

先天性振戦を呈した子豚における非定型ペスチウイルス (APPV) の県内初検出事例

仙台家畜保健衛生所
大関貴大, 岸田竜馬

1. はじめに

非定型ペスチウイルス (APPV) は、妊娠中の母豚への感染により、産子に振戦を引き起こし¹⁾、遺伝子型は Genotype1~3 の3つに分類され¹²⁾、2015年に米国で初検出されて以降、世界各地で検出されている⁹⁾。国内では、熊本県で Genotype1 による症例が初めて確認されて以降は散発的に Genotype3 による症例が報告されている^{3,6)}。APPV は、水平感染では無症状だが、胎子の免疫機能が発達する前に妊娠豚が感染すると胎子へ垂直感染する²⁾。APPV による振戦が発生した農場では、生産性が10%以上低下する⁴⁾という報告があり、妊娠豚への感染対策が特に重要である。

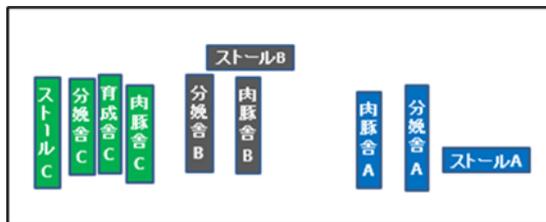


図1. 農場内豚舎配置図



図2. 分娩舎Aにおける振戦発生状況

令和7年4月から6月にかけて、繁殖豚90頭を飼養する800頭規模の一貫経営養豚農場において、分娩舎A(図1)で分娩した13腹中4腹で哺乳豚が振戦を呈していたことから、病性鑑定を実施しAPPVによる先天性振戦と診断した。また本症例の同居豚検査及び農場内浸潤状況調査ならびに過去の県内類似症例の追加調査を実施したのでその概要を報告する。

2. 材料及び方法

振戦発症豚3頭 (No. 1, 2 : 12日齢 No. 3 : 26日齢) について、剖検を行った(図2)。

1) 病理組織学的検査

諸臓器を用いて、定法に従いホルマリン固定後、パラフィン包埋を行い、ヘマトキシリン・エオジン染色及び中枢神経を用いてクリューバー・バレラ染色を行った。

2) ウイルス学的検査

(1) 遺伝子検査 (RT-PCR) : 血液及び10%臓器乳剤 (心臓、肺、肝臓、脾臓、腎臓、扁桃、大脳、脊髄) を用いて、RNAを抽出し (High Pure Viral RNA kit、Roche社)、APPVの検出を目的として、Kaufmannら (2019) の5' 非翻訳領域 (UTR) 標的としたリアルタイム RT-PCR法⁸⁾を実施した。

(2) シークエンス解析 : (1) の血液から分離されたウイルスの5' UTRの遺伝子配列のPCR産物について、ダイレクトシークエンスを実施した。5' UTR領域の配列を用いてBLAST解析を行い、分子系統樹解析を行った。

3) 細菌学的検査

主要臓器の一般細菌検査、小腸内容の定量培

養検査、肺のマイコプラズマ遺伝子検査を実施した。

4) 生化学的検査

EDTA 加血液を用いて血液検査 (全自動血球計数器:MEK-6550)、血液を用いて白血球百分比(血液塗抹、メイギムザ染色) を実施した。

5) 同居豚検査

振戦が確認された 4 豚房のうち、3 豚房の母豚 3 頭及び子豚 8 頭に加え、無症状群として振戦豚のいない豚房の母豚 1 頭及び子豚 4 頭の血清 16 検体を用いて APPV の遺伝子検査を実施した (図 2)。

6) 農場内浸潤状況調査

令和 2 年から 6 年までに同農場において採材した豚血清 246 検体 (令和 2 年 30 検体、令和 3 年 30 検体、令和 4 年 70 検体、令和 5 年 60 検体、令和 6 年 56 検体) を用いて APPV の遺伝子検査を実施した。

