

資料

野生イノシシの豚熱 (CSF) 対策

菊池 栄作 (農林水産省消費・安全局動物衛生課)

Kikuchi, E. (2020). Classical swine fever control in wild boar in Japan.

Proc. Jpn. Pig Vet. Soc. 76, 8-14.

キーワード：豚熱、CSF、野生イノシシ、対策、経口ワクチン

1. はじめに

2018年9月、岐阜県の飼養豚において26年ぶりとなる豚熱 (CSF: Classical Swine Fever) が発生し、その後、愛知県、三重県、福井県、埼玉県、長野県、山梨県、沖縄県の計8県 (表1) において58事例の発生が確認され、これまでの飼養豚の殺処分頭数は約16.6万頭である。日本全体では約916万頭 (4,320戸) (2019年2月時点) の豚を飼養しているが、そのうち約2%が失われたことになる。各発生の発生場所、発生日、飼養頭数、防疫措置、最終的に移動制限が解除された日付等、時系列でまとめたデータを農林水産省のホームページ¹³⁾に掲載している。

世界のCSFは、中国、韓国、台湾や東南アジアをはじめ、多くの国・地域の飼養豚等でその発生が確認されるとともに、多くの国・地域はワクチン接種を行っている。北米、オーストラリア、スウェーデン等では

清浄化を達成している。

世界の動物衛生の向上を目的として設置された政府機関であるOIE (国際獣疫事務局) の加盟国は、CSF等のOIEリスト疾病が発生した際、速やかにOIEに報告することが義務付けられている。また、2015年からOIEによる、CSF清浄国の公式ステータス認定¹¹⁾が始まり、日本は同年清浄国ステータスを取得したが、2018年9月の発生以降、清浄国ステータスが一時停止している。

これまで多くの関係者のご尽力により、飼養豚と野生イノシシにおけるCSF発生予防及びまん延防止対策を講じているが、我が国の養豚経営上のリスクとなる野生イノシシのCSF発生は継続している。今回、野生イノシシにおけるCSF発生状況及び対策を中心に説明し、我が国のCSF清浄化に向けて関係者の更なるご理解とご尽力を以て係る対策を推進したい。

2. 野生イノシシにおけるCSF発生

CSFの感受性動物である野生イノシシの推定個体

表1 飼養豚又は野生イノシシにおけるCSF発生、CSF経口ワクチン散布開始
(2020年6月5日時点)

	飼養豚CSF発生	野生イノシシCSF発生	CSF経口ワクチン散布開始
岐阜県	2018年9月	2018年9月	2019年3月
愛知県	2019年2月	2018年12月	2019年3月
三重県	2019年7月	2019年6月	2019年7月
福井県	2019年7月	2019年7月	2019年7月
富山県	発生なし	2019年7月	2019年8月
長野県	2019年9月	2019年7月	2019年7月
石川県	発生なし	2019年8月	2019年8月
埼玉県	2019年9月	2019年9月	2019年11月
滋賀県	発生なし	2019年9月	2019年9月
群馬県	発生なし	2019年10月	2019年10月
静岡県	発生なし	2019年10月	2019年9月
山梨県	2019年11月	2019年10月	2020年1月
沖縄県	2020年1月	発生なし	散布なし
新潟県	発生なし	2020年4月	2020年3月
京都府	発生なし	2020年4月	2020年2月
神奈川県	発生なし	2020年5月	2020年1月
茨城県	発生なし	発生なし	2020年1月
栃木県	発生なし	発生なし	2020年1月
東京都	発生なし	発生なし	2020年3月

数⁷⁾は、約88万頭（2017年度、中央値）、2014年度をピークにその数は減少しており、生息する北限は青森県とされている⁸⁾。2018年度のイノシシの捕獲頭数は約60万頭（狩猟*：約14万頭、有害鳥獣捕獲**・個体数調整***：約45万頭、指定管理鳥獣捕獲等事業****による捕獲：約1万頭）となっている。

