

「家畜を護り，食卓を守る」
～越境性家畜感染症による被害最小化を目指して～

芳賀 猛*

〔キーワード〕：越境性家畜感染症、アフリカ豚コレラ、OIE、獣医学教育、危機対応科学情報

1. はじめに

豚肉が食卓から消える。「とんかつ」「ハム」「ソーセージ」が食べられなくなる。そんな日が来たらどう思うだろうか。2018年夏，世界の豚の半分が飼育されている中国に，致死的な豚の感染症である「アフリカ豚コレラ」が初めて発生し，その後，猛威を奮っている。「アフリカ豚コレラ」は，人への感染による被害はないが，豚にとっては脅威の感染症だ。家畜に壊滅的な損害を与える感染症が，グローバル化の流れの中で，容易に国境を越えて甚大な被害をもたらすようになってきた。本稿では，「アフリカ豚コレラ」のような，家畜にとって脅威となる越境性感染症から，家畜を護ることが，豚肉などの畜産物の安定的な供給を支え，豊かな食卓で彩られる食卓を守っている，ということ，また，人への感染被害がなくても，重篤な家畜の感染症は食糧生産の脅威となり，生産現場のみならず，複合的な災害をも

たらすこと，さらにその制御には消費者を含めた多くの人の理解と協力が不可欠であるというポイントで，将来に向けて持続可能な畜産を考えるための話題を提供する。

言葉を整理するために，「豚コレラ」「アフリカ豚コレラ」という，紛らわしい病気の名前について，まず確認をしたい。2つの疾病は，全く異なる病気で，病原体も全く異なる（表1）。「豚コレラ」は2018年9月に日本で26年ぶりに発生し，今も問題になっているものだが，「アフリカ豚コレラ」は，これまで国内で発生したことはない（2019年11月現在）。ちなみに，人の病気である「コレラ」というのも，「豚コレラ」とは，全く異なる病気である〔1830年代にアメリカで豚コレラが広がった際，たまたま人のコレラが流行したことから，「豚コレラ」(Hog Cholera)という名称が1833年に付けられた，とされる¹⁾。人のコレラの病原体は，コレラ菌という細菌であったのに対し，「豚コレラ」の病原体は，ウイルスであることが判明し，全く別の病原体による疾病であることが，のちに判明した〕。こういった類似の疾病名が，しばしば混乱を招くので，明確に

表1 CSF (豚コレラ) と ASF (アフリカ豚コレラ)

疾病名	CSF (豚コレラ)	ASF (アフリカ豚コレラ)
英語名	Classical Swine Fever (Hog Cholera)	African Swine Fever
俗称	トンコ	アフトン
病原体	フラビ(RNA) ウイルス	アスファ(DNA) ウイルス
宿主	豚，イノシシ (人は感染しない)	豚，イノシシ (人は感染しない)
国内発生 (2019年11月現在)	あり	なし
ワクチン	あり	なし

症状だけでは見分けがつかないが，まったく別の疾病（人のコレラとも無関係）。

*東京大学大学院 農学生命科学研究科 獣医学専攻 感染制御学研究室 (Takeshi Haga)

区別するため、獣医師が俗に使っている用語である、豚コレラを「トンコ」、アフリカ豚コレラを「アフトン」という表現を、あえて使うことも提案していた²⁾。しかしその後、農林水産省が、国際機関でも使われている用語として、「豚コレラ」をCSF、「アフリカ豚コレラ」をASFと呼ぶことを公表した³⁾。疾病名については、日本獣医学会でも、疾患名用語集を作成しているため、適正な名称は、学会等でも今後、検討する必要があるが、本稿では、原則としてCSF、ASFといった表記を用いることとする。

2. 豊かな食生活を支える畜産物

食肉や乳製品などの畜産物は、良質な動物タンパクの供給源として、人間の成長や健康維持に重要な役割を果たす。一方で、畜産物は、食を彩る多様な文化を反映し、豊かさの象徴としても重要である。経済発展の指標でもあるGDPの伸びと共に、食肉の消費が伸びるのは、世界で共通に見られる傾向である。あくまでバランスの良い食事は基本だが、食における畜産物は、良質の栄養源としてのみならず、豊かさの象徴・嗜好品としての高い価値を持ち、食卓を潤す⁴⁾。

