

— CSF（豚熱）対策として求められる野生イノシシの
生態学的・行動学的知見と防疫対応の考え方（I）—

CSF（豚熱）対策の現状と課題

津田知幸[†]（KM バイオロジクス株式会社技術顧問）



1 はじめに

豚熱（Classical swine fever : CSF）はウイルスによる豚とイノシシの感染症で、強い伝染力と高い致死率を示すことから世界的にも最も恐れられている家畜伝染病の一つである。本病は1887年に初めて日本で発生して以来、米

国での呼び名をもとに豚コレラ（豚虎列刺）と呼称されてきたが、2020年の家畜伝染病予防法の改正で、豚熱に変更された。本稿では、国際的な略称であるCSFを用いる。

国連食糧農業機関（Food and Agriculture Organization of the United Nations : FAO）と国際獣疫事務局（World Organization of Animal Health, Office International des Epizooties : OIE）では「国境を越えてまん延し、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」を“越境性動物疾病（transboundary animal diseases : TADs）”と定義し、CSFを含む6疾病については国や地域ごとにその清浄性を公式認定している。清浄国は疾病の侵入を防止するために、生体や畜産物等について輸入制限措置をとることが認められているため、越境性動物疾病が国際貿易に与える影響は大きい。日本は約百年にわたるCSFとの戦いを経て2007年に撲滅を達成したが、2018年の新たな発生では野生イノシシへの感染も認められたことから、従来とは異なる対策が求められている。

本稿では、日本のCSF対策の歴史を振り返りつつ、CSFの特徴と現状を踏まえて今後の課題について考える。

2 CSFの特徴

CSFはフラビウイルス科ペスチウイルス属に属する

CSFウイルス（CSFV）の感染によって起こる豚やイノシシなどのイノシシ科動物の病気である。CSFVと同属のウイルスには、ウシのウイルス性下痢（BVD）ウイルスやヒツジのボーダー病（BD）ウイルスがあるが、これらはお互い抗原的に類似性の高い部分があり抗体検査で交差反応を起こす。BVDウイルスは豚にも不顕性に感染し、水平感染は起こさないものの感染個体に抗体を作らせることから、抗体検査によるCSFの清浄性確認検査では抗体がどちらのウイルスに対するものか確認する必要がある。CSFVに感染した豚は発熱、食欲不振、元気消失を示し、次第に結膜炎やリンパ節の腫脹、呼吸障害を起こすようになる。症状が進めば下痢、運動失調などの神経症状を示し、起立困難となって死亡する。CSFに特徴的な症状や病変はないが、発熱期にはウイルス血症や白血球減少が起こるため、40℃以上の発熱と1万個/μl未満の白血球減少に加えて、血液中のウイルス遺伝子検出が早期診断の目安として使われている。

一般的に発症から死亡するまでの期間が10～20日以内のものを急性型といい、発症回復を繰り返した後に消瘦して30日程度で死亡するものを慢性型という。急性型でもある程度時間がたつて発症した豚では膀胱粘膜の点状出血やリンパ節の腫脹と充出血、腎臓の点状出血などの全身性の出血性病変がある程度の頻度で出現する。急性から慢性といった経過の違いは日齢や品種、免疫状態や栄養状態などにも影響を受けるが、ウイルス株による違いも無視できない。

慢性型で経過するものの中には、回復するものやほとんど症状を示さない個体も存在する。急性型では抗体が産生される前に死亡するが、慢性型や不顕性感染では抗体産生が起こっていることが多く、体内にウイルスと抗体が同時に存在する状態もある。妊娠豚が感染するとウイルスが垂直感染を起こして胎児が死亡し流産や死産が起こるが、ウイルスの病原性が弱い場合には胎齢によ

[†] 連絡責任者：津田知幸（KM バイオロジクス株式会社）

〒860-8568 熊本市北区大窪1-6-1

☎ 096-344-1211 FAX 096-345-1345

E-mail : tsuda-to@kmbiologics.com

ては免疫寛容となった子豚が娩出されることもある。こうした子豚はウイルスを持ち続けているにもかかわらず、抗体は産生されておらず先天性持続感染と呼ばれる状態で数カ月生存したのち症状を示して死亡する。この病態は遅発型とよばれ、持続感染状態は新たなウイルスの感染源となるために注意が必要である。