*狩猟鳥獣を定められた猟法、定められた期間で捕獲
 **農作物等の被害防止のため、都道府県知事等の許可を受けて捕獲

***特定鳥獣保護管理計画で定めた特定鳥獣の数の調整のため、都道府県知事等の許可を受けて行う捕獲

****集中的かつ広域的に管理を図る必要がある鳥獣を、国が「指定管理鳥獣」として指定して、都道府県等が主体となって捕獲を行う事業

2018年9月に岐阜県岐阜市内の野生イノシシにおいてCSF感染が初めて確認され、これまで計15府県で発生が確認されている。2020年6月5日時点の野生イノシシにおけるCSF発生状況を図1及び表1、まん延状況を図2に示す。

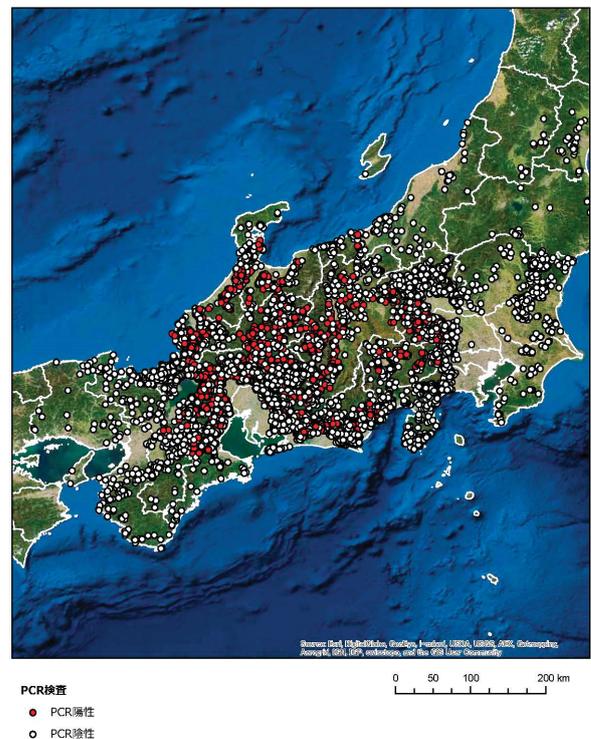
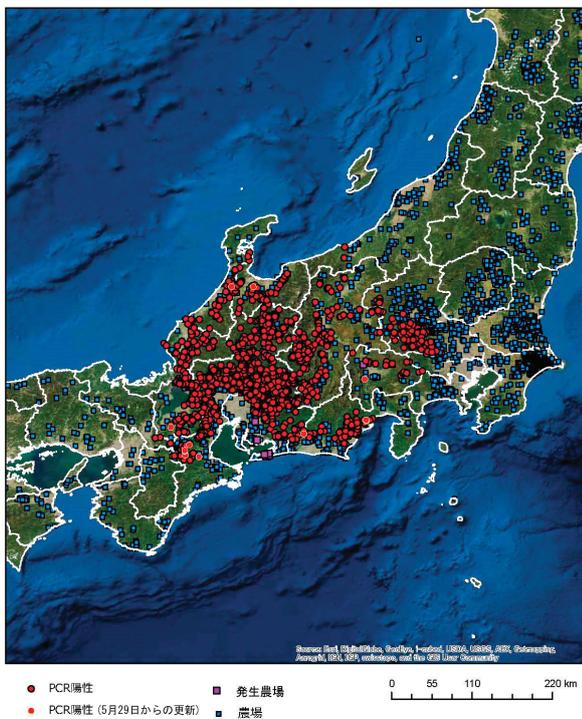
養豚場の周辺5 km以内にCSF感染野生イノシシが確認された場合、28日以内に養豚場で感染が確認される確率が上昇する報告⁵⁾もあり、各感染事例で状況は

