが、1999年に単発の発生があり、その後は、現在までイベリア半島における本病の発生は認められていない。

1957年にアフリカからイベリア半島（ポルトガル）に入った本病はこのような膨大な被害と努力の末に撲滅するに至った。スペインにおいてこれほどまでに被害を大きくした原因として、下記の点が指摘できる。

- 1) ベクター（Ornithodoros erraticus）が存在したこと
- 2) バイオセキュリティの低い前近代的な養豚場（野飼い）が多く、ダニとの接触を許したこと
- 3) 防疫体制の初期発動が遅れたこと
- 4) ポルトガルとの間で豚の移動が行われたこと
- 5) 弱毒化したアフリカ豚コレラウイルスをワクチンとして使用したこと

【フランス】

フランスにおいては、1964年、1968年、1974年に発生があったがすべて南部に局限しており、スペインから不法に持ち込まれた豚による発生と考えられた。

【イタリア】

地中海のイタリア領諸島（マルタ島、サルジニア島など）では、1978年に本病の発生が認められた。この原因は船または飛行機からの厨芥を豚に与えたことによる。マルタ島ではヨーロッパ共同体の方針によって経済的協力を得て島内の全頭の豚を淘汰した。サルジニアでは42,500頭が殺処分され、農家に対して補償金が支払われた。しかし、サルジニアでは現在でも発生が認められている。

【中南米】

中南米諸国では、1978年から1980年にかけて本病の発生が認められた。1978年にブラジル、1979年にドミニカ、ハイチ、1980年キューバでそれぞれ本病の発生があったが、北米諸国の資金援助によりいずれも1年から数年で本病の撲滅に成功している。

【北欧】

北欧においても、1980年代半ばにASFの発生がみられた。1985年にはベ

ルギーで、1986年にはオランダでいずれも船舶または飛行機からの未調理の厨芥を介して本病が発生した。オランダでは比較的速やかに本病の診断がなされた。発生地域において豚の移動禁止等を含む強固な防あつ体制を実施し、被害を最小限にとどめて撲滅に成功した。

【ロシア周辺】

2007年に黒海沿岸のジョージアでアフリカ豚コレラが発生して、瞬く間に隣国のアルメニア、アゼルバイジャンやロシアなどに本病の発生が拡大して、2012年にはウクライナでも本病が発生した。この地域での発生はEU圏や豚の飼養密度の高いアジア地域への発生が拡散する可能性があり、FAOやOIEはこの発生に対して警戒を強めている。2007年におけるジョージアでの発生はアフリカからの船舶から出された厨芥が原因とされている。その発生が、2008年になってもロシア国内でさらに発生が拡がり、2009年には発生地からはるか2000kmも離れたサンクトペテルブルグで本病の発生が確認された。この発生においてもダニの介在はないと考えられ、ロシアではまず野生動物のイノシシに感染が広がったと指摘されている。本病の発生により、2007年から2012年8月までにロシアでは、豚60万頭が死亡または殺処分され、本病による経済的被害は、800億円と推定されている。

ロシア国内で拡がった原因としては以下の点が指摘されている。

- 1) 野生動物イノシシへの感染
- 2) バイオセーフティーの低い小規模な養豚施設の存在
- 3) 汚染畜産物の移動および豚への給餌
- 4) 農家への適切な補償制度の欠如
- 5) 感染豚の廃棄・移動・販売

このため、いっこうに発生に収拾がつかないことからロシアは2012年から新たにアフリカ豚コレラ防疫ガイドラインを策定した。それによると、

- 1) すべて豚に給餌される残飯は3時間以上煮沸すること
- 2) 養豚家は感染が疑われる豚を発見した場合には直ちに獣医行政部門に届け出ること
- 3) 発見した養豚家は、同居豚を直ちに隔離して、飼育しているすべての動物（家禽も含む）の屠殺や肉、脂肪、皮などの畜産物の販売を禁止すること
- 4) 飼料や乾草の搬出の禁止
- 5) 異常豚を発見した後24時間以内の獣医専門家への通知

このガイドラインに違反した場合には、農家は法的に罰せられることが記

載されている。当然のこととして、汚染国からの輸入禁止や本病の診断法についても明記されている。

2012年のウクライナの発生（ロシア国境から170kmの距離）では、野生動物の関与はなく、豚由来の汚染畜産物の導入が原因と考えられている。

その後、2013年にはベラルーシ、2014年にはエストニア、ラトビア、リトアニア、ポーランド、2016年モルドバ、2017年チェコ、ルーマニアまで本病の発生が拡大している（表1 17頁参照）。

この新たな地域での発生に際して分離されたASFウイルス（ASFV）の遺伝子型は、アフリカ南東部で分離されたウイルスの遺伝子型（Genotype II）と同じであり、当該地域から船舶でジョージアにもたらされ、また、ロシアへは感染野生イノシシから国境を越えて本病が侵入して、さらに汚染畜産物を通してロシア国内に広く発生が広がった。

最も西側での発生であるポーランドでの発生初期の状況（2014年）については、ベラルーシとの国境付近の野生イノシシにおいてASFVが循環しており、野生イノシシで65例、バイオセキュリティの低い国境近辺の養豚農家3件で豚での発生がこれまでに認められている。また、イノシシの密度や生態、地理的な障害などからポーランド国内での本病のさらなる広がりについて一定の可能性があったとしていたが、実際にポーランド国内では発生が西方に拡大しており、ドイツはASFVの侵入を警戒している。

ロシアでは、本病の発生は継続しており、一向に収束の目途が立っていない。このため、経済被害はさらに累積していることが推測される。一方、不可解なことに、ベラルーシ近隣国では発生は増加の一途を辿っているが、ベラルーシ自体の発生は豚で2例の報告にとどまっている。ASFのような越境性疾病の防疫を念頭に置く際には、周辺国の協力は不可欠であり、この点からするとこの地域における本病の防疫への取り組みは未だ不十分である。

ロシアで本病が発生して既に10年が経過することから、ヨーロッパの専門家は、ロシア国内には急性型のみならず、慢性型に移行したウイルス株が存在することも指摘している。このような状況の中、今後、ロシアが本病をどのようにコントロールするのか注目に値するが、これまでのところ有効な手立ては打ち出せていない。