3 CSF 防疫の歴史

(1) CSF と養豚産業

世界で初めて CSF が発生したのは 1833 年の米国オハイオ州とされるが、それ以前にも欧州や米国で発生があったとの報告もあり定かではない。CSF がどのようにして突然出現したのか不明であるが、清水 [2] は過去の報告を参考に、「ユーラシア系イノシシを起源とする野豚内での沈黙感染が欧州や米国での養豚業の発展に伴う品種改良によって顕在化したのであろう」と述べている。米国では CSF の病原がウイルスであることが 1903 年に突き止められて以来、ワクチン開発の研究が開始された。米国では当初は高度免疫血清と少量の感染血液を同時に接種して免疫を与えるという共同注射法が試され、次いでクリスタルバイオレット不活化ワクチンが実用化された。その後、生ワクチン開発も試みられたものの CSF の制圧には至らず、1962 年からは摘発淘汰を基本とする国家撲滅計画を開始し、約 80 万頭の豚を淘汰して 1978 年に撲滅を宣言した。

日本の CSF は 1887 年（明治 20 年）12 月下旬に米国から北海道真駒内に輸入された種豚に発生した事例が最初とされる。以来、1910 年（明治 43 年）には抗血清の配布が、1922 年（大正 11 年）には石炭酸グリセリンワクチンが、1928 年（昭和 3 年）からはホルマリン不活化ワクチンの配布が行われた。戦後は GHQ によってクリスタルバイオレット不活化ワクチンが導入され大規模に使用されたが CSF の発生を大きく抑えるには至らなかった。

1958 年に熊谷が発表した END 法は、従来不可能であった CSFV の試験管内定量を可能にし、この方法によって生ワクチン株である GPE⁻ 株が樹立されて安全で有効な GP 生ワクチンが実用化された。GP 生ワクチンの使用に当たっては、子豚の移行抗体の消失時期を考慮したワクチン接種プログラムの設定と、全国一律接種を可能にするための家畜畜産物衛生指導協会の設置により、全国の豚に対する集団免疫を形成する体制が整ったことで CSF の防遏が可能になった。1969 年の生ワクチンの使用開始以降は CSF の発生は激減し、1992 年の熊本県での発生を最後に国内の発生は終息した。

1960 年から 2019 年までの日本国内の養豚業の推移を農林水産省の畜産統計からまとめたものが表である。戦後復興期を終えた 1960 年からは飼養頭数は急激に増え、

表 日本の養豚規模の推移

年	飼養戸数	飼養頭数 (千頭)	1 戸当たり 飼養頭数
1960	799,100	1,918	2.4
1965	701,600	3,976	5.7
1970	444,500	6,335	14.3
1975	223,400	7,684	34.4
1980	141,300	9,998	70.8
1985	83,100	10,718	129.0
1990	43,400	11,817	272.3
1995	18,800	10,250	545.2
2000	11,700	9,806	838.1
2004	8,880	9,724	1,095.0
2009	6,890	9,899	1,436.7
2014	5,270	9,537	1,809.7
2019	4,320	9,156	2,119.4

1980 年代には約 1,000 万頭に達した後は今日まで 900 万頭を超える頭数を維持している。しかし、この間に養豚農家戸数は急激に減少し、1980 年代に 10 万戸を切っただけから約 20 年間に 1 万戸以下に減少し 2019 年には約 4.3 千戸になった結果、現在の養豚農家の 1 戸当たり飼養頭数は 2,000 頭を超えるまでになっている。CSF の発生規模と全国の飼養頭数の推移を図 1 にまとめたが、CSF の発生が減少するにつれて飼養頭数も着実に伸びており、急性伝染病の制圧が養豚規模の拡大に貢献した側面も伺われる。

(2) CSF 撲滅計画

GP 生ワクチンという優れたワクチンが開発され、図 2 に示すように接種率の高まりとともに CSF の発生が激減したことから、国内では CSF 撲滅の機運が急速に高まった。そこで、CSF 撲滅のための技術的課題を整理する技術検討会を経て行政主導の CSF 撲滅プログラムが開始された。

CSF 撲滅プログラムは 5 年計画の 3 段階に分かれており、当初の計画では 1996 年からの第 1 段階はワクチン接種の徹底、1998 年からの第 2 段階は都道府県ごとのワクチン接種中止、2000 年からの第 3 段階は全国的ワクチン接種中止と輸入検疫の強化とされた。1996 年から開始された撲滅対策では、まず CSF の抗体保有状況調査、病性鑑定の推進とワクチン接種の徹底が図られた。ワクチンの推定接種率は 1995 年度の 77.6% から 1998 年度には 82.8% に上昇し、第 1 段階である当初の 3 年間は 80% 台を維持した。ワクチン接種プログラムに従って免疫された豚群の抗体価は図 3 の通りで、ワクチン接種を受けた肥育豚の中和抗体価は 128 倍をピークに正規分布し、感染防御効果を持つとされる 16 倍以上の個体が全体の 80% 以上になっていた。この抗体分布はワクチンプログラムに従ったワクチン接種の徹底に