異なるが、イノシシが飼養豚へのCSF伝播に関連していることが確認されている。

農林水産省は、CSFのまん延を踏まえ、野生イノシシのCSF感染確認区域の拡大防止の徹底と、野生イノシシを介した養豚場へのウイルス侵入を防止するため、野生イノシシにおけるCSF対策、特にCSF経口ワクチン散布を推進するために、消費・安全局動物衛生課に対策チームを発足させるとともに、関係省庁及び団体等関係者と協力して対策を進めている。

3. 野生イノシシにおけるCSF対策

家畜伝染病予防法の改正（2020年4月公布）を行い、野生動物における悪性の家畜伝染性疾患のまん延防止措置を法律に位置づけ、野生動物が当該疾病に感染していることが確認された場合、周辺農場における家畜等の移動制限や消毒の命令等を行うことを、都道府県知事の法定受託事務として新設した。また、野生動物における対策が長期化することに備え、これらに係る対策を安定的に行えるよう、ウイルス浸潤状況調査、経口ワクチン散布等の野生動物対策を新たに法律に位置づけた。さらに、これらの法定受託事務について、都道府県が適切に事務を執行していないと考えられる場合には、農林水産大臣が都道府県知事に対して指示



国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究部門作成

図1 CSF感染野生いのしし発見地点（2020年6月5日）

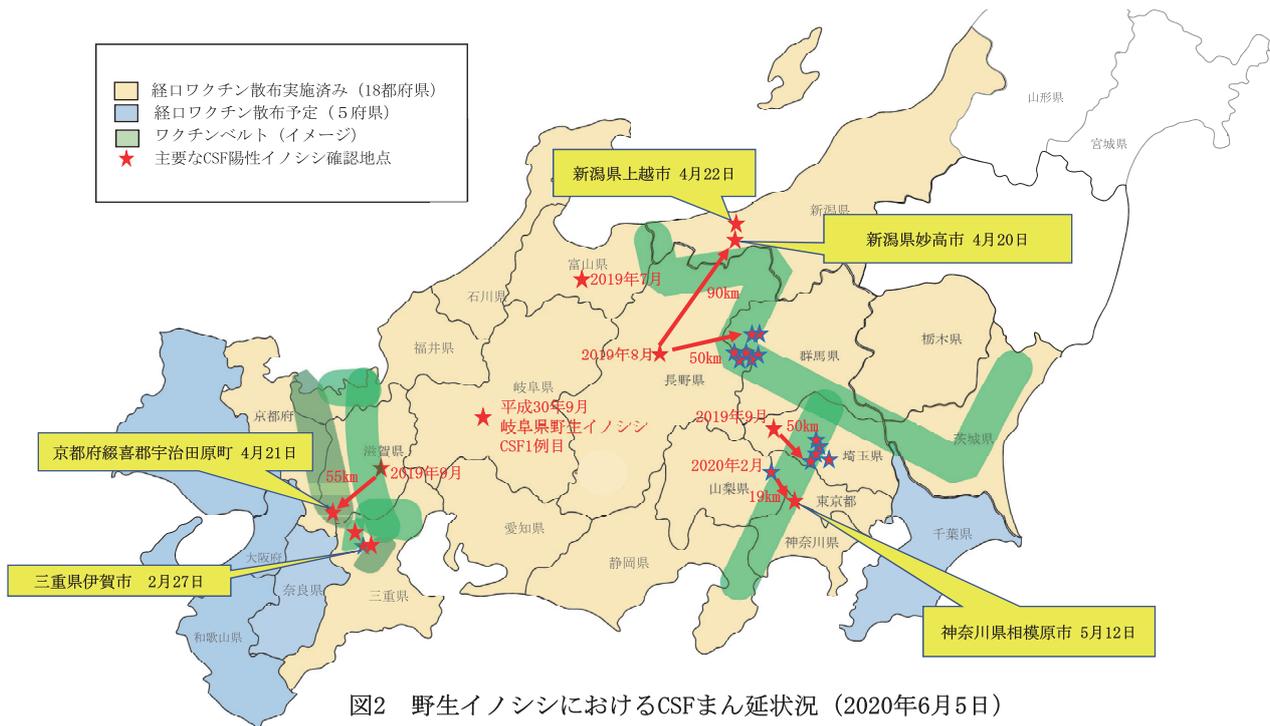


図2 野生イノシシにおけるCSFまん延状況（2020年6月5日）

できることとした。

法律改正に加え、野生イノシシの主な CSF 対策として、捕獲の強化、サーベイランス、経口ワクチン散布が挙げられる。

(1) 捕獲の強化

捕獲の強化は、CSF の感受性動物である野生イノシシの個体数を減らすため、農林水産省と環境省が連携し、CSF 陽性イノシシが確認されている県及びその隣接県等の24都府県に対して、生息密度の高い地域や養豚場周辺、野生イノシシの移動制限に重要な地域等を「捕獲重点エリア」に設定¹⁵⁾するよう依頼しており、各都府県において、合計で年間22万頭以上（過去平均約15万頭）の捕獲を目標として設定している。