

—最新の家畜疾病情報(Ⅱ)—

豚 流 行 性 下 痢 (P E D)

宮崎綾子[†], 鈴木 亨, 大橋誠一, 芝原友幸, 山川 睦
(独農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所)

1 はじめに

豚流行性下痢 (Porcine epidemic diarrhea : PED) は下痢と食欲不振を主徴とする豚のウイルス性急性伝染病である (図1)。本病はすべての日齢の豚で発生するが、特に哺乳豚で症状が重篤化しやすく死亡率も高いことから養豚業において重要な疾病である。伝染性胃腸炎 (Transmissible gastroenteritis : TGE) とは臨床症状と疫学が類似しており、共に家畜伝染病予防法により届出伝染病に指定されている。2013年10月に7年ぶりに国内発生した本病は発生から約1年間で、38道県817農場において約125万頭が発症し、そのうち約39万頭が死亡するかつてない流行となった。下痢の好発する冬季に入り、PEDの発生や再発の増加が懸念される。そこで本稿では、PEDの発生状況や疫学、対策を中心として解説する。

2 発生状況

PEDは1971年に英国で初めて確認された。本病の流行地域は1970年代では欧州諸国であったが、1980年以降の発生の中心は中国や韓国などのアジア諸国となっている。特に2010年以降、本病は中国各地にまん延し哺乳豚を中心に深刻な被害をもたらしている。2013年から2014年にかけては、米国、カナダ、ペルー、メキシコなどの南北アメリカに急速にまん延するとともに、日本、韓国、台湾などでも発生件数が増加し、各国の養豚産業は大きな被害を受けた [1]。

国内においては、PEDが疑われる疾病が1982年に岩手県で初めて確認されて以降、1982～1984年、1993～1994年、そして1996年に大規模な流行があった。特に1996年の流行では9道県108農場で約8万頭が発症し哺乳豚を中心に約4万頭が死亡している。これらの流行を除くと、過去の発生は主に各県1戸～数戸にとどまる散発的なものであった [2]。2013年から2014年

の流行では、当初の発生は散発的であったものの、2013年12月より南九州の養豚密集地帯を中心に発生が増加した。その後、2014年2月にかけて発生件数は減少したが、同年3月半ばより発生が全国的に拡大するとともに発生県内での件数も急増し、発生件数が2回目の



図1 PEDウイルス実験感染豚における臨床症状
下痢による脱水が顕著 (上, 5日齢無菌豚), 下痢による臀部の汚れが顕著 (下, 4カ月齢豚)。

[†] 連絡責任者: 宮崎綾子 (独農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所 ウイルス・疫学研究領域)