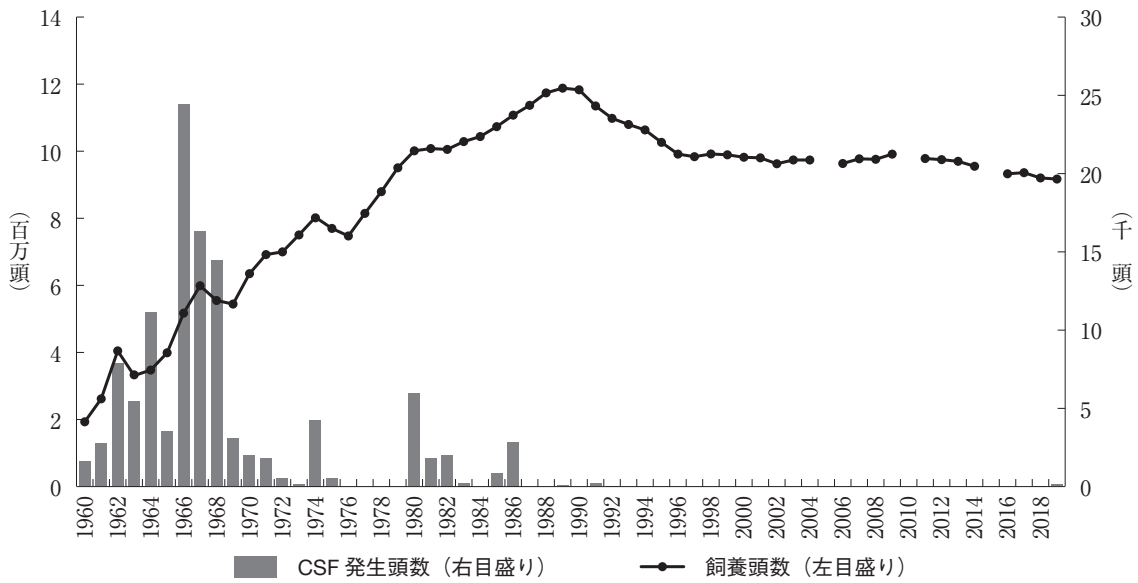


図1 CSF 発生頭数と全国飼養頭数の推移

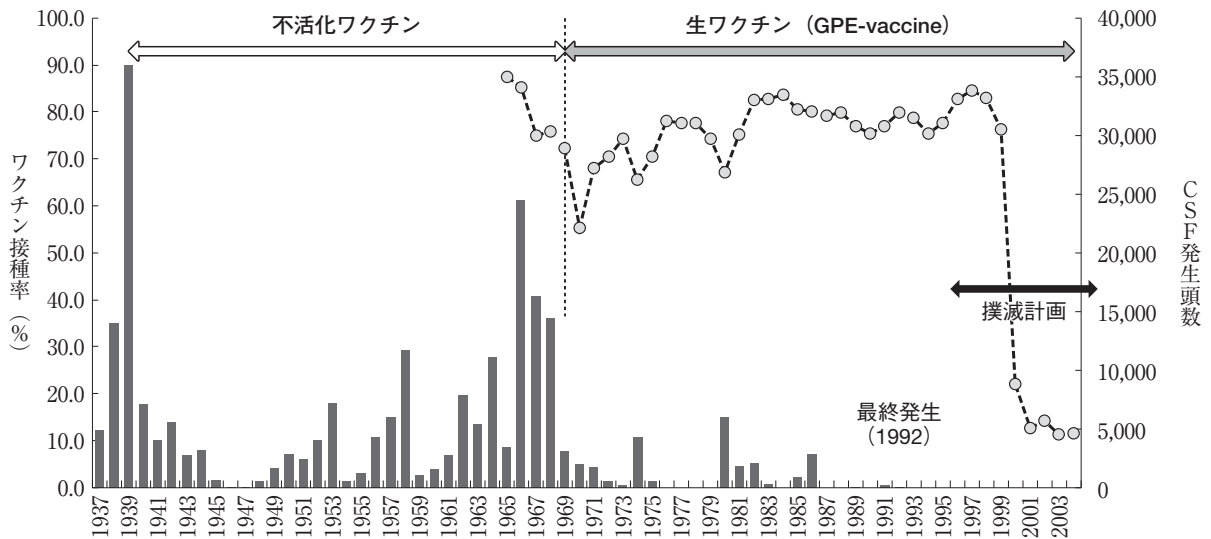


図2 豚コレラのワクチン接種率と発生状況

よって、飼養豚群の集団免疫が十分成立していることを示すものである。

CSF 撲滅プログラムの第1段階の期間中は CSFV に対する抗体保有状況調査と豚の病性鑑定の実施推進も図られた。抗体保有状況調査ではイノシシ約1,500頭を含め豚244,621頭で実施され、病性鑑定も1,073件2,539頭が実施されたが、CSF ウイルスの存在を疑わせるような成績は得られなかった。

CSF 撲滅プログラムは都道府県ごとに清浄性を確認しながら、接種を中止していくことになっており、平成1999年からは第2段階がスタートし、1999年4月には鳥取県、岡山県及び香川県の3県で全国に先駆けてワクチン接種が中止され、2000年までに32県がワクチン接種を中止した。しかし、都道府県ごとにステアホル