現在、東ヨーロッパで流行しているASFVのアジアへの侵入リスクの高まりが示唆される。また、それとは異なる経路で、アフリカから直接アジアに遺伝子型の異なるASFVが侵入することも同時に考えて置く必要がある。

2017年3月にはモンゴルとの国境付近のイルクーツクの豚でアフリカ豚コレラが発生して、これまでのASFの発生の歴史の中で、本病が最もアジ

ア地域（中国）に接近した状況にあり、ASFに対する知識と防疫に対する準備をすることが肝要である。今後中国に本病が侵入した場合には、最悪のシナリオになるとイギリスの研究機関は予測している。

船舶や航空機からの厨芥を家畜の飼料として施すことで、元来はアフリカの地方病であった本病がヨーロッパ及び中南米の国々に広がった。航空機や船舶からの厨芥のみならず、豚に非加熱の残飯や豚肉加工品などを餌として与えることは努めて避けなければならない。また、的確な診断の遅れは、本病の拡大につながるのみならず、経済的被害を増大させる。発生初期の段階に的確で迅速な診断と対応が不可欠である。

2 臨床症状

アフリカ豚コレラの臨床症状は、豚コレラ（CSF）に類似し、臨床所見による類症鑑別は困難である。ASFウイルスの病原性の違いや感染経路により、甚急性、急性、亜急性、慢性並びに不顕性型までの多様な病勢が観察される。

アフリカやイベリア半島における本病の発生初期には、主に甚急性から急性型の症状がみられた。その症状は食欲不振、40℃～42℃の発熱、白血球の減少、皮膚の出血並びに全身（特に耳翼及び横腹）のチアノーゼなどが認められ、感染豚は7日前後の経過で死亡し、その死亡率は100%に近いものであった（写真6 28頁参照）。

一般に、アフリカ以外の地域では症状は亜急性型、慢性型及び不顕性型へ移行する傾向がある。この原因は、本ウイルスの病原性の変化やその違いによると考えられる。

亜急性型の場合、症状は急性型と同じであるが、その程度は比較的軽く、3～4週で死亡する。

慢性型では肺炎を主徴とする呼吸器の変化、流産、関節炎並びに皮膚の潰瘍が認められる。致死率は2～3%と低い。一般には慢性型の発生頻度は、CSFよりASFで多く観察される。

スペインにおいて不顕性型の出現は初発生から3～4年後であり、時間の経過とともにこの型が多く認められるようになったことは、比較的短期間に病原性が変化することを示している。

3 肉眼病変

ウイルスの病原性により全身性の多様な病変が観察される。甚急性型や急性型では内臓における著しい出血が特徴的であり、亜急性型や慢性型ではそ

の程度は軽い。ときに病変が存在しない場合もある。

甚急性型や急性型の場合、天然孔からの出血のみられる豚もある。出血を伴う敗血症や脾臓の腫大、腎臓、心臓、肺などの臓器及びその付属リンパ節の出血が顕著である（写真7～10）。心嚢水、胸水並びに腹水の増加も認められる。脾臓は腫大し、血液が充満し脆弱になる。出血性梗塞は豚コレラほど多くは観察されない（写真7）。内臓リンパ節は出血、浮腫を起こし、血腫のごとく暗赤色を呈する。腎臓には漿膜下、腎盂などに点状出血がある。心臓では、心内膜、心外膜、心筋に点状あるいは斑状の出血を認める。急性型では肝臓の充血、胆嚢の腫大並びに膀胱粘膜の点状出血を認め、肺は鬱血、水腫性で小葉間結合が明瞭であり、慢性例の結節性間質性肺炎とは様相が異なる。



写真6. チアノーゼ



写真7. 脾臓の腫大（脾腫）と出血性梗塞



写真8. 胃周囲のリンパ節の腫大と出血



写真9. 腸管リンパ節の断面 腫大と出血



写真10. 腸管リンパ節の腫大と出血

4 組織病変

急性型ではリンパ系や血管壁の細胞の出血壊死及び赤脾髄周囲の細網内皮系の細胞や肝臓の Kupffer 細胞の核崩壊を伴う壊死が特徴的である。脳においては、囲管性の細胞浸潤が認められる。

慢性型においては、気管、肺、リンパ節及び脾臓の病変が認められる。纖維素を伴う心膜炎、胸膜炎、胸膜の胸壁への癒着並びに結節性間質性肺炎が認められる。細網内皮系細胞の増生がある。

5 病理発生

ASFV の感染経路は家畜の豚と野生のイノシシ（アフリカにおけるイボイノシシ等）とでは異なる。野生のイノシシでは、ダニの吸血による経皮感染である。豚においては主に経口感染並びに経鼻感染により伝播する。さらに、ウイルスは上記以外の経路からも豚に感染する。ダニなどのベクターが存在する場合には、それらによる吸血や創傷部位からの経皮感染、注射による皮下、筋肉内、血管内並びに腹腔内への直接的な感染も考えられる。飛沫感染はごく接近した場合にのみ成立し、口蹄疫で考えられているような空気感染はないとされる。

ウイルスの初期感染増殖部位は扁桃並びに下顎リンパ節である。リンパ、血液を介して他のリンパ節、骨髄、脾臓、肺、腎臓に移行し、2次的な増殖が起こる。ウイルス血症は感染後6～8日目に起こるとされる。赤血球に吸着した形でウイルスが存在するので、ウイルス血症は長く、4週間程度続く。

このウイルスの標的細胞は主に単球・マクロファージ系細胞であるが、好中球、血小板並びに内皮細胞もこのウイルスの標的になることが報告されている。T細胞では ASFV の増殖は認められていない。

本病の診断も他の家畜のウイルス病の診断と同様に、感染ウイルス並びにウイルス抗原の証明と特異抗体の証明に基づき実施される。

本病の診断として留意しなくてはならないことは、

- 1) 臨床症状並びに病理所見が豚コレラと酷似すること
- 2) 有効なワクチンが開発されておらず、的確な実験室内診断法に基づき迅速に診断が実施されること
- 3) 本病の防あつは強力な行政指導に基づく摘発淘汰が必要なこと