また、途上国の農家にとっても、畜産により、土地面積当たり高付加価値の収入を得ることができるため、途上国の発展に伴って、畜産も急速に発展している。発展途上国においては、貧困と相まって、妊産婦や5歳未満の乳幼児死亡率の高さは、十分な栄養を取れない状況との関連が指摘されている。このような地域では、経済発展と共に、タンパクの供給源となる畜産も発展し、畜産物の消費と合わせて生活の改善が見られている。

日本を見てみると、食肉の消費が急増したのは、戦後の高度成長期である。明治以降の食肉解禁を経て、第二次世界大戦後の高度成長期に、食肉の消費が急激に伸び、日本人の体格も良くなって、寿命も長くなった。食肉や乳製品といった畜産物は、現代の日本の食卓に欠かすことのできないものになっている。また、高付加価値の畜産物は、農業総生産額の3分の1を占め(2016年の農業総生産額9.2兆円のうち、畜産は3.2兆円)、産業としても、大変大きなウェイトを占めている。

3. 畜産を脅かす越境性家畜感染症

こういった時代に、畜産にとって脅威となるのが、家畜の感染症である。特に、「ASF(アフリカ豚コレラ)」や「口蹄疫」などの疾病は容易に国境を越えて感染が広がり、その感染力の強さや、地域経済に与える影響の大きさから、越境性家畜感染症と呼ばれ、最大級の監視と対策が必要とされる。越境性家畜感染症は、「国境を越えて蔓延し、発生国の経済、貿易及び食料の安全保障に関わる重要性を持ち、その防疫には多国間の協力が必要となる疾病」(国連食糧農業機関:FAO)として認識される。グローバル化に伴って、人、物、金が動くのと同時に、病原体も移動し、感染症のグローバル化が見られる。以前は、発生した地域にとどまっていたような感染症も、一気に世界に広がってしまうリスクが高まっている。世界の畜産物生産の20%以上は感染症で失われる、と言われており、適切な対応を取らなければ、グローバル化の進展とともに、今後、このようなロスは、さらに悪化する可能性がある。

ここでは、ASFを例に、いかに越境性家畜感染症が広がってきているかを記載する。「ASF(アフリカ豚コレラ)」は、文字通り、アフリカ由来の感染症である。最初の報告は1921年、当時、英国領だったケニヤでモントゴメリーらにより記載されている。特にサハラ以南のアフリカでは、野生のイボイノシシがASFの病原体と共存していると考えられている。そこに家畜の豚が入ると、致死的な病気を発症する。そのため、アフリカに住んだことのある欧米の入植者の間では、「アフリカで養豚をすると必ず失敗して全滅する」と言われていた⁵⁾。また、豚肉を食べることを制限する宗教とも関連していたのではないかと、いう指摘もある。アフリカに近い地域で、豚を盛んに飼育することは、ASFの病原体を、飼育している豚が拾って、広めてしまうリスクがあることを、先人たちがわかっていたのかもしれない。しかしASFは、1957年に初めてアフリカを飛び出し、ポルトガルに侵入した(表2)。その時は、アンゴラからリスボンに到着した航空機から出された残飯の中にASFのウイルスが入っていて、それが、リスボンの空港近くの養豚農家で、餌として豚に与えられたため、発生したとされている。ASFのウイルスは、豚が死んでしまっても、条件さ

表2 1957年以降，アフリカから飛び出したASF（アフリカ豚コレラ）

1957	ポルトガル：アンゴラからリスボンに到着した航空機の厨芥
1960	ポルトガル（その後イベリア半島，中南米へ拡大） アンゴラから帰還した兵士の豚肉製品
1998	マダガスカル：東部アフリカからの船（推定）
2007	ジョージア（その後ヨーロッパ，ロシア，中国へと拡大） 東部アフリカからの船が残した大量の厨芥（非熱処理で豚に給餌）

え整っていれば，長時間，感染力を持ち続けることが知られている（表3）．そのため，豚肉はもちろん，適切に処理されていない加工品や残飯などが，感染源となる恐れがある．国を超えて広がるルートとしては，このような航空機や船舶から出される残飯や，不法に人が持ち込んだ豚肉製品が考えられる．また，陸続きのヨーロッパの国の間では，ASFに感染した野生のイノシシの移動が，感染拡大に関与している．スペインおよびポルトガルでは1960年代，ASFは一時，常在化し，その後30年かかって，撲滅に成功した⁵⁾．また2007年にジョージアに侵入したASFは，その後，近隣の東欧諸国やロシアに広がり，2018年8月には，とうとう世界最大の養豚国である中国で発生が報告されてしまった．その後，ASFは中国全土に広がり，さらに近隣のモンゴルで発生し，ベトナムなどのアジア諸国でも急速に広がり，甚大な被害をもたらしている．2019年9月には，韓国でも発生が見られ，拡大の一途をたどっている．