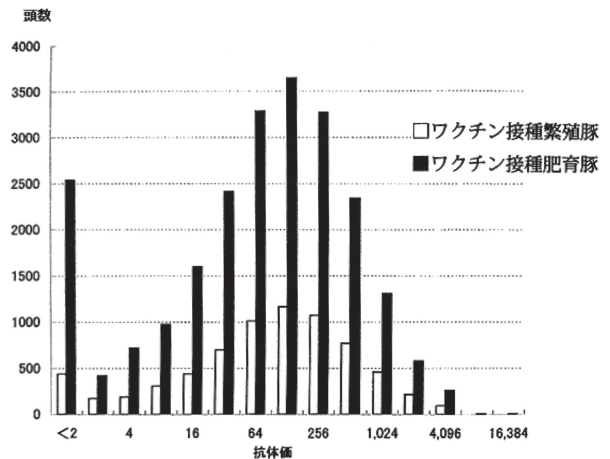


図3 ワクチン接種豚の抗体保有状況（平成9年度）
豚コレラ防疫史、全国衛指協・畜技協編（2009）より

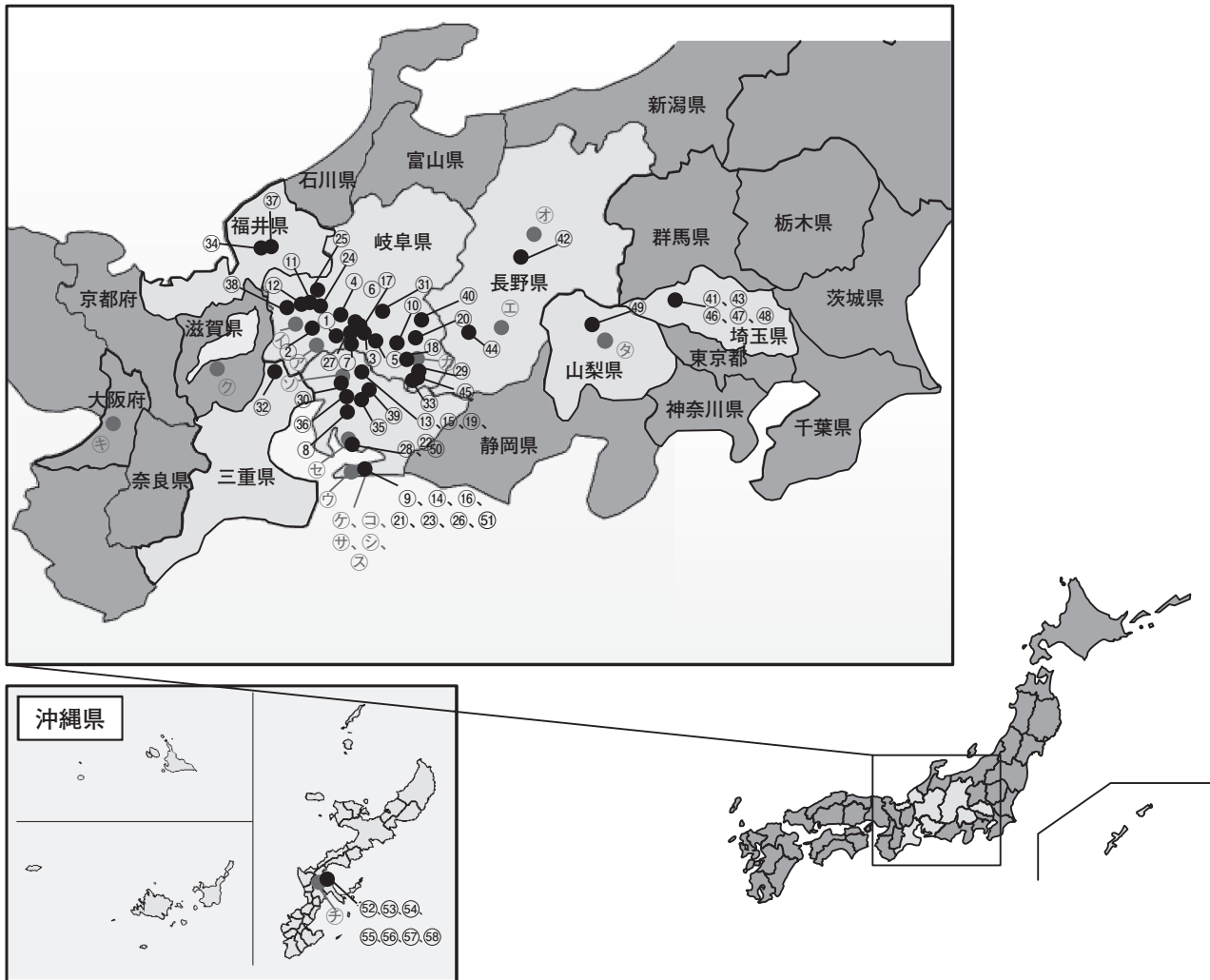


図4 2018年以降の飼養豚でのCSF発生状況（丸数字は発生農場，丸カナは関連農場）
 農水省WEBサイト（<https://www.maff.go.jp/j/syoutan/douei/csf/attach/pdf/domestic-100.pdf>）より

ダーの合意を得ることは困難を極め、知事の許可のもとでワクチン接種を認めるという事態に落ち着いた [1]。そのなかで、2004年に鹿児島県で生ワクチン株と近縁のウイルスによる疑似患畜事例が発生し、5戸3,588頭が処分された。この事例では、防疫措置完了後の抗体検査による清浄性確認において、ワクチン接種豚が存在したことから陰性確認に困難を極めた。鹿児島県が取りまとめた「豚コレラ疑似患畜確認事例検証報告書」でワクチン接種の全面中止が提言されたことが、その後のワクチン接種中止に大きく動ききっかけとなった。

2006年には全国的なワクチン接種中止が達成され、翌2007年にはCSF撲滅が宣言された。OIEの清浄国認定対象疾病にCSFが指定されたのは2014年であるが、日本は2015年に清浄国認定を受けた。清浄国に認定されたことにより、日本はCSF発生国やワクチン接種国からの豚生体や豚肉製品等に対する検疫強化を図ることで、貿易による海外からのCSFVの侵入リスクは大きく低減した。