〒305-0856 つくば市観音台3-1-5 ☎029-838-7841 FAX 029-838-7844

E-mail: miyaan@affrc.go.jp

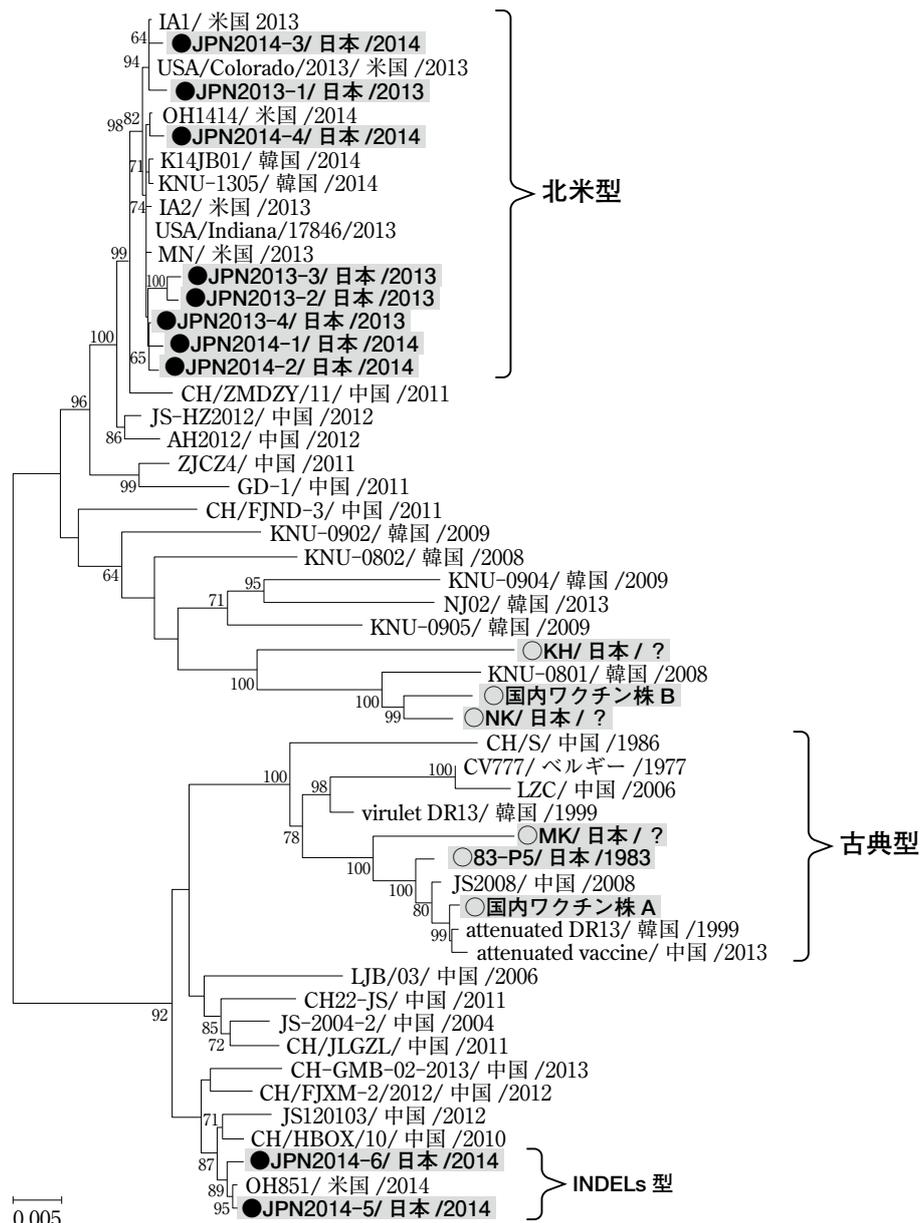


図2 PED ウイルス S 蛋白遺伝子の全長塩基配列に基づく分子系統樹
国内株を灰色で示し、そのうち 2013～2014 年流行株を●、それ以前の流行株を○で示す。

ピークとなった同年 4 月後半には 1 週間に 17 道県で計 100 件の発生があった。その後は減少傾向となったが夏季中も発生は継続した。2014 年秋季から初冬にかけての新規発生件数は少ないものの、発生農場における再発が問題となっているようである。

3 流行株のウイルス学的特徴

PED ウイルスはコロナウイルス科アルファコロナウイルス属に分類される。直径は約 95～190nm で多形性を示し、ウイルス表面には放射状に突き出た棍棒状のスパイク (S) が観察される。この S 蛋白は宿主細胞への感染に重要な役割を果たし、中和抗体の産生を誘導する [3]。S 蛋白遺伝子全長に基づく分子系統樹解析の結

果、今般の国内流行株は 2 系統に分類されることが明らかとなった (図 2)。国内流行株の多くは米国、韓国、そしてメキシコなどでの主な 2013 年以降流行株 (北米型) と遺伝学的に近縁であったが、一部は北米型の変異株 (INDELs 型) と近縁であった [4]。どの流行株も遺伝学的に過去の国内分離株とは明確に区別されたことから、今回の流行では新たなウイルスが侵入し、国内に拡大したと推定された。なお、約 2 万 8 千塩基の遺伝子全長と比較しても PED ウイルス株間の塩基配列一致率は 96% 以上あり、現在までに北米型と古典型のウイルス株間で血清学的反応性に明確な差異は確認されていない。また、北米型分離株の感染実験や野外発生例においても、古典株を含む 2013 年以前に分離された株の感染