このような観点から、本病の診断では信頼性が高く迅速な下記の診断技術が適用される。

ウイルスおよびウイルス抗原の検出に関しては、豚の末梢白血球を用いた赤血球吸着試験 (HAD) (図5) などによるウイルスの分離、直接蛍光抗体法、

PCR 法、リアルタイム PCR 法 (図6) 及び豚への接種試験が挙げられる。

HAD は、ASFV が多くの場合、単球やマクロファージ感染後、豚赤血球を吸着する現象を診断に利用した方法である。HAD 反応は特異性、感度の点で優れているが、ときに HAD 陰性の株も存在する。

直接蛍光抗体法は、感染が疑われる豚の脾臓、腎臓、肺、リンパ節などの組織のスタンプ標本や凍結切片を検査材料として蛍光物質 (FITC が汎用される) を結合させた ASFV 特異抗体をウイルス抗原と反応させる検出法である。

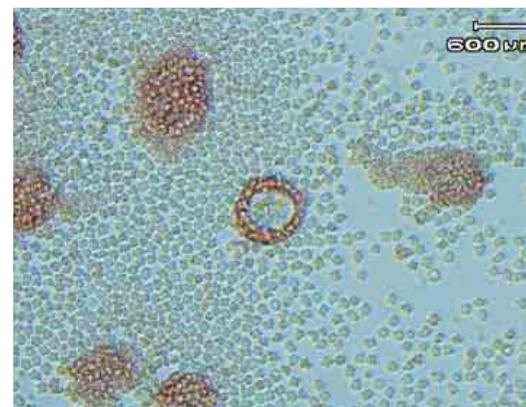


図5. 赤血球吸着試験 (HAD)

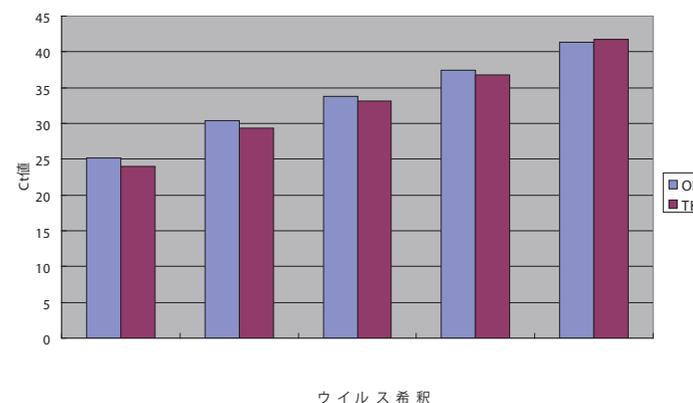


図6. リアルタイム PCR

日本のような ASF の清浄国において初発生を疑う場合には、豚コレラや高病原性 PRRS との類症鑑別が必要である。基本的には、豚コレラワクチン接種群と非接種群の豚に発症豚からの材料を接種し、両群に感染が成立した場合にはアフリカ豚コレラを疑う。接種試験に際しては、動物衛生研究部門が有するような高度封じ込め施設が必要である。

慢性、不顕性感染豚の摘発には、間接蛍光抗体法、ELISA 法並びにウエスタンブロット法などのウイルス抗体検出法がある。

直接蛍光抗体法と間接蛍光抗体法との併用で 3 時間以内に ASF の 85～95% が診断できるとされる。現在では、多検体処理に有利な ELISA 法が、発生国でのスクリーニングに用いられている。スペインでの発生では、ELISA 法が間接蛍光抗体法の代替として、ELISA 法が用いられた。ELISA 法とウエスタンブロット法の併用で同等以上の検査成果が認められた。この ELISA 法の抗原には感染細胞の可溶性抗原が用いられている。ウエスタンブロット法は感度及び特異性が高く、間接蛍光抗体法や ELISA 法での疑陽性反応に対する確定診断法として用いられた。

本病の診断は、上記した実験室診断の結果を総合的に判断して実施される。

・ OIE 診断マニュアルで推奨する ASF 診断手法

1) 抗原検出

- ①赤血球吸着試験 (HAD)
- ②蛍光抗体法 (FAT)
- ③ PCR 法 (ウイルス遺伝子増幅、豚コレラウイルスとの識別)
- ④リアルタイム PCR 法

2) 抗体検出

- ① ELISA 法 (OIE 標準法)
- ②間接蛍光抗体法
- ③ウエスタンブロット法

・ アフリカ豚コレラに関する特定家畜伝染病防疫指針に定められる ASF 診断手法

- ①遺伝子検査
- ②血清抗体検査
- ③蛍光抗体法による抗原検査
- ④ウイルス分離検査

が挙げられ、動物衛生研究部門で実施することとされている。

6 予防・治療

有効な予防液、ワクチンはない。治療すべきではない。

過去において、ポルトガル及びスペインにおいて弱毒ウイルスをワクチンとして接種したことがある。しかし、このワクチン接種により多数の豚に肺炎、流産並びに関節炎などの症状が認められた。最終的にはワクチン株により接種豚の 10%～50% が死亡した。このように ASF の予防にワクチンを用いる試みは、これまで成功していない。しかしながら、今回のコーカサス地方と東ヨーロッパ発生を受け、FAO は、ワクチン開発をヨーロッパやアメリカの研究機関に要請している。

ASF において感染豚は本ウイルスに対する中和抗体を産生できず、感染並びに発症を予防することはできない。不活化ワクチンでもその効果は認められない。十分に弱毒化した株であれ、接種豚は慢性型の経緯で発病するので、現時点では本病のワクチンはないと考えるべきである。感染豚がウイルスの中和に関与する抗体を産生できない理由としては、抗原提示細胞でマクロファージ系の細胞が標的細胞となるためではないかと考えられるが、その免疫学的機序は不明であり、今後解明されるべき現象である。

本病は家畜法定伝染病であり、国際的にも OIE により豚の重要な伝染病の一つに指定されている。本病の発生を未然に防ぐためには、検疫の強化による汚染地からの生畜、精肉並びに生ハムのような非加熱の加工肉の輸入禁止のみならず、航空機や船舶から出される厨芥の処理にも十分な注意を払う必要がある。本病を疑う発生を認めた場合には、迅速に関係機関と協議し、摘発淘汰による撲滅対策を実施する必要がある。

