

## 論壇

## 家畜感染症について

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

筒井俊之

## はじめに

人が飼育し、主にその生産物を利用する動物を家畜というが、畜産経営においては家畜の生産能力を最大限に引き出す一方、動物としての宿命である疾病から動物を守ることが農家の重要な職務となっている。家畜の疾病には、日常活動において起こる事故や怪我、遺伝的素因によって起こる遺伝病、生産性を追求することによって起こる生産病、病原体の感染によって起こる感染症など様々なものがある。なかでも、家畜の感染症は動物個体のみならず、動物集団、さらには地域全体の動物群に影響を与えることから、我が国では家畜伝染病予防法によって、家畜感染症の発生予防や拡大防止が規定されている。このような家畜感染症に関する法規制は、世界各国で実施されており、それらの規則に基づいて国内疾病対策や輸出入検疫が行われている。

家畜感染症の病原体にはウイルス、細菌、原虫などがあるが、これらの病原体の中にも多くの種類があり、それぞれ異なる発病メカニズムや感染形態を持っている。感染症を動物側から見た場合には、感染後ただちに症状が現れる急性感染症、感染後長期間の経過を経て症状が現れる慢性感染症、家畜の体調不良によって疾病が顕在化する日和見感染症などに分類できる。さらには、複数の病原体が感染して初めて症状が現れる複合感染症、蚊やダニなどによって媒介される節足動物媒介性感染症といった分類も可能である。このように、家畜の感染症には様々なものがあり、その性質によって異なる対策が必要となる。感染症の成立には、病原体、宿主、感染経路の三つの要素が必要と言われ、このうちのどれかに有効な対策を講じることにより感染症の流行を防止することができる。例えば、病原体であるウイルスや細菌を消毒などによって排除すること、宿主動物にワクチン接種をして疾病への感染を防ぐこと、感染症を媒介する昆虫などを駆除して感染経路を遮断することなどによって感染症の伝播を防止することができる。しかしながら、家畜感染症の中でもこのような対策が困難で、特に伝播力が強く、国境を越えて広い範囲で急速に感染が拡大する口蹄疫、豚コレラ、鳥インフルエンザなどの感染症は越境性動物疾病とも呼ばれ、発生時の影響も大きいことから、その制圧には国際的な連携や監視が必要となっている。本稿では、特にこの越境性動物感染症のような国際的に重要な家畜感染症について、その発生状況や対策における課題について述べることにしたい。

## 家畜感染症の発生状況

2018年9月に我が国において26年ぶりに豚コレラと呼ばれる豚の感染症が岐阜県で発生した。その後、中部地方から関東地方に感染が拡大し、多くの豚が処分されるなど、大きな社会問題となっている。日本は昭和の終わりまでに多くの悪性の家畜感染症を駆逐し、世界でも有数の悪性の感染症のない清浄性を維持してきた。しかしながら、2000年以降に、口蹄疫(96年ぶり)、高病原性鳥インフルエンザ(79年ぶり)、伝達性牛海綿状脳症(BSE)(国内初)、豚コレラが次々と発生し、地域の畜産のみならず関連産業にも大きな影響を与えた。このような傾向は世界的に生じており、これまで発生しなかった先進国で家畜感染症の流行事例が多発している。オランダでは1997年に発生した豚コレラによって1000万頭以上の豚が、また、台湾では同年に発生した口蹄疫によって400万頭以上の動物が処分され、畜産の構造的変化をもたらす程の影響が生じた。英国では2001年に口蹄疫が発生し600万頭以上の動物を処分するという大きな被害が生じた。米国では2014年に発生した高病原性鳥インフルエンザの撲滅のために5000万羽に及ぶ家禽が処分され、米国の家畜衛生史上最大の被害が生じたとも言われている。近年ではアフリカ豚コレラという致死性の豚の感染症が東欧とアジア地域で猛威を振るっており、中国では豚の飼養頭数が1億頭以上も減少したとする報道もなされている。さらに、このアフリカ豚コレラの発生により、中国では豚肉の価格が1.5倍に上昇し、市民生活にも影響を与えていると言われている。このように、近年では社会全体にも影響を及ぼすような家畜の感染症の流行が世界的に見られるようになっている。

## 家畜感染症の被害拡大の背景

このような家畜の感染症の流行が世界的に問題となっている背景として、いくつかの要因が考えられる。その一つとして、新興国や開発途上国における食肉需要の増大に伴う生産の拡大が挙げられる。国連食糧農業機関(FAO)によれば1967年から2007年の40年間で世界の豚肉の生産量は3倍に、家禽肉の生産量は7倍に増加している。特に、中国やブラジルなどの新興国での生産量の増大が顕著になっている。今後、2010年から2050年までに食肉・酪農品の消費量は世界で1.7倍になり、特に開発途上国では2倍以上になるとも推定されており、今後も畜産の拡大は進むものと考えられる。このように新興国や開発途上国では食肉生産が拡大する一方で、国あるいは地域レベルで家畜の疾病を診断・予防するための家畜衛生体制の整備が十分に追い付いていないことが問題となっている。例えば口蹄疫の発生状況を見るとその清浄化を達成している地域は、北米、欧州、日本、オセアニアなど先進国がほとんどであり、それ以外の国・地域では依然として、口蹄疫の清浄化を達成していない(図1)。