(3) CSFの病性と疫学

日本に初めてCSFが発生したことを伝える1888年（明治21年）1月11日付北海道毎日新聞では、その病気を伝染性肺腸炎と呼び、その兆候を克明に記録している。豚は当初は元気消失し寝藁の中に頭を入れて運動を嫌い、発熱し結膜は赤くなり、発病後78時間ころから内股部のチアノーゼと下痢を起こして高率に斃死するとして、豚の虎列刺とも称するほどであると述べている。すなわち、日本に侵入したCSFは当初は急性あるいは甚急性型であったことがうかがわれる。

大正から昭和年代にはCSFはほとんど全国にまん延し、1932年（昭和7年）には1年間に4万頭を超える発生があり、発展の途にあった国内養豚界は未曾有の打撃を受けたとされる。終戦後のCSFの発生は豚の飼養頭数の回復傾向に伴い顕在化し、1948年には21都道府県で1,653頭を記録し、畜産復興に大きな障害となった。この当時のCSFのまん延の原因としては、①発見及び病性鑑定の不十分、②県外移出豚、③都市周辺における

食品残渣の利用，④と畜肉によるものが主なものとして挙げられている。戦後のCSF診断は臨床所見や剖検所見，疫学的判断に限られており，特に臨床所見で初期認定されることが多かった。