わが国では、これに加え、本病がアジア地域に侵入・拡大したときには、本病に対する警戒を強め、海外からの一般の人々による汚染畜産物の不法な持ち込みに対する注意が重要となる。また、各農家段階でも本病を防ぐ上でも養豚施設のバイオセキュリティの強化が重要であり、そのためには家畜の飼養衛生管理基準の遵守が不可欠である。

IV 高病原性鳥インフルエンザ

I 疾病の概観、病勢、特徴（病原体・媒介者）

本疾病は、A型インフルエンザウイルスによる家禽の疾病であり、OIE（国際獣疫事務局）の規定する術式による分離ウイルスを用いた静脈内接種試験によって高い致死性を示した株による感染事例を高病原性鳥インフルエンザ（Highly Pathogenic Avian Influenza; HPAI）と診断し、その株を高病原性鳥インフルエンザウイルス（Highly Pathogenic Avian Influenza virus; HPAIV）と呼ぶ。家畜伝染病予防法上の対象家畜は、鶏、アヒル、うずら、キジ、ダチョウ、ホロホロ鳥、七面鳥である。HPAIVは鶏には高い致死率と伝播性を示すが、アヒル、うずらでの致死率、伝播性は感染する株によって大きく異なる。また、その他の対象動物における致死率、伝播性については、あまり詳細な検討はなされていない。歴史的にH5亜型ならびにH7亜型以外でHPAIVとされるウイルスは極めて稀である。H5亜型ならびにH7亜型のHPAIVは、ウイルスの持つ赤血球凝集素（Hemagglutinin; HA）タンパク質の二つのサブユニット（HA1, HA2）への開裂部位に特徴的な塩基性アミノ酸（アルギニン、リジン）の連続配列を持っていることから、HAタンパク質遺伝子の塩基配列の解読とそれを元にHAタンパク質の開裂部位のアミノ酸配列を推定することで、病原性の推定が可能である。

HPAIVに感染した鶏は、急性の転機を取り高い致死率を示す。しかしながら、典型的な臨床症状を示さない野外例、感染実験例（写真1）も多く、臨床症状に基づく診断が極めて困難な疾病である。農場での急激な死亡率の増加が本症に共通する症状であり、臨床症状を示す事例では、沈鬱（写真2）、肉冠、肉垂の壊死（写真3、4、5）、チアノーゼ、眼瞼浮腫（写真3）、脚部皮下出血（写真6、7、8）などが認められる。また、剖検所見においても特徴的な所見を示さないものが多く、全く肉眼的変化を認めないものもある。肉眼的変化として、腸管、気管の出血および脾臓の点状出血（写真9）を示すものもある。産卵率の低下、停止なども認められる。

HPAIVのカモ類に属する家禽（アヒル、フランスガモなど）に対する病原性は、感染する株によって著しく異なる。これまでの感染実験事例の報告などからも、アヒルに対する致死率は0%から100%まで株ごとに大きく異なっている。また、感染しても不顕性に経過する個体がある一方で、同じウイルス株に感染して重篤な神経症状を示す個体も存在する（写真10、11）。外貌に関する症状を示すアヒルでは、嘴（写真12）や脚（写真

1 3) の出血性変化などが認められる。



写真 1. 肉眼所見を示さない感染実験例



写真 2. 沈鬱



写真 3. 肉冠、肉垂の壊死



写真 4. 肉冠、肉垂の壊死



写真 5. 肉冠、肉垂の壊死



写真 6. 脚部皮下出血



写真 7. 脚部皮下出血



写真 8. 脚部皮下出血



写真 9. 臓臓の点状出血



写真 10. 重篤な神経症状を示す個体 (カモ類)



写真 11. 不顕性に経過する個体と重篤な神経症状を示す個体 (フランス鴨)



写真 12. 嘴の出血性変化 (アヒル)



写真 13. 脚の出血性変化 (アヒル)

2 発生状況、世界、国内、過去、現在、将来、畜産業への影響

HPAIV は、国内には通常存在しておらず、2004 年に国内で 79 年ぶりの H5N1 亜型 HPAIV による発生が認められた。このウイルスは、1996 年に中国広東省のガチョウ農場で HPAI を引き起こしたウイルス (A/goose/Guangdong/1/96) に由来する HA 遺伝子を持っている。出現以降 20 年以上経った現在でも同じ HA 遺伝子の由来を持つ H5 亜型 HPAIV が世界各地で HPAI を引き起こしており、これらのウイルスを総称してユーラシア型 H5 亜型 HPAIV と呼ばれている (図 1 38 頁参照)。