また、捕獲活動を後押しするため、農林水産省は、鳥獣被害防止総合対策交付金において、捕獲活動費や Information and Communication Technology (ICT) を利用したわなの導入等の支援を行っている。

*24都府県：（発生確認府県）群馬県、埼玉県、神奈川県、山梨県、長野県、静岡県、富山県、岐阜県、愛知県、新潟県、石川県、福井県、京都府、滋賀県、三重県、（隣接県）茨城県、栃木県、千葉県、東京都、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、（飼養豚のみで発生）沖縄県

農林水産省は、銃猟や ICT わな等の活用による効果的な捕獲強化の取組を支援するとともに、捕獲サポート業務の要請があった市町村への農政局等職員の派遣を実施している。

また、捕獲行為に伴う CSF 感染拡大防止のため、2019年12月、環境省とともに CSF・ASF 対策としての野生イノシシの捕獲等に関する防疫措置の手引き⁶⁾を公表した。

(2) サーベイランス

サーベイランスについては、主に養豚場の周辺と野生イノシシ確認県との県境を中心に、捕獲又は死亡イノシシから血清等を猟友会等関係者の方々の協力を以て採材し、得られた検体について遺伝子検査（PCR）及び抗体検査（ELISA）を実施することで CSF ウイルスの浸潤状況を把握している。2018年9月13日から2020年6月5日までに、北海道及び青森県を除く45都府県で遺伝子検査を行い、15,533検体中2,332検体が陽性（うち死亡イノシシ1,632検体中647検体陽性、捕獲イノシシ13,901検体中1,685検体陽性）だった。遺伝子検査により野生イノシシの感染が確認されている15府県における抗体検査（いずれも暫定値）では、11,364検体中2,244検体が陽性（うち死亡イノシシ457検体中98検体陽性、捕獲イノシシ10,907検体2,146検体陽性）だった。

