

PEDの再発に備えて(1)

1. はじめに

豚流行性下痢 (PED) は、コロナウイルスを原因とする豚のウイルス性疾病です。1971年にイギリスで最初に報告され、1977年にベルギーで大流行が起きました。当初は豚伝染性胃腸炎 (TGE) として調査されましたがTGEウイルス (TGEV) が検出されず、1978年にTGEVとは異なるコロナウイルス様粒子として確認されました[1]。

近年のPEDの流行について整理すると、中国では2010年の冬にPEDの流行が始まり、あっという間に中国全土に広がりました。感染子豚の死亡率はほとんど100%に達し、結果として100万頭以上の子豚が死亡したため養豚産業に甚大な被害を与えました[2]。北米では2013年の4月にオハイオ州でPEDを疑う下痢症状が確認され、5月にPEDと診断されました。米国養豚獣医師協会 (AASV) の調査によると、2013年4月には1州12件であった発生が、6月には12州218件、11月には19州1373件、2014年10月には31州8,622件に達しました[3]。日本では、農林水産省消費・安全局の統計を見ると、2013年10月に沖縄、11月に茨城で単発的な発生がみられた後、12月には九州で急増し、さらに翌年の2014年3月から4月にかけて本州、四国の各県に大規模な流行を引き起こしました。ピークは去ったものの、その後も散発的な発生は続いており2017年シーズン(2017年9月～2018年8月)においても九州や関東の8都道府県から発生報告があり、完全な終息には至っていません[4]。



2013年から2014年にかけてPEDの大流行を経験し、養豚現場でのバイオセキュリティに対する意識は全国的に高まりました。多くの教訓を得た一方で、発生のピークを過ぎた現在ではPEDワクチンの接種率が低下しているため、未だに続いている散発的な発生から再流行の恐れも懸念されます。そこで、本稿ではここ数年の間に発表された多くの論文の中からPEDVの環境中での生残能力や伝播力を中心に概観したいと思います。

2. PEDVの環境中での生残能力

最初に、様々な物質に付着した状態でのPEDVの生残能力が調べられました[5]。スタイロフォーム(発泡断熱材)、ニトリル手袋、段ボール、アルミホイル、タイベックつなぎ、衣類、金属、ゴムおよびプラスチックの表面に 2.1×10^6 TCID₅₀/mLのウイルスをそれぞれ200 μ L付着させ、2時間乾燥させました。その後、室温(約25 $^{\circ}$ C)及び4 $^{\circ}$ Cで保管し、vero細胞を用いてウイルス分離が試みられました。検出限界は 2×10^2 TCID₅₀/mLでした。その結果、どの材質でも室温であれば2日以内に失活していましたが、4 $^{\circ}$ Cでは最初の5日間で十分の一から百分の一になるものの、最長15日まで生存が確認されました。ゴムの表面では5日間、金属の表面では10日間、アルミホイル、タイベックつなぎ、衣類及びプラスチックの表面では15日間生存が確認されました。

カナダでの2014年から2015年の調査[6]では、土手で囲まれた豚の糞を溜める池の堆積物をサンプリングしvero細胞にてウイルス分離を試みたところ、最初にPEDが発生してから9か月後にも生きたウイルスが確認されました。季節は冬から春、夏と過ぎ、気温は-30 $^{\circ}$ Cから23 $^{\circ}$ Cまで変化していました。一般的に、コロナウイルスは56 $^{\circ}$ Cで10~15分間、37 $^{\circ}$ Cで数日間、4 $^{\circ}$ Cでは数か月間、凍結状態(-60 $^{\circ}$ C)では何年も感染力を失いません[7]。PEDVも同様に、環境中で非常に安定的であることが分かりました。

3. PEDの遺伝子型について

PEDウイルス(PEDV)は約28,000塩基の一本鎖(+)RNAウイルスで、7つのORFを持ちます。最も変異の多いスパイク(S)タンパク質遺伝子の分子系統樹によりグループIとIIに分けられ、グループIIには1970年代~1990年代の欧州株、中国及び韓国の野外分離株、日本、中国及び韓国のワクチン株、S1遺伝子の5'末端に特徴的な挿入と欠損(474と475番目の間に6塩基の挿入、167、176及び416番目にそれぞれ1、11及び3塩基の欠損)を持つS INDEL株が含まれます。グループIIIには、2006年以降のアジア諸国での流行株、2010年以降の中国分離株、2013年以降の主な分離株が含まれます。ただし、Sタンパク質遺伝子の全長を用いた系統樹と部分配列を用いた系統樹では細部に若干の相違が認められます[8,9,10,11]。近年ではPEDVの全遺伝子配列に基づき解析が行われ、2013年~2014年の日本での流行株は、2012年に中国で分離されたAH2012株より同時期にアメリカや韓国で流行した株と近縁であるという結果が出ています[11]。

(次号に続く)

参考文献

-
- | | |
|---|--|
| [1] Pensaert et al (1987) | [7] Casanova et al (2010) |
| [2] Wang et al (2016) | [8] 農研機構 動物衛生研究部門 流行性下痢(PED):
http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/niah/disease/ped/index.html |
| [3] AASV: https://www.aasv.org/aasv%20website/Resources/Diseases/PorcineEpidemicDiarrhea.php | [9] Yamakawa et al (2015) |
| [4] 農林水産省消費・安全局:
http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/ped/ped.html | [10] Vlasova et al (2014) |
| [5] Kim et al (2018) | [11] Suzuki et al (2015) |
| [6] Tun et al (2016) | |