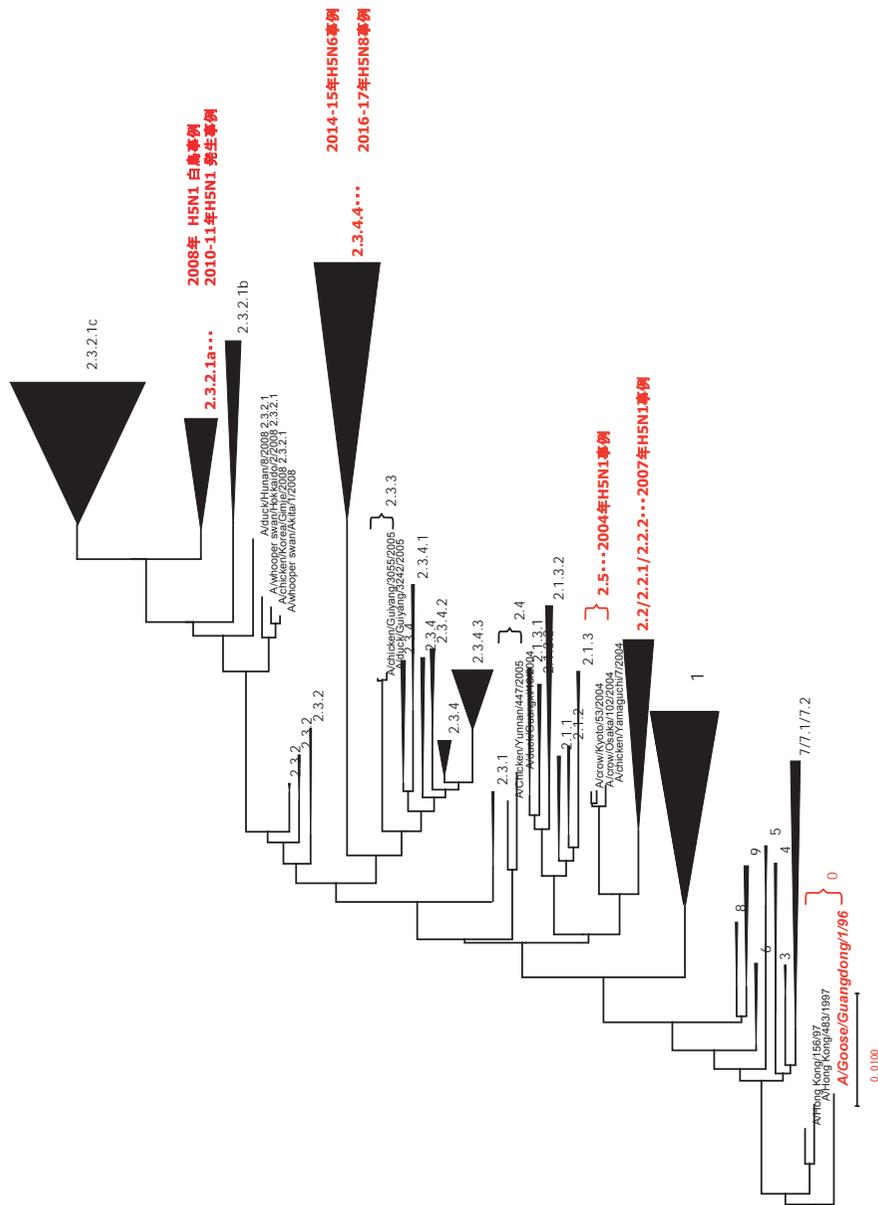


図 1. ユーラシア型 H5 亜型 HPAIV のクレード

国内では 2004 年以降、数年おきにユーラシア型 H5 亜型 HPAIV による発生が認められる (表 1)。それぞれの発生に関与したウイルスの詳細な遺伝子解析の結果から、これらのユーラシア型 H5 亜型 HPAIV は国内に定着したのではなく、その都度国外から侵入したと推定されている。国外からのウイルスの侵入要因としては、我が国でのユーラシア型 H5 亜型 HPAIV の発生は冬季に多発しており、この時期は渡り鳥が越冬地に移動する時期と一致すること、我が国では HPAI 発生国からの生きた家禽や家禽生産物の輸入が禁止されていること、発生国から発生農場への直接の人の行き来がないことなどから、渡り鳥を介して国内にウイルスが侵入した可能性が最も高いとされている。これまでの発生の疫学的調査においても、国内養鶏場への国外からのウイルスの直接侵入の要因と考えられるような人的要素は認められていない。特に 2010 - 11 年や 2016 - 17 年の国内での HPAI 発生の時期には、国内で死亡した野鳥から家禽での発生株と極めて近縁なウイルスが多数分離されている。

ユーラシア型 H5 亜型 HPAIV 以外の HPAIV による家禽での HPAI も、欧米、オーストラリアなどで数年から数十年の間隔で発生しており、近年では 2015 - 16 年のフランスでの H5N1, H5N2, H5N9 亜型、2017 年の中国での H7N9 亜型、アメリカでの 2016 年の H7N8 亜型、2017 年の H7N9 亜型による発生がある。

これらの発生の原因ウイルスは、家禽群に侵入した低病原性の鳥インフルエンザウイルスが家禽群の中で循環を繰り返すうちに HA タンパク質の開裂部位にアミノ酸置換が生じて HPAIV に変化したものと考えられる (図 2)。このような局地的な発生においては、感染の拡大は主として屍骸や飼料、農機具、人の移動などに伴ってウイルスが拡散されることによる。

初発発生日	最終発生日	亜型	HAグレード	発生数	死亡及び淘汰羽数
2004/1/12	2004/3/1	H5N1	2.5	4	269,000
2007/1/13	2007/2/1	H5N1	2.2	4	158,700
2008/4/21	2008/5/5	H5N1	2.3.2.1		野鳥でのみ発生
2010/11/29	2011/3/16	H5N1	2.3.2.1	24	1,830,000
	2014/4/13	H5N8		1	56,000 + 56,000疫学関連農場
2014/12/16	2015/1/18	H5N8	2.3.4.4	5	350,855
2016/11/31	2017/3/24	H5N6		12	1,668,700

表 1. 日本国内におけるユーラシア型 H5 亜型 HPAIV の発生 (2004 年以降)

