

—最新の家畜疾病情報 (IV)—

口 蹄 疫

森岡一樹[†] (国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所
国際重要伝染病研究領域主任研究員)

口蹄疫は口蹄疫ウイルスが原因で生じる急性熱性伝染病である。口蹄疫ウイルスはピコルナウイルス科 (*Picornaviridae*) のアフトウイルス属 (*Aphthovirus*) に分類され、お互いにワクチンの効かない O, A, C, South African territory (SAT)1, SAT2, SAT3 及び Asia1 の7つの血清型が存在する。ウイルス粒子は、直径およそ30nmの正二十面体構造で、エンベロープを持たないプラス一本鎖のRNAウイルスであり、ゲノムの全長はおよそ8.3kbである。

口蹄疫の主な感受性動物は偶蹄目動物であり、牛、水牛、豚、山羊、綿羊等の家畜及び野生動物を含めた多くの動物種で感染が報告されている。症状は発熱、流涎、跛行が主症状であり、特徴的病変は鼻鏡を含む口周辺の粘膜、口腔内の口唇部、歯齦及び舌部、蹄冠部 (図1, 2) 及び乳頭周辺部の皮膚や粘膜における水疱、糜爛、潰瘍である。農林水産省のホームページにおいて口蹄疫の症状の写真が公開されているので参考にしていただきたい [1]。このように、口蹄疫に感染した家畜は摂食と歩行が困難となり発育障害あるいは泌乳障害により、経済的価値を失う。幼齢動物の場合は心筋における変性壊死病変、いわゆる虎斑心を呈して死亡する場合が多い (図3)。水疱の中には大量のウイルスが含まれ、これが破れて周囲を汚染するほか、唾液、鼻汁、糞便、乳汁等から

も排出される。感染動物や汚染畜産物、あるいは人や車輛を介して伝染し、エアロゾルによる空気伝播も起こる。口蹄疫ウイルスの感染力は著しく強く、一度発生してしまうと急速に感染が広がり、防疫及び清浄化を行うためには甚大な労力を要し、さらに家畜及び畜産物の輸出入の停止及び物流停止による間接的被害も含めると、その経済的損失は莫大となる。日本では家畜伝染病予防法に基づき殺処分等の防疫措置がとられる。

また、動物及び畜産物の国際貿易上のルールに関連して、国際獣疫事務局 (OIE) の定める規約の中で、ワクチン非接種清浄国、ワクチン接種清浄国、ワクチン非接種清浄地域、ワクチン接種清浄地域、清浄コンパートメント及び発生国の6つの清浄度区分が定められている。

口蹄疫ウイルスの排泄及び伝播に関しては動物種によって異なり、ウイルス株によっても異なるが、一般的には、牛は、豚のおよそ100分の1以下のウイルス量で感染が成立し、豚は牛に比べ、およそ1,000倍のウイルスを排出する [2]。したがって、牛は検知器 (detector)、豚は増幅器 (amplifier) と称される。一般的に感染動物は病変形成前にウイルスを排泄する [3]。また、感染耐過、ワクチン接種後のウイルス感染及び不顕性感染した反芻獣の咽頭部において、長期にわたりウイルスの増殖及び排泄の続く、いわゆるキャリアー化が認めら



図1 蹄冠部にできた水疱



図2 蹄の脱落

[†] 連絡責任者: 森岡一樹 (国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所 国際重要伝染病研究領域)

〒187-0022 小平市上水本町6-20-1 ☎042-321-1441 FAX 042-325-5122 E-mail: morioka@affrc.go.jp



図3 虎斑心

れ、水牛で最長5年、牛で最長3年半持続したという報告がある [4]。このように病変及び症状を伴わない個体からのウイルスの排泄は口蹄疫の防疫をさらに困難にする。

口蹄疫ウイルスは低温や中性の pH 域では生存できるが酸やアルカリに弱く、加熱処理や石灰、クエン酸、炭酸ソーダ等で死滅する。

口蹄疫のワクチンは不活化ワクチンが一般的であるが、清浄国である日本では予防的な目的では使用しない。ウイルス粒子を精製しているため、非構造タンパク質の含まれていないワクチンを接種した動物は、このタンパク質に対する抗体を作らないという理論から、非構造タンパク質に対する抗体を標的とした、感染動物及びワクチン接種動物の識別法 (DIVA) が提唱されているが、その精度は十分ではない。また、ワクチン接種後にウイルスに感染すると症状は抑えられるが、ウイルスの排泄は抑えられないといった問題も生じる。口蹄疫ウイルスは前述したように、お互いにワクチンの効かない7つの血清型に分類される。血清型 O 及び A では、同一血清型間における抗原性のバリエーションが広く ELISA 等の免疫反応を用いた診断及びワクチンの選定に種々の問題を生じている。