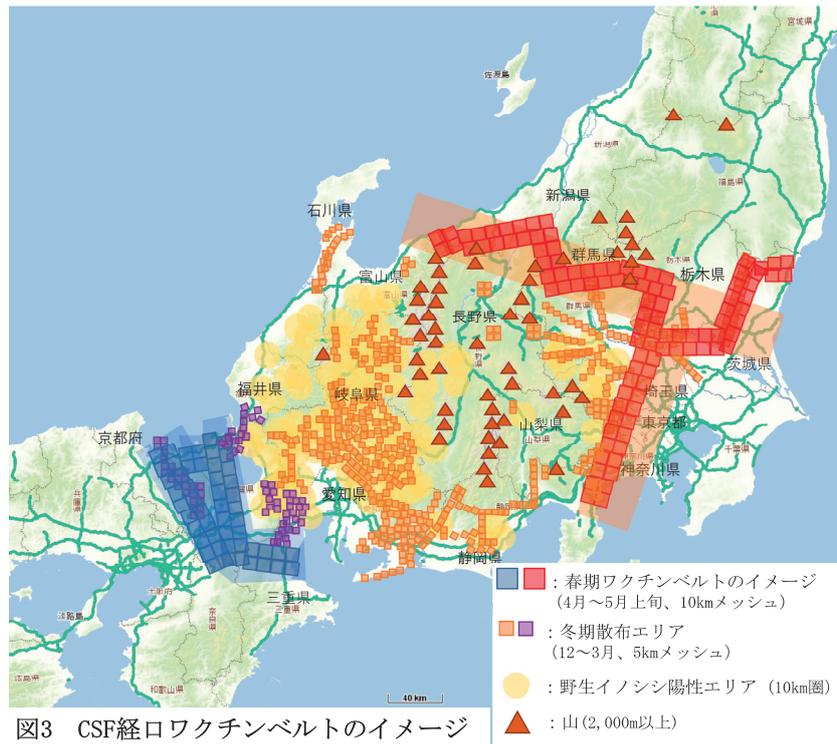


図3 CSF経口ワクチンベルトのイメージ

また、後述のCSF経口ワクチン散布対象都府県については、経口ワクチンの効果を測定するため、少なくとも100平方km当たり5頭の捕獲イノシシの検査を実施している。

(3) 経口ワクチン

CSFの発生状況を鑑み、野生イノシシを介したCSFウイルスの拡散防止のため、我が国初めての取り組みとして、2019年3月から経口ワクチン散布を開始した。また、同年9月からは、全国へのウイルスの拡散を防止するために重点的に経口ワクチンを散布する、世界初となる防疫帯（ワクチンベルト）を、高山帯や市街地などの地理的条件等を踏まえて構築した(図3)。

ワクチン散布の基本的な考え方は、①野生イノシシが飼養豚にCSFウイルスを媒介する機会を減らし、養豚場の被害を低減するため、長期的視野に立ってイノシシの抗体付与を推進すること、②捕獲イノシシのサーベイランス結果及び専門家の意見等を踏まえ、ワクチン散布の効果検証を行いつつ、捕獲強化の取組とも連携し、散布対象県及び地域を確定することである。

ワクチン散布の形態は現時点で大きく5つに分けられ、①ワクチンベルトの構築を目的とした散布、②まん延地域における環境中のウイルス濃度を低減し、ウイルス拡散リスクを低減するための散布、③ワクチンベルトの外側で新たにCSFが確認された地点からウ

イルス拡散を防止するための局所的な緊急ワクチン散布、④野生イノシシの清浄化に向けた道筋を検討し、ワクチン散布の効果検証に寄与するデータ収集のための継続的な散布、⑤地理的要因等により地上におけるワクチン散布が困難な地域を対象としたヘリコプターを使用した空中散布がある。

ワクチン散布計画については、CSFのまん延状況、サーベイランス結果、地理的要因、猟友会や市町村関係者、イノシシやウイルスに関する有識者の助言等に基づき、効果的かつ効率的な散布となるよう、随時見直しを行っている。

2019年3月から2020年3月までに18都府県(表1)で約39万個のワクチンを散布し、春期散布(2020年4～5月上旬)においては、CSFのまん延状況を踏まえ、約30万個の散布を予定している。

使用するワクチン(図4)は、ドイツから輸入し、大きさは縦4cm、横4cm、厚さ1.5cm、弱毒化したCSFウイルス(C株)が入ったアルミニウム包を、トウモロコシ、パラフィン、ミルクパウダー、アーモンド、ココナッツ油等から成る基質で包むような形をしている。

散布実施都府県は、ワクチン散布のために策定した「CSF経口ワクチンの野外散布実施に係る指針」¹²⁾に基づき、市町村及び猟友会等関係者と効果的な散布について協議した上でワクチン散布を実施している。