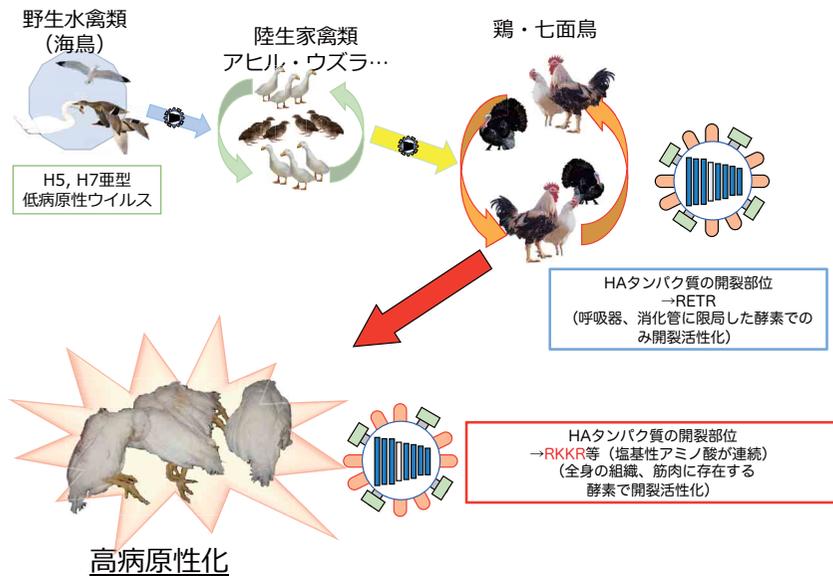


図2. 低病原性ウイルスの高病原性化

ユーラシア型 H5 亜型 HPAIV の HA 遺伝子とその塩基レベルでの相同性によって分類したものが、クレードと呼ばれている (図1)。このクレード分類は 2008 年に WHO/OIE/FAO による H5N1 Evolution Working Group が制定し、その後数年おきにアップデートされている。制定時点では、H5N1 亜型 HPAIV (現在のユーラシア型 H5 亜型 HPAIV) の HA 遺伝子とその遺伝子相同性によって 0-9 までの 10 のクレードに分類していた。しかしながら、ユーラシア型 H5 亜型 HPAIV のその後の進化によって、現在では 4 桁プラスアルファベット (例 2.3.2.1a, 2.3.2.1c など) まで使わざるを得なくなっている。

ユーラシア型 H5 亜型 HPAIV の中国以外での発生は、2003 年のベトナム、韓国が初めてであり、2005 年のいわゆる青海湖株の出現とその世界的拡散によって、本ウイルスが分離された国の数は 2006 年に 55 カ国に上った (図3)。その後、各国の家畜衛生当局の努力や国際協力によって、2012 年にはその発生はアジア地域に限局した 9 カ国にまで減少した。しかしながら、発生国数は再び上昇に転じて 2017 年にはおよそ 60 の国と地域でユーラシア型 H5 亜型 HPAIV が分離された。この反転に並行して、それまでユーラシア型 H5 亜型 HPAIV は H5N1 亜型のみが流行していたが、2013 年以降は他の亜型の NA 遺伝子を持つウイルスが出現して、世界各地に拡散している。

特に、2014 - 15 年の冬にはそれまでユーラシア型 H5 亜型 HPAIV が侵入したことのなかった北米大陸 (カナダ、米国) でも H5N1, H5N2, H5N8 亜型のユーラシア型 H5 亜型 HPAIV の発生が記録された。国内でも 2014-15 年の発生は H5N8 亜型、2016-17 年の発生は H5N6 亜型の HPAIV による発生であった。

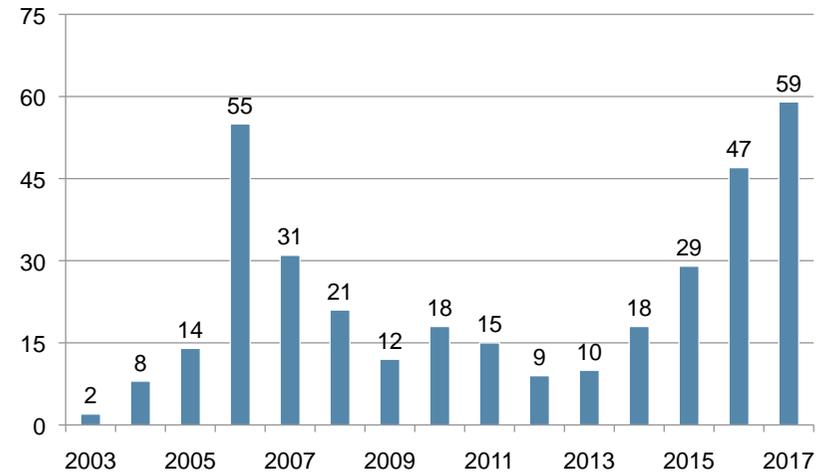


図3. 世界におけるユーラシア型 H5 亜型 HPAIV 発生数の推移

近年のユーラシア型 H5 亜型 HPAIV は、野鳥に侵入した HPAIV が野鳥の移動に伴って拡散し、さらには渡り鳥が営巣地に戻ることに伴って HPAIV が営巣地に移動することにより、従来から野鳥に定着している様々な HA、NA 亜型の鳥インフルエンザウイルスとの間で遺伝子再集合を起こし、新たな遺伝子の組み合わせのウイルスが出現している。夏の営巣地で遺伝子再集合を起こして異なった亜型の NA 亜型の NA 遺伝子を獲得した H5Nx 亜型 HPAIV は、秋から冬にかけて越冬地に移動する渡り鳥によって越冬地に運ばれて、家禽での発生を引き起こしている。このような遺伝子再集合による H5NxHPAIV の多様化にクレード 2.3.4.4 の HPAIV が関与しており、このクレードのウイルスの遺伝的多様化の拡大と野鳥におけるこれらウイルスの拡散が、近年のユーラシア型 H5 亜型 HPAIV による発生が国内で繰り返される仕組みである (図4)。