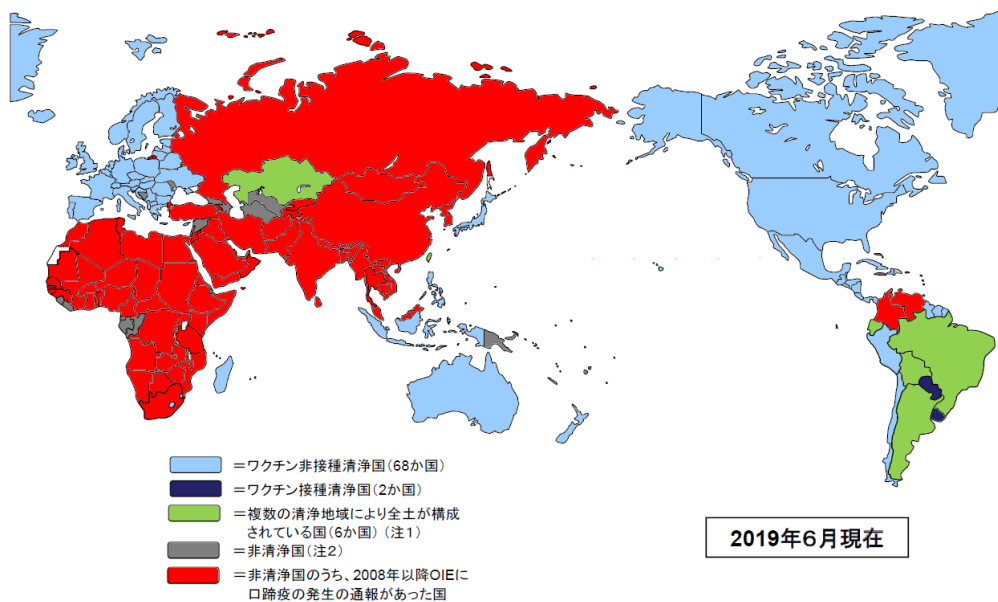


図 1 OIE による口蹄疫の清浄性の認定状況 (農水省 HP より)

また、口蹄疫には世界に 7 つのウィルスプールと呼ばれる口蹄疫の常在地域があり、その地域から新たなウィルスが生まれ、周辺地域に流行拡大する脅威となると言われている (図 2)。そのプールの多くは、アジア・アフリカ地域の開発途上国や新興国である。このような国では、食肉需要の増大に対応するため、近代的な大規模畜産経営が増加する一方、依然として裏庭的に家畜を飼育する小規模な畜産農家も多く残っている。家畜の疾病対策においては、このような小規模農家の存在は大きな障害となる場合が多い。特に、開発途上国では家畜衛生体制の脆弱さもあって、このような小規模農家での疾病の発生が把握しづらく、農家における疾病の知識不足やバイオセキュリティの低さ、また、対策に必要なコスト負担の困難さから、疾病が定着し、感染拡大を招くリスクも高い。

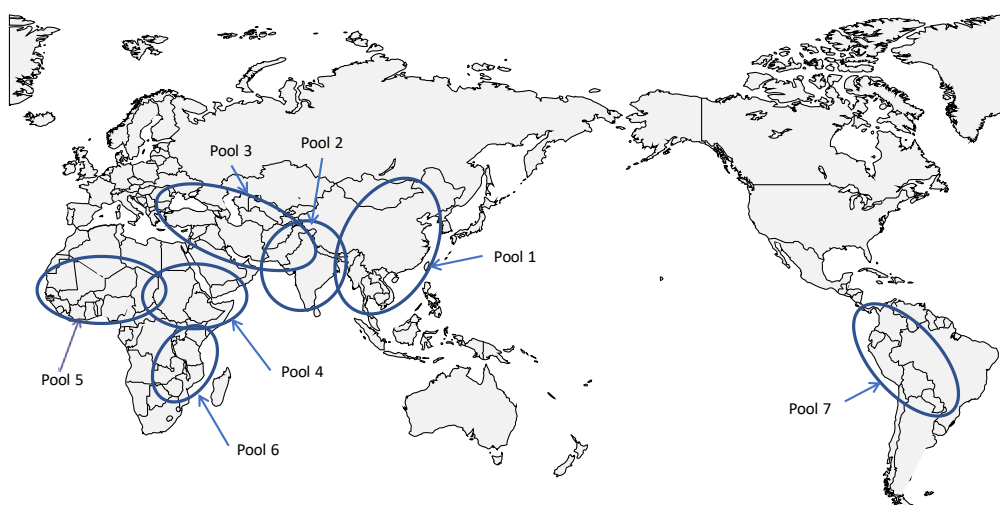


図 2 口蹄疫のウィルスプール (<https://www.foot-and-mouth.org/science/about-fmd> より)