7) 県内類似症例調査

平成 17 年 2 月～3 月にかけて、県内一貫経営養豚農場で哺乳豚の振戦が確認され病理学的検査で中枢神経系の空胞化が認められ先天性振戦の疑いと診断された症例について、子豚 2 頭 (No. 1、No. 2) のホルマリン固定パラフィン包埋検体 (扁桃、脾臓、腎臓、脳、脊髄) を用いて、脱パラフィン処理後、蛋白質分解及び脱架橋を行い当時未検査であった APPV の遺伝子検査を実施した。

3. 結果

1) 外貌所見

3 頭共に、前肢手根関節の痂皮形成及び振戦が認められ、No. 3 では起立不能も認められた。

2) 剖検所見

No. 1, 2 で、腎臓の点状出血、肺葉の充うっ血が認められたが、No. 3 では諸臓器に特に異常は認めず、脳については 3 頭共に著変を認めなかつた。

3) 病理組織学的検査

3 頭共に、腎皮質血管内の充うっ血、肺胞壁の肥厚及び充うっ血、中枢神経系 (大脳、小脳、橋) の空胞化が認められた。クリューバー・バレラ染色では、3 頭共に小脳髄質に明瞭な複数の脱髄斑 (低髄鞘化) が認められた。(図 3)。

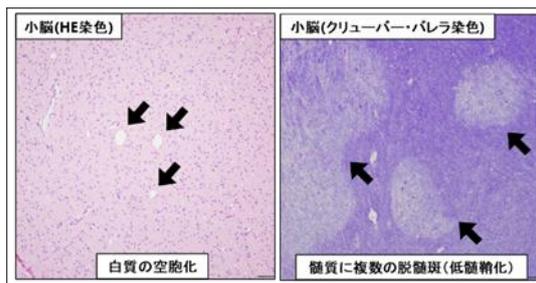


図 3. 病理組織学的検査結果

4) ウイルス学的検査

遺伝子検査 (RT-PCR) で、No. 1, 2 は検査した全臓器で、No. 3 は 5 検体 (血清、肺、脾臓、腎臓、扁桃) で APPV 遺伝子陽性であった。また、リアルタイム PCR の CT 値は、3 頭共に扁桃で最も低く、次いで脾臓または腎臓で低く、これらの臓器でウイルス遺伝子が多いことが確認された。(図 4)。シークエンス解析については、5' UTR 領域では 3 頭から分離されたウイルス 3 株の塩基配列は 100% 一致し、Genotype 1 に分類された。また、検出株は米国や熊本県の検出株に近縁であった (図 5)。

	検体CT値		
	No.1	No.2	No.3
血清	40.0	37.7	39.4
心臓	39.1	38.1	—
肺	35.3	34.4	40.6
肝臓	36.6	39.5	—
脾臓	31.4	31.6	36.9
腎臓	32.2	33.1	32.8
扁桃	31.2	30.4	30.3
脳	38.5	39.0	—
脊髄	41.9	42.1	—