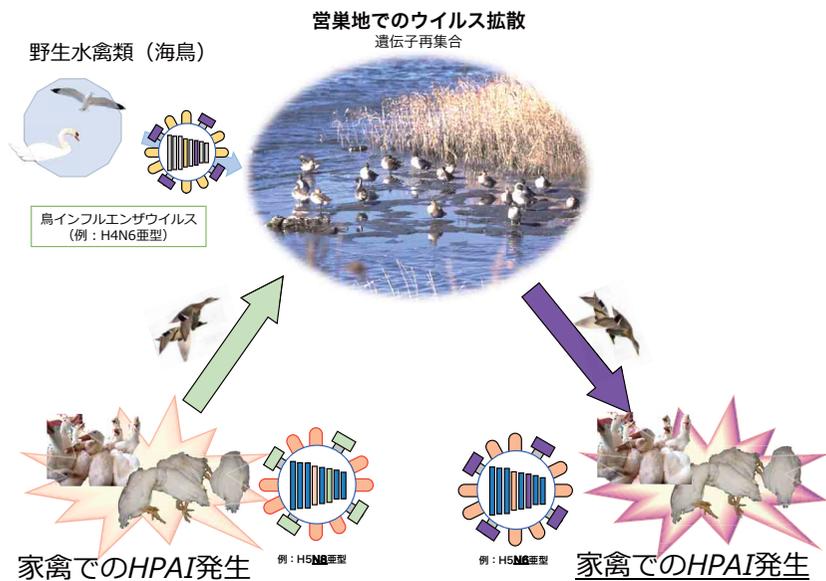


図 4. ユーラシア型 H5 亜型 HPAIV による発生が国内で繰り返される仕組み

一方で、従来の HPAIV の出現様式である低病原性のウイルスが家禽に侵入した後、高病原性ウイルスに変異することで HPAI を引き起こす事例も、欧州、ヨーロッパで引き続き発生している。図 2 に示すように、野生水禽類や海鳥に定着している鳥インフルエンザウイルス (Avian Influenza Virus; AIV) がアヒルやウズラに侵入し、これら陸生家禽の中で循環、拡散することにより、鶏や七面鳥の群に侵入する機会を得ることがある。通常、水禽類やアヒルでよく増える AIV の鶏での増殖率は高くはない。ところが陸生家禽の中で循環、拡散を繰り返すことで鶏や七面鳥への侵入が可能となり、さらに鶏や七面鳥の中で循環を繰り返すうちに、著明な病気を引き起こすことなく鶏や七面鳥での増殖率が高まったウイルスが出現する。そして、この鶏や七面鳥に侵入したウイルスが H5 や H7 亜型の場合、さらに HA タンパク質のサブユニット開裂部位に塩基性アミノ酸が連続する変異が生じ、鶏に対して極めて高い致死率と伝播性を獲得した HPAIV が出現する。この為、H5 および H7 亜型の低病原性鳥インフルエンザウイルス (LPAIV) が家禽群で検出された場合、HPAIV に変異して養鶏業界に甚大な影響を及ぼす可能性が極めて高いため、家畜伝染病予防法では家禽から H5 または H7 亜型の LPAIV が検出された場合も、将来的な被害を最小限にとどめるために殺処分の対象としている。

2015 年 11 月から 2016 年 9 月にかけてフランス南西部では、このような過程による H5 亜型の LPAI と HPAI が連続して発生し、LPAI 20 件、HAPI 82 件が発生した。米国では、2017 年 3 月に H7N9 亜型の LPAI がテネシー州、アラバマ州、ケンタッキー州、ジョージア州で発生し、テネシー州では HPAI も一例発生した。LPAIV は家禽に対して産卵率低下などが認められるのみで、非常に発見が困難である。しかしながら、LPAIV の拡散、伝播を放置すると必ずと言っていいほど HPAI 化することから、通年のモニタリングが大変重要であり、国内においてもユーラシア型 H5 亜型 HPAIV 以外の H5、H7 亜型ウイルスの家禽への侵入には十分な警戒が必要である。

3 対策（予防接種など）、海外の防疫対応事例紹介

HPAI に対する防疫対応は、国際的に摘発淘汰が基本となっている。また、発生国での蔓延状況等を考慮に入れて、摘発淘汰に加えてワクチン接種による制御も認められている。しかしながら、ワクチン接種を行うには、その出口戦略を明確に定めた上での接種が求められている。この為、ワクチン接種を公式に HPAI の防疫対応に加えている国は、ユーラシア型 H5 亜型 HPAIV が常在化してしまっている中国、インドネシア、ベトナム、エジプトの 4 カ国に過ぎない。

HPAI 発生に伴う国内での防疫対応は、農水省の定める「高病原性鳥インフルエンザ及び低病原性鳥インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針 (以下防疫指針)」に詳細に規定されており、「現行のワクチンは、本病の発症の抑制に効果があるものの、感染を完全に防御することはできないため、無計画、無秩序なワクチンの使用は、本病の発生又は流行を見逃すおそれを生ずることに加え、清浄性確認のための抗体検査の際に支障を来し、清浄化を達成するまでに長期間かつ多大な経済的負担や混乱を招く恐れがある。(防疫指針より引用)」為、発生時のワクチン接種は認められていない。すなわち、ワクチンを接種された家禽は症状を出さないため早期発見の機会を逃すことにつながり、無症状感染家禽がウイルスを排泄するために感染拡大の原因になる可能性が危惧される。さらに、現行のワクチンでは、ワクチン接種後にワクチン接種個体とワクチン非接種個体との区別 (DIVA; Differentiating Infected from Vaccinated Animals) をする手法が確立されていないため、清浄性確認の際に抗ウイルス抗体の上昇のみで感染個体を摘発できないことになる。このようなデメリットがあることに加え、現在の摘発淘汰による防疫対応が国内では十分機能しているため、現行の HPAI に対する防疫は疑似患畜確定後の殺処分が基本対策となっている。一方で、万が一の甚大な被

害の拡大に備え、緊急対応用の H5 亜型に対するアジュバント加不活化全粒子ワクチンが備蓄されている。

4 遭遇した際の現場の防疫処置、類症鑑別、病性鑑定者からのお願いなど

HPAIV が養鶏場に侵入した場合には死亡羽数の増加が認められるが、先に挙げた典型的な症状を示すとは限らない。これまでの発生においても、突発的な死亡羽数の増加が見られるのみの症例もあり、通常よりも死亡羽数増加が認められ、その羽数が防疫指針の基準である「当日から遡って 21 日間における平均の家禽の死亡率の 2 倍以上になっている」場合は、遅滞なく家畜保健衛生所に報告する必要がある。

死亡家禽からのスワブの採取にあたり、死後硬直などにより気管内へのスワブの挿入が困難な場合は、頸部を切開して気管を取り出し気管内に直接スワブを挿入するか、さらに、気管を切開してスワブで粘膜を入念にこすり取るなどして十分量のウイルス抗原が採取できるようにすることが、検出感度の上昇につながる。また、写真 14(44 頁参照)に示すようにスワブによっては、同じような量のウイルスがスワブ液に含まれていても、簡易抗原検出キットでの反応性が異なることがある。これは、スワブ中に混入する粘液の質、量や、細菌の量、糞便などの混雑物の違いによって、キットにおける抗原抗体反応が阻害される為だと考えられる。また、遺伝子検査においても検体中に含まれる反応阻害物質の量は個体ごとに違っていると考えられる可能性があるため、簡易キット検体、遺伝子検査検体については、出来るだけプールをしないことが望ましい。キットの不足などのためにやむをえずプールする場合は、同一の個体であってもクロアカスワブと気管スワブのプールは避けるべきである。さらに、木製軸のスワブは、軸ごとウイルス輸送液につけて輸送する際に軸から木に由来する有機物が溶け出し、それが遺伝子診断における遺伝子増幅の阻害物質となることから、木製軸のスワブの使用は避けるべきである。