一方、先進国においても問題がないわけではない。近年の畜産経営の大規模化は疾病発生時の被害も大規模化するリスクをはらんでいる。米国での鳥インフルエンザ発生時には主に採卵鶏農家が感染したが、その飼養規模は大きく、その処分羽数の増大に合わせて被害額も増大した。さらには、発生した大規模農場に対する防疫対応も問題となった。米国の統計によれば、米国の一戸当たりの乳用牛の飼養頭数は 2000 年から 2018 年に 2.6 倍に、肉用牛と豚の飼養規模もそれぞれ 1.2 倍、2.1 倍に増加しており、近年の大規模化が顕著となっている。日本においてもこの傾向は同様で、この 20 年間で畜産農家の戸数自体は減少しているが、一戸当たりの飼養規模は豚では 2 倍、肉用牛では 3 倍と拡大している。特に、採卵鶏では 100 万羽を超えるような飼養規模の農場も認められるようになってきている。また、先進国で見られる家畜流通の広域化は、発生時の被害が広域化する可能性につながっている。英国は 1967 年と 2001 年に口蹄疫の大流行を経験しているが、1967 年当時の流行による被害頭数は 2001 年の 10 分の 1 であった。これは、1967 年当時は国内に多くの家畜市場やと畜場が存在し、家畜の取引や消費が地域内で行われていたのに対し、2001 年になると大型の家畜市場やと畜場に集約され、出荷する家畜が全国的に流通するようになった。このような家畜の移動により、口蹄疫が短期間に全国に拡散したと言われている。このような傾向は、日本においてもみられ、20 年前に比較してと畜場や家畜市場の数は減少し、家畜の流通が広域に行われるようになっており、疾病の流行が広域化するリスクが高まっている。

このように、新興国も先進国も感染症対策に問題を抱える中、全世界の食肉の貿易額は 2001 年から 2018 年にかけて 3 倍になっており、国際的な畜産物の貿易量は着実に増加してきている。また、人や畜産関連資材の国際移動も活発化しており、家畜の感染症が国境を越えて拡大するリスクが世界的に高まっている状況にある。

### 家畜感染症対策における今後の課題

社会・経済活動のグローバル化が進み、国際間での人やモノの移動が盛んになり、家畜や畜産物の貿易も活発に行われるようになった。これに伴い、かつては地域的に発生していた家畜感染症が世界各国に広がるリスクが増大している。家畜感染症が国境を越えて拡大するのを防止するために、動物検疫が行われる。一般に、動物検疫は二重検疫と呼ばれる制度によってその効果を維持している。例えば動物を輸出する際には、輸出国で一定の検査などの条件を満たす輸出検疫が行われ、それに合格したもののみが輸出され、輸入国において一定の検査を受けた後に、輸入が許可される。しかしながら、開発途上国では未熟な検疫システムにより、輸入に伴う疾病の侵入防止が有効に機能しない場合や、国境警備体制の不備によって不法な家畜・畜産物の移動が問題となっている場合が多い。

一方、先進国の動物検疫システムにも課題はある。一般に口蹄疫、アフリカ豚コレラなど家畜の悪性伝染病が発生している地域の家畜や食肉には、輸入禁止などの大きな制限が課される。かつて、これらの輸入制限措置が貿易制限的に運用されたことが問題となったため、1995 年に発足した WTO 体制下では、統一のルールが設けられることとなった。具体的には

各国は原則として動物衛生の国際機関である国際獣疫事務局（OIE）が策定する国際基準に従った検疫措置を採用することが義務付けられた。このような国際的な基準は、動物検疫に限らずサーベイランス方法、診断検査、リスク評価、獣医組織の在り方、疾病対策、アニマルウェルフェアなどにも広く設定されてきており、家畜衛生に関する措置について国際的な平準化が目指されている。一方で、世界の畜産経営には地域の実情に応じた様々な形態があり、また、各国の家畜衛生対策を担う獣医当局の能力・技術水準も様々である。このように背景が異なる開発途上国や新興国が畜産物の国際市場に進出するようになり、かつてのような先進国主導の画一的な基準が作りづらくなってきている。また、重要な家畜感染症は現在も多くの新興国や開発途上国で問題となっていることから、このような国における家畜感染症への対応能力の向上が世界的にも最も重要な課題となっている。このため、OIE は各国の獣医組織の能力評価を行う仕組みを開発し、実際に多くの国に適用して改善を促している。また、国際機関や先進国を中心とする国際連携の下、多くの地域で技術供与も行われている。最近では、疾病発生国と先進国が連携する国際共同研究も盛んになってきている。疾病が常在化している地域で家畜感染症をコントロールすることが世界全体の利益に寄与することは明らかであり、今後ますます国際的な連携と協調が重要となることは間違いない。