一方，甚急性の症状を示さないCSFが存在することが分かってきたため，農林省は早期発見を図るために特にと畜場における検査を重視して，1952年にはそのための依頼文書を発出している。1961年には非定型CSFが相次いで報告されているが，これはCSFVにBVDウイルスによって中和され難いH亜群と中和されやすいB亜群の2群があり，B亜群のウイルスは急性，慢性，不顕性等の多様な病型を示すことが明らかにされた。1980年から翌年にかけて全国的に発生したCSFでは変異株の出現も疑われたが，このウイルスに対してもワクチンは十分有効であることが報告された。

国内の最終発生である1992年の熊本県下での発生原因については，熊谷は「豚コレラ防疫史」の中で次のように述べている。「当該農場では配合飼料と共に食品残渣を給与していた。この発生以前の6年間の発生は平成元年と同3年のそれぞれ1戸で，国内の感染源によることは考えにくい。当時は大量の豚肉が台湾その他から輸入されていた。台湾では生ワクチン接種下でなお年間数十件の発生があったので，輸入肉が感染源であったことは否定しがたい」。そして，「清浄化を果たした現在は国内の汚染源は無く，汚染国からの豚肉製品の輸入も禁止されているので再侵入のリスクは著しく低下しているが，今後起こり得る再侵入，再発生の経路として最もリスクが大きいと考えられるのはやはり食品残渣の給与である」として，汚染輸入食品の危険性を指摘している[3]。

CSFは野生イノシシにも感染するが，日本で病原学的に確認された例は1982年に茨城県の筑波山麓で衰弱した1頭のイノシシからCSFウイルスが分離された1例のみである。後にこのウイルスの遺伝子型は，当時の茨城県における流行時に豚から分離されたウイルスと極めて近いことが分かっており，イノシシが何らかの経路で豚から感染したと考えられている。欧州では，1990年代のドイツにおける豚のCSFの発生の約80%はイノシシ由来とされているが，日本ではウイルスの病原性やイノシシの密度からイノシシの間でのウイルスの維持は起こっていなかったと思われる。

4 26年ぶりのCSF

(1) 発生状況

2018年9月9日に岐阜県の一貫生産養豚場でCSFの発生が確認された。この事例に続き岐阜県内の公的機関や養豚場，イノシシ飼育場等で発生が相次ぐとともに，翌年2月には愛知県豊田市や田原市での発生が起こり，

出荷先である他府県の農場にも波及するなど，大規模で広域的な発生となった。さらに，養豚場での発生は東海3県に加えて北陸，甲信の県に広がり，埼玉県や群馬県にまで達した。2020年1月にははるかに離れた沖縄県でも発生し，4月の収束までに沖縄県内で7例を数えた。2018年の初発から4月14日に沖縄県で収束するまでのCSFの発生は，岐阜県，愛知県，長野県，三重県，福井県，埼玉県，山梨県及び沖縄県の8県で合計58事例に達し(図4)，防疫措置の対象となったのは関連農場も含めて，97農場及び4と畜場の合計165,626頭に及んだ。

岐阜市の養豚場で1例目の発生が確認された後，9月14日に当該農場から7.4km離れた用水路で発見された死亡野生イノシシがCSFVに感染していることが確認された。その後も，野生イノシシでの感染確認地域は拡大し，令和2年5月29日までに，岐阜県(1,200頭)，愛知県(131頭)，三重県(111頭)，福井県(63頭)，長野県(213頭)，富山県(55頭)，石川県(30頭)，滋賀県(190頭)，埼玉県(86頭)，群馬県(27頭)，静岡県(187頭)，山梨県(20頭)，新潟県(2頭)，京都府(2頭)及び神奈川県(1頭)の1府14県において計2,318頭の野生イノシシのCSF感染が確認されている(図5)。

(2) 新たなCSFの病性と疫学

CSFの1例目の発生を受けての疫学調査の結果，この農場でCSFが確定したのは9月9日であったが，農場での異常はひと月前から起こっており，さらに農場へのウイルス侵入期はさらに遡って7月上旬～8月上旬であると推定された。1例目の農場では8月20日に複数の豚で異状(食欲廃絶，衰弱)があったが，熱射病によ



図5 野生イノシシのCSF感染と飼養豚でのワクチン接種状況
(黒は野生イノシシのCSF感染確認：黒と灰色はワクチン接種推奨地域)