ASFが中国に入ること，最も恐れていたシナリオである．中国の国内で，豚肉の供給が減少することで，まず想定できる地域への影響は，中国国内での豚肉価格の上昇だ．昨年，農業経済の専門家と実施した試算では，中国で，豚肉の供給が20%減少すると中国国内での豚肉価格は1.75倍，50%減少した場合には，5.66倍にもなる可能性がある⁶⁾．実際，中国での生産が20%減少し，価格も1.7倍になったという報道もあり，こういった試算も，現実味を帯びている．また，豚肉の供給減に伴い，国際相場も上昇するなど，世界に影響を与えている．

4. 家畜感染症制御と国際機関

家畜にとって脅威となる感染症コントロールの

表3 ASF（アフリカ豚コレラ）ウイルスの推定生存期間〔あくまで参考〕

4℃の血液中：約1年半
感染豚の排泄物（室温）：約1年半
畜舎の中：約1ヶ月半
骨つき肉：約150日
塩漬乾燥ハム：約140日
冷凍肉：数年

原点と言われるのが，牛疫という疾病で取られた対策である．牛疫は，牛に壊滅的な被害をもたらし，億単位の牛を死亡させ世界史をも変えたと言われる感染症だ．しかし，人に感染する疾病ではないため，一般には，あまり知る人はいない．もともと中央アジアの感染症だったと言われ，牛の移動とともに，時折，ヨーロッパに広がって大流行し，大きな被害をもたらした．18世紀初頭に，この牛疫をコントロールするため，ローマ教皇の侍医であったランチシ医師が提唱した制御法がある．そこには，感染した動物の屠殺，石灰による埋却，移動制限，といった原則がある．石灰には消毒効果があり，感染源となりうる屠殺した動物を，石灰で土の中に埋めることで，病原体を封じ込める，という意味がある．また，感染の疑いがある動物は，症状がなくても，病原体を保持している可能性があるため，発症した動物の周囲にいた動物は，一定期間，その病気が発病しないか，移動をさせずに観察するという，移動制限の措置が取られる．

ヨーロッパでの牛疫流行をきっかけに，感染力が強く重篤な家畜の感染症を制御するには，動物の疾病に対応できる専門職が必要であることなどから，1762年，世界で最初の獣医学校がフランスのリヨンに設立された．これが近代獣医学の始まりである．

さらに20世紀初頭になり，牛疫のような感染症は，一国だけで対応できるものではなく，国際的な組織で監視と対応が必要であるとの認識から，国際獣疫事務局（OIE，World Animal Health Organization）という国際政府間組織が設立された．そのきっかけも，やはり牛疫だった．第一次世界大戦の戦後復興で物流が盛んになった時期，インドからブラジルへ輸送される牛が，途中寄港したベルギーで，この牛疫を広げ，さらにブラジルでも広げてしまったのである．このことに危機感を感じた関係者が，第一次

世界大戦の戦勝国であったフランスを中心に集まり、パリに本部を置く OIE が設立された。OIE は、動物衛生と動物福祉を担う国際機関として、世界保健機構 (WHO) の動物版、動物の健康を守るための機関といえることができる。なお、OIE のアジア太平洋地域事務所は、現在、東大農学部の構内にあり、地域レベルでの対応がされている。

牛疫については、その後、効果的なワクチンが開発され、OIE や FAO などの国際機関の連携のもと、2011 年には、世界から根絶された。なお、世界最初の牛疫ワクチンは、蠣崎 (かきざき) 千春博士により 1918 年に報告されるなど、牛疫根絶には多くの日本人も貢献している⁷⁾。根絶された感染症は、1980 年の天然痘に続き、2 番目の偉業だが、牛疫は人が感染しないため、認知度が低いのが、残念だ (詳細は文献 8 参照)。