口蹄疫は、北米やヨーロッパ、オセアニアを除く世界各国に分布し、アフリカ、中東及びアジアでは発生が続いている。近年、東アジア諸国では、血清型 O 及び A の断続的な流行がみられる。台湾では2009年以降、血清型 O の発生が続いていたが、2013年5月を最後に報告はない。中国では2009年1月以来、血清型 A、さらに2010年の4月には血清型 O の発生が報告され、現在も血清型 O 及び A の流行が続いている。また、中国と国境を接するモンゴルやロシアにおいても同タイプの口

蹄疫ウイルスによる発生が報告されている。韓国では2010年1月に血清型 A が流行し、同年3月には清浄化した。翌4月には血清型 O の発生が確認されている。また、韓国では2010年12月以降、牛・豚・山羊・鹿に対して3価 (血清型 O, A, Asia1) 混合ワクチンを接種し、2014年5月に口蹄疫ワクチン接種清浄国に認定されたが、同年7月には3年ぶりとなる発生 (血清型 O) があり、現在、2015年2月時点においても収束はみられていない (現在116件)。SATはその名の通りアフリカ大陸を中心に発生のみられる血清型である。しかし、血清型 SAT2 による発生が2000年と2012年に中東及びアラビア半島でみられ、EUをはじめ周辺諸国では警戒が高まっている。一方、血清型 C による発生は、1990年代にはアジアでも報告があったが、2004年にブラジルとケニアで報告され、それ以降は発生の報告はない。

日本では2000年に92年ぶりとなる口蹄疫が発生し、口蹄疫ウイルス O/JPN/2000 株 (ME-SA topotype Pan Asia lineage) が分離された。本株は動物感染実験の結果から、豚においては典型的な症状 (水疱形成等) を示したが、黒毛和牛では典型的な症状を示さず、ホルスタイン種、山羊及び綿羊は、ほとんど感受性を示さなかった [5]。発生は牛のみで740頭が処分され、被害総額は約80億円であった。その10年後の2010年には再び日本で口蹄疫の発生があり、O/JPN/2010 株 (SEA topotype Mya-98 lineage) が分離された。292農場の約21万頭が感染し、被害総額は約2,350億円と推定されている。2000年の発生時に認められた症状とは異なり、感染した動物は典型的な症状を示し、O/JPN/2000 株に対して著しく感受性の低かったホルスタイン種牛、山羊等でも発生がみられた。また一般的に増幅器と称され、大量にウイルスを排泄する豚に感染が広がったことにより、我が国における歴史的な大流行となり、本発生において我が国では初めてその防疫にワクチンを用いることとなった [6]。

現在も日本の周辺国では口蹄疫の流行が続いており、侵入リスクの高い、予断を許さない状況である。本病は早期発見が大切で、疑わしい場合には直ちに家畜保健衛生所に通報する。日頃から家畜の飼養衛生管理基準を遵守し、農場の衛生管理を十分に行い、ウイルスの侵入を防止することが重要である。

参 考 文 献

- [1] 農林水産省消費・安全局 動物衛生課：口蹄疫罹患家畜の特征的病変 (2010年 宮崎県事例) (農林水産省 HP：http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/katiku_yobo/k_fmd/pdf/japan_photo.pdf)
- [2] Alexandersen S, Mowat GN : Foot-and-mouth disease: host range and pathogenesis, Curr Top Microbi-

- ol Immunol, 288, 9-24 (2005)
- [3] Fukai K, Morioka K, Yoshida K : An experimental infection in pigs using a foot-and-mouth disease virus isolated from the 2010 epidemic in Japan, J Vet Med Sci, 73, 1207-1210 (2011)
- [4] Condry JB, Hedger RS, Hamblin C, Barnett IT : The duration of the foot-and-mouth disease virus carrier state in African buffalo (i) in the individual animal and (ii) in a free-living herd, Comp Immunol Microbiol Infect Dis, 8, 259-265 (1985)
- [5] 動物衛生研究所：研究情報, 日本で分離された口蹄疫ウイルス O/JPN/2000 株の動物に対する病原性 (動物衛生研究所 HP : <http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/niah/2002/niah02-25.html>)
- [6] 津田知幸：2010 年宮崎で発生した口蹄疫について, 学術の動向, 16, 71-76 (2011)
-