写真: ©Federal Ministry of Food and Agriculture, Germany

図4 CSF経口ワクチン

散布時期は、ドングリ等イノシシの餌となる木の実に山に豊富に存在する秋期を除き、春期（4～6月）、夏期（7～9月）、冬期（12～3月）において、1期の散布はおおむね4週間間隔で2回実施する。

基本的な散布プロセスは①餌付け、②散布、③回収となる。①餌付けは、ワクチン散布地点において餌を摂食出来ることをイノシシに認識させるため、土を掘りエサを探すイノシシの習性を踏まえ、経口ワクチンの形状に類似した固形物を土中に埋め、その周囲にトウモロコシ粒や米ぬか等を散布する。誘引される動物の種類等を確認するため、センサーカメラ等を少なくとも散布地点の1割の地点に設置し、餌付け状況を確認して散布地点として適当か否かを評価を行う。②散布は、他の野生動物にワクチンを摂食されないよう、約10cmの深さに埋めたワクチンをイノシシが掘り起こし摂食する。なお、サーベイランスによりワクチン効果を適切に評価するため、ワクチン散布地域では、ワクチン散布後10日間、原則として捕獲を一時的に中止する。③散布5日後にワクチンを回収し、ワクチンの噛んだ跡や破損状況等を調べることで、実際にイノシシがワクチンを摂食したか否かを確認する。

2019年3月から開始した経口ワクチンの効果について、同年4月から2020年1月の間のサーベイランスデータ等を用いて検討を行った¹⁰⁾。

i ワクチン摂食状況

岐阜県、愛知県、三重県、福井県、長野県、富山県、石川県、及び滋賀県の8県における、ワクチン散布個数に対するイノシシの推定ワクチン摂食個数の割合（摂食率）¹⁰⁾は、平均57%（うちイノシシ摂

食痕が認められたのは17%）であった。摂食個数は、①イノシシによる摂食痕あり、②ワクチン埋設穴周辺にイノシシの掘り返し跡や足跡等のイノシシの痕跡があり、ワクチンの包みが見つからなかった場合、③②以外でワクチンの包みが見つからなかった場合を計測して求めた。

また、春期散布を除く全ての散布時期においてワクチン散布前に餌付けを実施した場合の摂食率は高かった（餌付けあり：59%、餌付けなし：43%）¹⁰⁾。

ii 経口ワクチンの効果

早くからワクチンを散布している県においては、徐々に免疫付与（PCR陰性、ELISA陽性）されたイノシシの割合が上昇する傾向が認められた¹⁰⁾。岐阜県では4%（2019年4月）から41%（2020年1月）に、愛知県北部では40%（2019年4月）から75%（2020年1月）に、免疫付与されたイノシシの割合が上昇した。

また、岐阜県⁴⁾及び愛知県¹⁾においてはそれぞれ独自に評価を行ったところ、ワクチン散布回数が多いほど、免疫付与されたイノシシの割合が上昇した。

4. 海外の野生イノシシにおけるCSF対策

欧州での野生イノシシにおけるCSF対策として、1980年から1990年にかけて捕獲圧強化によるイノシシ生息密度の低下が挙げられる。1980年代までは野生イノシシにおけるCSFウイルスは自己制御（self-limiting）として、野生イノシシ全体に感染が広がればウイルスは自然淘汰されると推測されたが、1990年以降のモニタリング結果から、ウイルスはイノシシの中で何年も保持されることが判明した。EUはこの結果を踏まえるとともに、捕獲による生息密度減少のみではイノシシのCSF対策として不十分であると判断し、経口ワクチン等の対策を積極的に実施した。ドイツについては1993年から経口ワクチン散布を開始し、2009年にイノシシでのCSFの最終発生が確認されて以降3年にわたり散布を継続し、2012年に散布を中止した。

2001年、European Commissionはイノシシの緊急経口ワクチン散布計画を対策の1つとして位置づけ²⁾、2010年に野生イノシシのCSF制御及び撲滅に関するガイドライン³⁾の中で、経口ワクチンを用いた野生イノシシのCSF対策について記載した。2015年、ラトビアにおける発生を最後に、EUにおける野生イノシシのCSF発生は確認されていない。