牛疫は撲滅されたが、「ASF」や「口蹄疫」といった、越境性家畜感染症の脅威は増し、OIE などの国際機関の果たす役割は大きくなっている。感染の可能性がある動物の移動制限、というルールは、現在では、国の間の畜産物の貿易に対する制限につながっている。貿易は、原則として制限をかけない自由貿易が基本である。しかし重篤な感染症が発生している国から、もしも病原体に汚染された畜産物が輸入されると、それと一緒に感染症を持ち込んで広げてしまうリスクがある。したがって重篤な感染症が発生した途端に、その疾病の発生がない清浄国への輸出が制限される。こういったことから、重篤な家畜感染症の発生は、畜産物の貿易に大変な痛手となり、国の経済にも、大きな影響を及ぼしかねない。

5. 越境性家畜感染症の対策

日本は、国境を海に囲まれている、という防疫上の有利な点もあって、現場の獣医師や関係者の努力で国内の清浄な環境を保ってきた。しかし今世紀に入り、それまでの状況が大きく変わりつつある。特に 2010 年に宮崎を襲った口蹄疫という牛、豚などの重篤な家畜感染症は、日本の畜産史上最悪の被害をもたらした⁹⁾。その教訓から、家畜の感染症を予防するための家畜伝染病予防法の改正など、感染症対策の強化が図られた。

その 3 本柱は、発生予防・早期発見・早期封じ込めである (図 1)。まずは発生予防として、水際対策を担う動物検疫が重要な役割を果たす。空港や港湾などで、海外からの病原体を、国内に持ち込ませないことだ。検疫を意味する quarantine という言葉は、40 日という意味である。これはもともと、中世ヨーロッパで、黒死病と恐れられたペストが流行した時、ローマに入港する船を沖合に 40 日間停泊させ、その間に、発病する人がいないか、を確認した、ということに始まっている。感染症には、潜伏期といって、病原体を持っていても、症状が出ていない期間がある。しかし停泊期間の間に、感染していた人は、潜伏期を経て、症状が見えるようになる、発症という段階になる。この潜伏期の長さは、疾病によって異なるが、停泊期間に発症した人がいなければ、無事、ローマに入れる、という仕組みである。

発生予防については、家畜がいる場所、すなわち農場に病原体を持ち込まないようにするための、農場バイオセキュリティというものが重要である。野生動物や人が持ち込む可能性のある病原体が、家

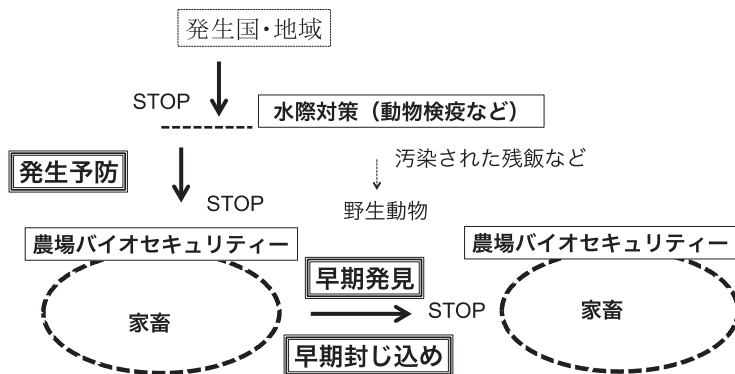


図 1 越境性家畜感染症の対策

畜に触れることがないよう、「飼養衛生管理基準」が定められ、随時、見直しが図られている。

次に早期発見だが、感染症は、症状だけでは必ずしも診断がつけられるものではないため、病原体を特異的に検出する方法などの技術開発が早期発見に役立つ。そして万一発生してしまった場合の、早期封じ込めは、現場、行政、専門家の連携はもちろん、地域の人など広く関係者の協力が、必要である。

6. 獣医学教育の国際連携

畜産が発展するアジアでは、残念ながら、家畜の感染症も蔓延し、その発展を妨げている¹⁰⁾。家畜の数が増えても、有効な感染症対策が取られていなければ、感染症の犠牲となる無防備な家畜を増やしてしまうばかりでなく、周囲へ拡散させるリスクも増大させることになる。その意味で、家畜感染症の監視や対策に重要な役割を果たす獣医師の養成は、特に途上国にとって重要な課題である¹¹⁾。

アジアの中には、家畜の感染症の監視体制が十分にできていない国もあるため、OIEは獣医学教育に関しても、支援や協力をしている。東京大学の獣医学専攻は、カンボジア王立農業大学(RUA)の獣医学教育への支援を、OIEの教育ツイニング事業の下、開始した。RUAの大学教員が東京大学を訪問してトレーニングや教材の提供を受けたり、東京大学の教員がRUAに行くことで、RUAの獣医学教育を充実させつつ、カンボジアの多様性を理解して地域にマッチした発展が遂げられるような支援を試みている。