るものと診断され、それ以前の豚の臨床症状は明確ではなかったということである。農場におけるウイルス侵入初期の症状の不明確さは、その後の発生でもしばしば報告され、結果的に農場からの届け出が遅れる要因となった。疫学調査では、発生農場の豚や野生イノシシから分離されたウイルスの遺伝子を分析したところ、いずれも極めて類似しており、過去に国内で流行したウイルスや過去に国内で使用されていたワクチン株とは異なっていた。この結果から、豚とイノシシにおける一連のCSFは、新たなウイルスが海外から侵入して感染拡大したことによって起こったと考えられた。さらに、ウイルス遺伝子の分析の結果、原因となったウイルスの遺伝子タイプはSubgenotype 2.1dであり、このウイルスは近年、中国国内で発生している弱い病原性を示すCSFVと同じタイプに属していることが判明した。同タイプのウイルスは中国以外の東アジア地域の各国でも流行していると考えられ、日本の発生原因となったウイルスは、中国またはその周辺国から侵入したウイルスであると推定された。

疫学調査では、各発生農場へのウイルスの侵入時期を推定すると、最初にウイルスに感染した農場は1例目の農場と考えられるが、野生イノシシ群へのウイルスの推定侵入時期も1例目へのウイルスの推定侵入時期と前後すると考えられた。さらに、1例目農場への聞き取りや現地調査の結果、海外から直接1例目の発生農場にウイルスが侵入した可能性よりも、海外から野生イノシシ群にウイルスが侵入し、それが1例目の発生農場に伝播した可能性の方が高いと考えられた。

また、飼養豚への感染は野生イノシシのCSF感染が確認されていた地域では、イノシシ由来のウイルスが何らかの形で農場内に侵入し感染が起こったと考えられた。

一方で、愛知県豊田市や田原市での発生のように、子豚の出荷や養豚場密集地帯での豚の移動や農場間伝播による発生も確認された。しかし、豊田市や田原市地域は近隣で野生イノシシの感染が確認されておらず、この地域での最初の発生は、他の地域から野生イノシシのウイルスが車両等により遠距離を運ばれて農場周辺に到達し、さらにこれが農場内に伝播して感染が起こったと推定された。

(3) 対策の現状

農場飼養豚のCSF感染を防ぐためには、農場内へのウイルス侵入を防ぐ農場バイオセキュリティの強化が有効とされる。農場バイオセキュリティは、農場への野生動物の侵入を防ぐための防護柵や消石灰による消毒帯の設置に加えて、人や車両の出入時の消毒と更衣、長靴の履き替え等、徹底した微生物管理が要求される。しかし、

農場での発生は止まらず、野生イノシシのCSF感染も数的、面的に拡大したことから、予防的ワクチン接種が決断された。

予防的ワクチン接種に向けて「豚熱に関する特定家畜伝染病防疫指針」が改正され、野生イノシシのCSF感染状況や生息状況、周辺農場数、豚の飼養密度、地理的状况を考慮して、感染野生イノシシによる農場の感染リスクが高い地域をワクチン接種推奨地域に設定することとされた。

2020年5月31日現在、群馬県、埼玉県、富山県、石川県、福井県、長野県、岐阜県、愛知県、三重県、滋賀県、静岡県、山梨県、神奈川県、東京都、新潟県、京都府、奈良県、茨城県、栃木県、千葉県、沖縄県、大阪府、和歌山県及び兵庫県等の24都府県がワクチン接種推奨地域となっている(図5)。沖縄県でのCSF発生は食品残渣に混入した汚染豚肉が非加熱のまま飼料として豚に給与されて起こったと考えられ、沖縄県内の野生イノシシでのCSF感染は認められなかったが、発生地域は養豚農家が密集しており、今後もCSF感染リスクが高い状況にあることから飼育豚に対する予防的ワクチン接種が行われた。

野生イノシシ対策については、CSF発生当初は岐阜県内で防護柵を設置して野生イノシシの周囲への拡散防止が図られたが、防護柵の外側でも野生イノシシの感染が確認されるようになったことから、経口CSFワクチンの散布がはじめられた。経口ワクチンはCSFウイルスC株を主剤とする生ウイルスワクチンで、欧州では使用実績があるものの日本では初めての使用である。欧州は平原地帯の中に林野が散在する地形のために、野生イノシシの密度や集団の行動範囲の把握が比較的容易で、捕獲やワクチン散布の実績も豊富である。