経口ワクチンは、2001～2015年の間、ドイツ、ルクセンブルグ、フランスの一部、ブルガリア、スロバキア、ルーマニアにおいて使用された。一方、イタリア、スイス、フランスの一部、ハンガリー、ベルギーにおいては、経口ワクチンを使用することなく CSF 清浄化を達成した。

アジアについては、多くの国で CSF の発生が確認されており、韓国は、2020年から野生イノシシにおける経口ワクチン散布を計画している。

5. 飼養豚の CSF 対策

以下、家畜伝染病予防法改正をはじめとした最近の飼養豚の CSF 対策の状況を説明する。

家畜伝染病予防法の改正（2020年4月公布）を行い、新たに飼養家畜の飼養衛生管理基準の是正措置等の拡充として、①飼養衛生管理に係る責任者を選任、②飼養衛生管理の指導等に係る指針（国が策定）及び計画（都道府県が策定）の制度を創設、また、③知事が家畜の所有者に対し、飼養衛生管理基準の遵守について、指導・助言を経ない緊急の勧告・命令を可能とすること、④飼養衛生管理基準の命令違反に関する罰則を強化することとした。また、養豚農業振興法を改正（2020年4月公布・施行）し、国及び地方公共団体は、防疫事務の実施体制の整備、飼養衛生管理の向上促進、養豚経営の再建支援や、飼養衛生管理の向上に必要な設備等の整備促進等に努めることを追加した。

2020年5月時点の野生イノシシにおける CSF まん延状況について、CSF 陽性地点は約半年間で東側は約90km、西側は約55km にそれぞれ拡大しており、東西ともにまん延速度は1年間で東側は約100km、西側は約60km 程度感染が拡大するといった予想¹⁴⁾を上回る（図2）。現在、20都府県で飼養豚へのワクチン接種が実施されているが、今般のイノシシでの CSF のまん延状況を踏まえ、兵庫県、和歌山県及び大阪府もワクチン接種推奨地域に指定し、野生イノシシ対策とともに飼養豚の CSF 対策を進めることになった。

また、養豚場に CSF ウイルス侵入等を防ぐための予防対策の重要ポイント¹⁶⁾等、飼養衛生管理の徹底を周知するため、ステッカーを全国の養豚場に約32,000枚配布した。

特に CSF 及びアフリカ豚熱（ASF: African Swine Fever）対策として重要なエコフィードの加熱処理基準については、現在、肉の加熱処理の国際基準と同等である中心温度70℃、30分以上の加熱を行うとされて

いるが、Swill（厨芥残さ・残飯）の加熱処理の国際基準（攪拌しながら90度以上、60分以上加熱処理等）に整合させ、2021年4月から強化する予定である。

この他、従来から関係省庁と連携し、CSF 感染リスクのある物品をゴミとして野山、キャンプ場、観光地に放置することを防止するとともに、消費者等に向けて CSF の正しい知識の普及・啓発を行っている。CSF は豚とイノシシの病気で、ヒトには感染しないこと、感染豚の肉が市場に出回ることはないこと、有効性及び安全性が担保された承認済みワクチンを接種した豚から生産された豚肉、内臓を食べても安全であることを多くのメディアを通じて説明するとともに、各農政局が全国のスーパーマーケット等小売店舗に立入、風評被害を引き起こすような表示の確認及び不適切な表示について改善指導を行っている。

6. 水際対策

CSF のみならず、ASF、口蹄疫、鳥インフルエンザ等の越境性動物疾病の国内への侵入防止について、動物検疫所を中心に関係省庁と連携して水際対策の強化に取り組んでいる。特に ASF については、有効なワクチン及び治療がなく、2005年以降世界64の国・地域、アジアでは13か国・地域で発生が確認されている（日本は未発生）。