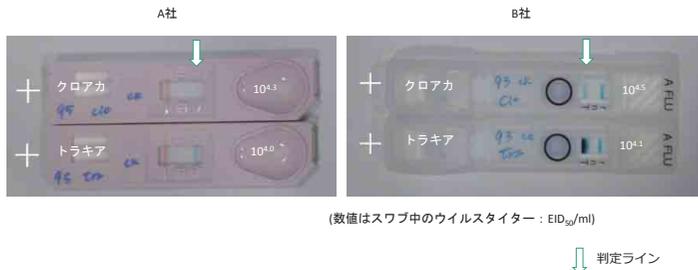


写真 14. 簡易高原検出キットによるクロアカスワブとトラキアスワブの反応性の違い

国内での LPAIV からの HPAIV の出現を未然に防ぐためには、渡り鳥の移動時期に合わせて 10 月から 5 月まで実施する HPAI の発生に備えた強化モニタリングのみではなく、一年を通して行われる定点モニタリングが重要な役割を果たしている。LPAI 事例では産卵率の低下以外の顕著な症状を示すことが稀なため、症状を元にしたパッシブサーベイランスでの摘発は困難である。定点モニタリングは農場でのウイルスの消長に関連なく行われるアクティブサーベイランスであるため、ウイルスの感染履歴を明らかにする血清抗体調査が大変重要である。国内では、2005-2006 年に茨城県、埼玉県の合計 41 農場で H5N2 亜型 LPAIV、2009 年に愛知県の養鶏農家計 7 件で H7N6 亜型 LPAIV による発生があった。これら発生事例においても、発生農場の全てでウイルスが検出できたわけではなく、H5N2 亜型事例で 8 農場、H7N6 亜型事例で 7 農場であった。その他の農場では、抗体の有無によって感染歴があることが証明され、それらの農場についても防疫対応がなされることによって発生を収束させることが可能となった。

5 警戒しなければならないポイントなど

近年、渡り鳥が国内で越冬する期間に死亡野鳥から HPAIV が分離される事例が多発している。このことは、最近のユーラシア型 H5 亜型 HPAIV の野鳥に対する親和性が増してきている可能性を示唆している。また、ユーラシア型 H5 亜型 HPAIV はすでに中国、東南アジア地域に常在しているため、これからも渡り鳥の越冬シーズンには HPAIV が国内に侵入してくることを常に警戒する必要がある。さらに、渡り鳥による侵入を考える場合、12 月、1 月の渡り鳥の南下時期ばかりに注意が集中する恐れがあるが、2011、2017 年には 3 月、2014 年には 4 月にも発生が起こっていることから、渡り鳥の北帰行が完了する時期 (GW くらいまで) までは警戒が必要である。実際に、2008 年には 4 月末から 5 月第 1 週まで東北、北海道で HPAIV が死亡したオオハクチョウから検出された事例がある。

鶏舎内への HPAIV の侵入には、渡り鳥からのウイルスに感染した留鳥や小型の哺乳類の関与が疑われている。発生予防として、こうした小動物が家禽舎に侵入しないよう、飼養衛生管理基準に適合した防鳥ネットをきっちり手入れすることや外部につながるような建物の穴をきっちり塞ぐなどの侵入防止策を怠らないことが必要である。採卵鶏農場では、鶏舎間を集卵ベルトが繋いでいる場合があり、集卵ベルトと鶏舎のつなぎ目に隙間が空いている場合がある (写真 15 46 頁参照)。このような隙間は、小動物の格好の侵入場所になっている可能性があり、鶏舎の構造に見合った侵入防止策が必要で



左の写真の部分を鶏舎内部から



左の写真の部分を下から



写真 15. 集卵ベルトと鶏舎のつなぎ目の隙間

あろう。これらの小動物の活動時間は概ね夜間であり、日常の作業時間に農場で小動物を見かけないとしても必ずしも農場に小動物が侵入していないことを保証することにはならない。

2016 - 17年のHPAI事例では、農場周辺に渡り鳥が集まる池、沼、河川、調整池があることが感染リスクにつながっているとの疫学解析が報告されている。渡り鳥が直接鶏舎に侵入することは考えづらいとされているが、渡り鳥が周辺に密集することは、留鳥や小型の哺乳類がHPAIVに曝露される機会を増やすことにつながるとともに、渡り鳥のフンで鶏舎周辺が汚染されることも考えられるので、調整池などで冬期間に排水ができる場所では排水することが賢明である。また、排水が不可能な場合でも野鳥が近寄らないような工夫をすることは、感染リスクを低下させることにつながると考えられる。

近年、犬や猫がA型インフルエンザウイルスに感染したという事例の報告が増えている。ネズミ対策として農場で猫を飼っているという話を聞くことがあるが、HPAIVに猫が感染せずとも野鳥のフンなどを踏むことによりウイルスに汚染して、鶏舎の中にウイルスを持ち込む可能性も考えられるので、農場で猫や犬を飼育、または野良猫等に餌をやることは汚染源を農場内に放置することにつながるから、避けるべきである。

アジア地域に常在化したユーラシア型H5亜型HPAIVは、一向に収束する気配がなく、このような常在化にはこれらの地域でよく見られる生鳥市場が大きな役割を果たしているとされている。このため、これらの地域での生鳥市場を含めた家禽生産、流通形態が劇的な変革を遂げない限り、これらの地域でのHPAIの収束は期待し難い状況である。しかしながら、そのような劇的な流通形態の変化のためには、それらの地域でのインフラ整備が大幅に進むことと新鮮な家禽肉を好んで食べるといった食習慣の変革が必要である。このような状況下では、日本は常にHPAIのリスクにさらされていると考える必要があり、発生を防ぐためには飼養衛生管理基準の徹底によって農場の衛生状態を常に良好に保つことが必須である。

執筆者

坂本 研一

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 部門長

西藤 岳彦

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 越境性感染症研究領域 領域長