家畜感染症の拡大に関与する野生動物への対策も重要な課題である。一般に、感染症には宿主の種特異性があり、同じ種類の動物に感染が成立しやすく、他の種類には感染しにくい。しかしながら、家畜はもともと野生動物を家畜化したものであり、家畜感染症の多くは近縁種の野生動物にも感染する。東欧に侵入したアフリカ豚コレラはイノシシの間で流行し、東欧の多くの地域で感染が拡大し、西欧への侵入の脅威となっている。また、日本で発生した豚コレラはイノシシの間で流行し、豚への感染源となっている。高病原性鳥インフルエンザも水鳥の中でウイルスが保持され、渡りの季節に国境を越えてウイルスが運ばれ、ニワトリなどの家禽が感染し流行を引き起こしている。畜産の生産地域の拡大に伴って、野生動物と接触する機会が増大しており、野生動物から家畜へ、また、家畜から野生動物に感染症が伝播するリスクも高まっている。野生動物は生態系の一部であり、その保全も重要であることから、家畜感染症対策という視点のみならず野生動物の保護や管理という視点からも考え合わせた総合的な対策が求められている。獣医学や生態学を含む幅広い関連学問領域の研究者が連携して取り組むべき課題である。

家畜感染症対策においては、アニマルウェルフェアへの対応も重要となる。アニマルウェルフェアは家畜が飼育されている状態を表す言葉で、健康、快適で不快な状況にない場合を良好なアニマルウェルフェアの状況にあると言われる。家畜の飼育環境に関する懸念の高まりを受けて、現在、EU では法規制や補助金によって家畜の飼育環境の改善を推進している。OIE においてもここ数年、動物の飼育管理、輸送、と畜などアニマルウェルフェアに関する詳細な基準が次々と策定されている。このようにアニマルウェルフェアへの関心が世界的に高まる中、家畜疾病対策もこれに対応したものである必要がある。これまでは、国際的にも口蹄疫などの悪性の家畜感染症対策として、感染動物や感染農場の同居動物の処分が推奨さ

れていたが、将来的にはできるだけ動物を処分しない対策が優先されるものと考えられる。そのためには、群の中から迅速に感染動物のみを確実に摘発する診断技術、即効性の薬剤やワクチンによって直ちに感染拡大を防止する技術、高度なバイオセキュリティによって周辺農場への感染を防止する技術など克服すべき多くの技術的課題が残されている。

## おわりに

動物のウイルスとして初めて 1898 年に口蹄疫のウイルスが発見されて 120 年が経過し、動物の病原体や免疫に関する基礎的研究から、診断法やワクチン開発に至るまで多くの研究が実施され、家畜感染症対策のツールとなる技術は確実に進歩してきた。しかしながら、家畜感染症を制圧するためには未だクリアすべき多くの課題があり、今後も人類の英知を傾けて解決する道を探っていくことになる。2011 年にはかつて世界中で問題となっていた牛疫という牛の致死性の感染症の撲滅が国際機関から宣言された。これは、人の天然痘に続き、地球上から撲滅された二番目の感染症となった。この偉業は、ワクチンなどの技術開発と国際連携による徹底した防疫対策など先人たちの努力によって達成された。家畜感染症との戦いは今後も続くが、第三、第四と撲滅宣言が続いていくことを期待している。

## 主な参考文献

- Arjan Stegema, et al. The 1997-1998 epidemic of classical swine fever in the Netherlands. *Veterinary Microbiology*. 2000, 73, 183-196.
- Foot and Mouth Disease 2001: Lessons to be learned inquiry report. 2002, London: The Stationary Office.
- International Trade Center. International trade in goods imports 2001-2018. <http://www.intracen.org/itc/market-info-tools/statistics-import-product-country/>
- OIE/FAO Reference Laboratory Network for Foot and Mouth Disease. WRLFMD conjectured FMD status and regional pools. <https://www.foot-and-mouth.org/science/about-fmd>
- USDA, Economic Research Service using data from USDA's Agricultural Resource Management Survey and other sources. <https://www.ers.usda.gov/data-products/commodity-costs-and-returns/commodity-costs-and-returns/>
- JAICAF、畜産と世界の食料安全保障、世界の農林水産、No827、2012.
- 農林水産省生産局畜産部畜産振興課長通知、アニマルウェルフェアに配慮した家畜の飼養管理の基本的考え方について、2017.