またアジアにおいて、獣医学領域における教育、研究、公的サービスの促進を図るための組織として、アジア獣医学大学協会(AAVS: Asian Association of Veterinary Schools)が2001年に設立され、東京大学に事務局が置かれている。AAVSでは、OIEアジア太平洋地域事務所の協力も得ながら、連携を図っている¹²⁾。さらに、東京大学の未来共創事業では、「グローバル獣医師育成事業」が登録されている。この事業では、国際的な学生交流によって、海外の獣医学大学での単位相互認定も含む、国際的な教育の調和と、多様性の理解も図っている。日本は、家畜衛生の観点からは綺麗な環境を保持できている国だが、学生は途上国において、日本では経験できないような家畜感染症の意識を高めるなど、貴重な実体験が

でる。こういった次世代を見据えた教育による人的ネットワークは、地域文化を尊重し、国際的な協力体制の構築の基礎となるものとして期待される¹³⁾。

7. 知の統合による対策強化と意識改革

人間生活を豊かにする畜産物の安定供給を脅かしかねない、このような家畜の越境性感染症だが、人が感染しないと、畜産関係者以外は無関心になりがちだ。東京オリンピックや大阪万博などの国際的なイベント、また外国人労働者の増加などに伴って、海外との行き来がますます盛んになる日本、グローバル化が加速する現代から将来に向け、どのように対応していくべきか、分野を超えた「知の統合」によるアプローチが重要である¹⁴⁾。

まず、国レベルでは、「ASF」や「口蹄疫」の国内発生は、非発生国への輸出ができなくなるなど、畜産物の輸出入に打撃を与える。また、畜産物の供給不足に陥れば、価格の高騰など、食卓へ影響してくる。こういったことを未然に防ぐには、水際対策の強化などが必要だ。違法と知ってか知らずかを問わず、海外から携帯品で持ち込まれた畜産物が「ASF」の病原体に汚染していた場合、例えば残飯が野生のイノシシなどに摂食されて感染するといったシナリオも考えられる。したがって、一般人が、少なくとも、海外からの違法な畜産物を持ち込まないようにする、という意識が必要だ。入国時の申告についても、海外で、あるいは帰国後に、農場への立ち入り有無を申告することも義務化が必要な時代になっていると考える。

また、発生地域においては、防疫活動のための道路の消毒を始め、地域のコミュニティーを破壊してしまうような影響を実感する¹⁵⁾。大規模な封じ込め活動が必要になった場合には、災害派遣として、自衛隊への要請が出ることから、災害の一つとして、捉えられる。地震の被害を未然に防ぐためには、建物の耐震化などのインフラ整備が必要なように、このような家畜感染症に対しても、例えば農場バイオセキュリティを強化するためのインフラ整備も必要である。

このような危機的な事態の発生時に、過去の教訓も踏まえ、適切な科学情報が発信されることが求められる。過去の疾病の発生状況を解析し、そのリスクを先回りして回避したり、発生時の被害を最小化

するためには、獣医疫学的なアプローチが有効である^{16,17)}。また、日本学術会議では、危機対応科学情報発信組織が作られ、今後の活動が期待される¹⁴⁾。情報発信に関しては、科学者もメディアも、一般には他と違うことを主張することで独自性を出す傾向があり、時に混乱を招くことがある。単に恐怖を煽るのではなく、現実の状況を正確に伝えることが求められる。そのためには、事実と意見を分けること、異なる意見の背景を提示するなど、適切な情報発信により、正しい認識を啓発することが肝要だ。

最後に、命をいただき、生かされている人間という視点を忘れてはいけない。畜産の将来を考える時、そこには生きた家畜がいる。家畜を意味する Livestock という英語は、古来から、生きた (live) 財産 (stock) であることを表しており、畜産農家にとって家畜が財産であることが伝わってくる言葉である。生産現場の見える化、フードロス減らす、といった消費者の意識改革、次世代への教育や国際連携、といったことを通じて、グローバル化が加速する社会にあって、持続可能な畜産や食料の安定供給を保ち、多様な食文化の恩恵を享受できる社会を進展させることが期待される。