一方、日本の場合は急峻な山林が連なった地形で、麓の僅かな平地に耕作地や農場が存在するという特徴がある。さらに、耕作放棄地の増加や山林の荒廃によって、野生動物の生息密度が急速に増加しているという情報はあるものの正確な数や分布は分かっていない。現状でとり得る野生イノシシのCSF対策は、捕獲強化による頭数の削減とサーベイランス、及び経口ワクチン散布による免疫付与である。特に、経口ワクチン散布は東日本と西日本方面への感染地域の拡大を抑制するためのワクチンベルト構築と、人が立ち入れない場所への空中散布など、日本独自の対策がとられている(図6)。

5 今後のCSFと野生イノシシ対策

OIE規則では、清浄国公式認定対象となるCSFは、飼育豚(domestic pigs)及び飼育イノシシ(captive wild pigs)での発生に限定され、野生イノシシや野生化した豚は対象とはなっていない。2018年の国内では



図6 野生イノシシに対する経口ワクチン散布のイメージ
(帯はワクチンベルトのイメージ, ▲は2,000m以上の山)

農水省 WEB サイト (<https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/attach/pdf/domestic-86.pdf>) より

26年ぶりとなるCSFの発生も、飼養豚のみであれば摘発淘汰による撲滅が完了すれば、最終発生後3カ月で日本は清浄国に復帰できたはずである。しかし、CSFVは野生イノシシにも感染することから、野生イノシシに関する情報は清浄国認定にも必須とされる。現在、国内では野生イノシシの感染確認地域とその周囲の地域をワクチン接種推奨地域に指定して、飼養豚に対する予防的ワクチン接種を行っている。これから清浄化に向かうためには、予防的ワクチン接種を中止する必要があるが、そのためには農場へのウイルスの侵入防止が鍵となる。

農場への侵入防止には、感染源となる野生イノシシのCSF感染を無くすか、農場バイオセキュリティによって農場へのウイルス侵入を遮断するかである。野生イノシシによるウイルスの侵入防止のために防護柵の設置が進められているが、これまでの疫学調査でも、発生農場にイノシシが侵入して豚に直接接触感染させた事例は確認されていない。むしろ、農場周囲の防護柵の外側から汚染物が人や器具、野生動物を介して農場内に侵入した可能性が指摘されていることから、防護柵と同時により強固な農場バイオセキュリティ手段の構築が必要である。

ウイルス汚染の元になる感染源をなくすためには、感染イノシシをなくすことが最も重要である。国内の野生イノシシの生息数は正確にはつかめていないが、かなりの勢いで数が増え生息域も拡大しているとされている。CSF対策は野生イノシシの間での感染を遮断することであり、ウイルスの実効再生産数(R)が1未満になれば感染は収束する。野生イノシシでの個体数の削減によって、他の個体や他のメタポピュレーションとの接触を減らすことも感染抑制に役立つと思われる。また、経口ワクチン接種による免疫付与も、感受性個体を減らして感染拡大を抑えるのにも役立つ。こうした、いくつかの手法を効果的に組み合わせてCSF対策に繋げるためにも、野生イノシシの数や分布、繁殖や食性などの生態についても良く理解を深めていくことが重要である。

6 おわりに

これまで家畜の感染症として捉えられてきたCSF感染が野生イノシシにも及んだことで、その対策はさまざまな分野と複数の省庁に波及することになった。国際流通の加速化と拡大によって、2000年を境に越境性家畜疾病の脅威が世界的に高まったが、これからは野生動物や自然をも考えた新たな防疫に努める必要がある。畜産分野でのバイオセキュリティの向上、飼養現場での衛生管理、山野を含めた自然環境の維持保存、野生動物との付き合い方など、より幅広い観点から持続的対策がとられることを期待する。

参考文献

- [1] 小倉弘明：豚コレラ撲滅対策の10年，日本豚病研究会報，50，11-14（2007）
- [2] 清水悠紀臣：日本における豚コレラの撲滅，動衛研研究報告，119，1-9（2013）
- [3] 豚コレラ防疫史編集委員会：豚コレラ防疫史，全国家畜畜産物衛生指導協会，畜産技術協会，東京（2009）
- [4] 拡大CSF疫学調査チーム：豚コレラの疫学調査に係る中間取りまとめ，農林水産省HP（2019），（オンライン），(<https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/pdf/index-281.pdf>)，（参照2020-9-25）
- [5] 拡大CSF疫学調査チーム：第12回拡大CSF疫学調査チーム検討会の結果概要，農林水産省HP（2019），（オンライン），(<https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/attach/pdf/domestic-77.pdf>)，（参照2020-9-25）