CSF 及び ASF 等の侵入防止のため、家畜伝染病予防法の改正（2020年4月公布）を行い、2020年7月から家畜防疫官の権限等を強化し、出入国者に対する質問・検査を家畜防疫官が実施できるようにするとともに、輸出入検疫に関する罰則を強化（罰金：最高300万円（法人の場合5,000万円））した。

旅行者等による違法な肉製品の持ち込み件数は年々増加し、2019年は約11万件の違反を確認した。旅行者等によって携帯品として持ち込まれた豚由来の肉製品544件について PCR を実施したところ、2016年9月から現在までに88件から ASF ウイルス遺伝子を検出、うち2件から ASF ウイルスを分離した⁹⁾。このような状況を踏まえ、畜産物の違法持込み者の違反者情報をデータベース化し、関係省庁と連携し、これまで6件（9人）の逮捕事例がある。また、家畜防疫官を増員（2020年度：491名）するとともに、検疫探知犬を大幅に増頭（2020年度末：140頭）する予定である。

野生イノシシを介した養豚場への CSF ウイルス侵入防止のため、また環境中の CSF ウイルス濃度を低減

し、我が国のCSF清浄化への道筋をつけるため、経口ワクチンのみならず捕獲強化及びサーベイランス等野生イノシシにおけるCSF対策は、関係者とともに長期的に粘り強く実施する必要がある。関係者の皆様のご理解とご尽力を引き続きお願いする。

利益相反状態の有無

著者は開示すべき利益相反はない。

引用文献

- 1) 愛知県 野生イノシシのCSF(豚コレラ)に対する免疫獲得率について. <https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/318111.pdf>
- 2) European Commission Council Directive 2001/89/EC Community measures for the control of classical swine fever. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2001:316:0005:0035:EN:PDF>
- 3) European Commission SANCO/7032/2010 Guidelines on surveillance/monitoring, control and eradication of classical swine fever in wild boar. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/ad_cm_csf_guidelines-7032-2010r4.pdf
- 4) 岐阜県 野生いのししのCSF浸潤状況調査(中間報告). <https://www.pref.gifu.lg.jp/event-calendar/11450/200131-6th-csf-meeting.data/200131-6th-CSF-paper.pdf>
- 5) Hayama Y, et al. (2020) Estimation of infection risk on pig farms in infected wild boar areas — Epidemiological analysis for the reemergence of classical swine fever in Japan in 2018. *Pre Vet Med*, 175: 104873.
- 6) 環境省・農林水産省CSF・ASF対策としての野生イノシシの捕獲等に関する防疫措置の手引き. <https://www.env.go.jp/press/107464.html>
- 7) 環境省 全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推定等の結果について. <https://www.env.go.jp/press/107256.html>
- 8) 環境省 全国のニホンジカ及びイノシシの生息地分布拡大状況調査. <https://www.env.go.jp/press/files/jp/26915.pdf>
- 9) 舩甚賢太郎ら(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. 豚病研究会会報, 74: 7-14.
- 10) 農林水産省 第4回CSF経口ワクチン対策検討会. <https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/attach/pdf/domestic-68.pdf>
- 11) 農林水産省 CSFのOIEステータス認定状況. <https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/pdf/index-380.pdf>
- 12) 農林水産省 CSF経口ワクチンの野外散布実施に係る指針. <https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/attach/pdf/domestic-60.pdf>
- 13) 農林水産省 CSF(豚熱)国内における発生状況について. <https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/domestic.html>
- 14) 農林水産省 食料・農業・農村政策審議会家畜衛生部会第56回牛豚等疾病小委員会配布資料. https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/eisei/usibuta_sippe/56/attach/pdf/index-9.pdf
- 15) 農林水産省 野生イノシシの捕獲強化に向けた取組. <https://www.maff.go.jp/j/nousin/gibier/attach/pdf/tonko-9.pdf>
- 16) 農林水産省 CSF予防対策の重要ポイント. <https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/farmer.html>