参考・引用文献

- 1) 清水悠紀臣：日本における豚コレラの撲滅，動物衛生研究所研究報告 (119) 1-9, 2013.
- 2) 芳賀 猛：猛威を奮う豚コレラ (トンコ) とアフリカ豚コレラ (アフトン) —正しい情報で被害の最小化を，岩波書店「科学」2019年11月号, Vol.89, No11, p.945 (2019年10月25日) <https://www.iwanami.co.jp/news/n32253.html>
- 3) 豚コレラ及びアフリカ豚コレラの名称変更について：農林水産省 2019年11月12日 <http://www.maff.go.jp/j/syoutan/douei/csf/attach/pdf/index-385.pdf>
- 4) 畜産物のはたす役割 (食肉, 乳, 卵, 蜂蜜)：日本学術会議 食料科学委員会畜産学分会 記録, SCJ 第21期 220202-21440200-006, 2010年2月2日.
- 5) 小澤義博：アフリカ豚コレラの歴史とリスク分析, 獣医疫学会雑誌, 2014年, 18巻, 1号, p.72-76.
- 6) 齋藤之美, 齋藤勝宏, 芳賀 猛：中国におけるアフリカ豚コレラの発生と豚肉の国際価格, 創価経済論集, 48 (1), p.85-96, 2019年3月.
- 7) 山内一也：牛疫根絶への歩み, モダンメディア, 57巻, 3号, 2011, p.71-78.
- 8) 山内一也：史上最大の伝染病牛疫—根絶までの4000年, 岩波書店, 2009, ISBN 9784000054652.
- 9) 動物衛生研究所口蹄疫対策本部：2010年口蹄疫発生と動物衛生研究所の防疫対応, 動衛研研究報告, 第118号, p.27-64, 平成24年3月.
- 10) 村上洋介：世界の動物衛生問題の現状と課題, 日本獣医師会会誌, 62, p.740-744, 2009.
- 11) Haga T, Nakayama H. Veterinary education in Asia Far East and Oceania, 4th OIE Global Conference on Veterinary Education: Implementing OIE guidelines to ensure the excellence of the veterinary profession “Learning today preserving our future” Bangkok (Thailand) June 22, 2016 <https://www.oie.int/eng/vet-education-conf2016/PTT/1.7.%20Takeshi%20Haga.pdf> <<https://www.oie.int/eng/vet-education-conf2016/PTT/1.7.%20Takeshi%20Haga.pdf>>
- 12) Haga T.: AAVS Website as a Platform for Exchange Information on Veterinary Education: Quality Assurance and Harmonization of Veterinary Education in Asian Countries. International Conference on Veterinary Eligibility and Education, Nov 22, 2018, Tokyo. <http://www.aavs.jp.org/wp/wp-content/uploads/2018/12/Takeshi-Haga-AAVS-Website-as-a-Platform-for-Exchange-Information-on-Veterinary-Education.pdf>
- 13) 獣医師グローバルリーダー育成拠点構築事業：東京大学 未来社会協創推進本部 登録事業 https://www.u-tokyo.ac.jp/adm/fsi/ja/sdgs_project025.html
- 14) 芳賀 猛：「知の統合」による家畜感染症の被害最小化を目指して, 日本学術会議 緊急シンポジウム アフリカ豚コレラ 「家畜に壊滅的被害をもたらす, 食料生産への脅威となる感染症」, 2018年12月28日, https://897bf706-8226-447b-a565-fd62ded4a3d4.filesusr.com/ugd/f5b962_379588b0a89f44b4b1115bf2e213bee4.pdf <https://897bf706-8226-447b-a565-fd62ded4a3d4.filesusr.com/ugd/f5b962_379588b0a89f44b4b1115bf2e213bee4.pdf>
- 15) 齋藤勝宏, 王聰, 芳賀 猛：わが国でのアフリカ豚コレラ発生が地域経済に及ぼす影響—地域間産業連関分析アプローチ—, フードシステム研究, 印刷中.
- 16) Sugiura K, Haga T: A rapid risk assessment of African swine fever introduction and spread in Japan based on expert opinions, J Vet Med Sci., 2018 Nov, 2380(11), p.1743-1746.
- 17) 豚コレラの疫学調査に係る中間取りまとめ：農林水産省拡大豚コレラ疫学調査チーム, 2019年8月8日 <http://www.maff.go.jp/j/syoutan/douei/csf/attach/pdf/index-283.pdf>