表 様々な環境下における PED ウイルスの感染性ウイルス検出期間 [6]

環境	条件	感染性ウイルス検出期間
新鮮便	40～60℃	最長7日間
飼料	ウェットフィード, 室温	少なくとも28日間
	ドライフィード, 室温	最長7日間
スラリー	4℃, -20℃	少なくとも28日間
	室温	最長14日間
飲水	室温	7日間

実験例と比較して症状、肉眼的及び組織学的所見、並びにウイルス抗原陽性細胞の局在などで違いは認められていない [4]。一方、米国で INDELS 型が検出された農場では哺乳豚の致死率が低かったことが報告されている [5]。

4 疫 学

PED ウイルスは主に糞便を介した経口感染により伝播される。ウイルスは主に小腸上皮細胞で増殖し糞便中に大量に排泄される。排泄ウイルス量は発症期に最も多く、感染後最長7～8週間ウイルス遺伝子が糞便中に検出される。排泄されたウイルスは表に示す通り環境中で長期間感染性を保ちやすい [6]。

清浄農場への侵入は、ウイルス感染豚に加え、ウイルス汚染輸送車両、及び衣類や履物などのウイルス汚染媒介物によって起こると考えられている。特に、米国では出荷時の交差汚染による感染拡大が報告されている [7]。最近では、糞便から発生した飛沫核による伝播や加工前後の飼料または飼料原料を介した伝播の可能性も示されている [1]。

PED は、ウイルスが抗体陰性農場に侵入した際には症状が急速に拡大する流行型として認められる。短期間の間にほとんどの豚が感染し死亡するか免疫を獲得するとウイルスは農場から消失する。一方、発生が終息する前に抗体陰性種豚を導入した場合や豚舎間バイオセキュリティが不十分な場合には、抗体陰性種豚や乳汁免疫の消失する離乳前後の豚、または新たに豚舎移動した豚の間で感染環が形成されウイルスが農場に常在することがある。このような場合、PED は離乳前後または豚舎移動前後の豚での軽度な下痢として認められる（常在型）。今回の国内発生においても、発生後1～2カ月で症状が消失する農場もあれば、発生後数カ月が経過しても哺乳豚で下痢が継続する常在型発生が疑われる農場も認められている。このような常在農場から農場外へのウイルス伝播に警戒が必要である。

5 症 状

PED の主徴は食欲不振と下痢であり、その臨床症状は TGE と極めて類似する。下痢はすべての日齢の豚で起こるが、発症率と致死率は哺乳豚で高く、日齢が進むに従って低下し感染しても発症しない豚もいる。また、発症豚の日齢や症状は農場の抗体保有状況や飼養管理によって変化する。ウイルス常在農場では離乳前後の豚や新たに豚舎移動した豚が移動後2～3週間で下痢を呈することが報告されている。この場合、一般に症状は軽度であり、ロタウイルス感染症や大腸菌性下痢などと類似するため、臨床症状で PED と気づきにくい。

6 予 防 と 対 策

対策においては早期発見と早期通報が最も重要となる。そのために、農場における症状の早期発見につながるよう、地域内で PED の病性や国内外における発生状況についての知識や情報を共有する。また、農場での衛生管理に加え、養豚に関連する各機関で総合的な衛生対策が執れるよう日頃からの連携を構築しておく必要がある。

個々の農場では、母豚へのワクチン接種に加え、ウイルスの侵入防止とまん延防止を念頭に衛生管理を実施する。侵入防止対策では人、物、及び車両の出入り管理の強化を行う。また、感染しても症状を出さない豚がいることを念頭に、豚の導入後は十分な検疫期間を設け健康状態の観察を行う。まん延防止対策では、ウイルスの侵入を許しても被害を最小限とするため、日頃から繁殖分娩舎と肥育舎間で作業員をわける、作業をワンウェイ化する、畜舎ごとに衣類と長靴を交換する、畜舎内外を定期的に消毒するなどの衛生管理を実施する。さらに、日常的に豚を観察し、発生が疑われる場合にはまず早期通報し、発生豚舎から他豚舎への伝播を防ぐために、前述の対策を強化するとともにこまめな洗浄消毒を実施し農場内のウイルス量低減に努める。PED ウイルスには多くの一般的な消毒薬が有効であるが、ウイルスは大量に排泄され、かつ消毒薬を阻害する有機物をふんだんに含む糞便に保護されて存在するため、逆性石鹼等を使用して予備洗浄した後、再度洗浄消毒するなどにより消毒効果を確実にする必要がある。

PED のワクチンは被害の集中する哺乳豚における発症低減を目的とするものであり、分娩前の妊娠豚に接種することで分娩後の乳汁中に抗体の分泌を誘導、哺乳豚が抗体を含んだ乳汁を不断に吸飲することで腸管粘膜面を抗体で覆い、腸管へ侵入したウイルスを中和して感染量を低減させる、いわゆる乳汁免疫に基づくものとなっている。ワクチンの子豚への効果は受動的であるため、哺乳豚が母豚の乳汁に含まれる抗体量を超えるウイルス量に暴露される場合、ワクチン効果が十分に得ら

れない。また、泌乳や哺乳の阻害要因があり乳汁免疫を十分に賦与できない場合なども症状を低減できない。ワクチン効果を得るためには、用法用量に従ったワクチン接種に加え、母豚の泌乳管理と哺乳豚の哺乳管理を含む飼養管理、そしてウイルスの侵入及びまん延防止や環境中ウイルス量低減のための衛生管理を並行して確実に実施する必要がある。

7 最 後 に

調査によりウイルスの常在が疑われる農場が少なからず存在することが明らかになってきており、昨年よりも感染源となる農場が多いことが予想される。冬季になり、ウイルスが環境中で感染性を保持しやすくなるため、農場への侵入機会も増加すると考えられる。農場を始めとする養豚関連各機関の皆様には、ウイルスの侵入と感染を警戒し、洗浄消毒の仕方、作業動線管理及び長靴衣類交換などの衛生管理、そしてワクチン接種を含めた豚の飼養管理方法について、今一度見直しと徹底をお願いしたい。

引 用 文 献

[1] European Food Safety Authority (EFSA) : Scientific

opinion on porcine epidemic diarrhea and emerging porcine deltacoronavirus, *EFSA Journal*, 12, 3877 (2014)

- [2] 農林水産省家畜衛生試験場九州支場：平成8年度 豚流行性下痢（PED）の血清学的診断に関する緊急調査研究実施報告書（1996）
- [3] Chang SH, Bae JL, Kang TJ, Kim J, Chung GH, Lim CW, Laude H, Yang MS, Jang YS : Identification of the epitope region capable of inducing neutralizing antibodies against the porcine epidemic diarrhea virus, *Molecules and Cells*, 14, 295-299 (2002)
- [4] Jung K, Wang Q, Scheuer KA, Lu Z, Zhang Y, Saif LJ : Pathology of US porcine epidemic diarrhea virus strain PC21A in gnotobiotic pigs, *Emerg Infect Dis*, 20, 662-665 (2014)
- [5] Wang L, Byrum B, Zhan Y : New variant of porcine epidemic diarrhea virus, United States, 2014, *Emerg Infect Dis*, 20, 917-919 (2014)
- [6] Goyal S : Environmental stability of PEDv, AASV Research updates #13-215 (available at https://www.aasv.org/pedv/research/13_215.pdf)
- [7] Lowe J, Gauger P, Harmon K, Zhang J, Connor J, Yeske P, Loula T, Levis I, Dufresne L, Main R : Role of transportation in spread of porcine epidemic diarrhea virus infection, United States, *Emerg Infect Dis*, 20, 872-874 (2014)