※CT値が低いほど、検体中のウイルス遺伝子量が多い

図 4. ウイルス学的検査結果

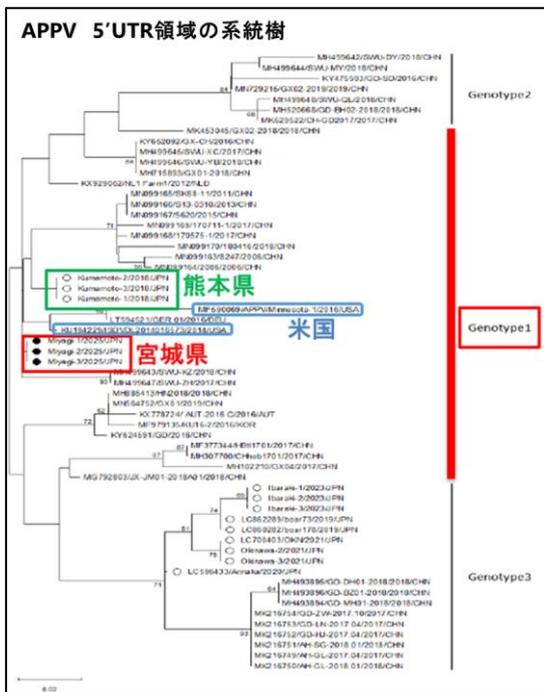


図 5. シークエンス解析結果

5) 細菌学的検査及び生化学的検査結果

細菌学的検査では有意な菌は分離されなかった。生化学的検査では3頭共に同居の健康豚と比較して好中球比率が高値、リンパ球比率が低値で、好中球の核の左方移動及び赤血球数減少が認められた。

6) 同居豚検査

分娩舎 A において哺乳豚で振戦が確認された豚房の母豚3頭は全頭 APPV 遺伝子陰性であったが、同豚房の子豚8頭は全頭 APPV 遺伝子陽性であった。一方、無症状群の母豚および子豚はいずれも APPV 遺伝子陰性であった。

7) 農場内浸潤状況調査

当該養豚場における APPV 遺伝子の検査結果は、令和2年から3年までは全て陰性であった。令和4年にはストール舎 B の繁殖豚1頭が陽性を示し、令和5年には肉豚舎 B および C の肥育豚5頭が陽性であった。さらに令和6年には全肉豚舎の肥育豚10頭が陽性であった。

8) 県内類似症例調査

子豚2頭のホルマリン固定パラフィン包埋検体(扁桃、脾臓、腎臓、脳、脊髄)のうち、No.2の脳を除く全ての検体で APPV 遺伝子陽性であった。

4. 考察

本症例は、振戦を発症した子豚について、病理学的に中枢神経系の空胞化及び低髄鞘化が認められ、ウイルス学的に血清及び諸臓器で APPV 遺伝子が検出されたことから、APPV が関与した先天性振戦と診断した。本症例は県内で診断された初の症例であり、検出株は、米国や熊本県の検出株と近縁な Genotype1 による国内2例目の症例となった。

APPV による振戦発症豚の母豚では遺伝子が検出されなかったとの報告¹⁰⁾があり、本症例における同居豚検査でも、振戦が確認された豚房の母豚は全頭 APPV 遺伝子陰性であったことから既報と一致していた。また、分娩舎 A において無症状群は全頭 APPV 遺伝子陰性であったが、振戦が確認された豚房の子豚は全頭 APPV 遺伝子陽性であったことから垂直感染によるものと推察された。

APPV の水平感染により、豚は免疫を獲得する¹⁾ことが報告されており、このことは集団免疫の成立に有益であるとされる。本症例の分娩舎において子豚で先天性振戦が認められたことから、発症豚の母豚は過去に APPV への感染歴がなく、令和7年に初感染したことが示唆された。また、農場内浸潤状況調査により、少なくとも令和4年から農場内に APPV が存在し、徐々に蔓延した可能性が示唆された。

県内類似症例調査では、平成17年に先天性振戦の疑いと診断された症例について、ホルマリン固定パラフィン包埋検体を用いた遺伝子検査により子豚2頭10検体中9検体で APPV が検出

された。APPV は 2015 (平成 27) 年に米国で初検出されたが、海外の遡及調査^{8,9)}では 2015 年以前から世界に存在していたことが示されている。当県においても、遡及調査により少なくとも平成 17 年には県内に APPV が存在していたことが確認された。

APPV は現時点で有効なワクチンはなく、Genotype による抗原性の差の有無等、不明な点が多い。国内では、養豚場浸潤状況や野生いのししの調査報告^{5, 11)}があるが報告数は少ない。今後は、県内の養豚場や野生いのししにおいても浸潤状況等の調査を実施し、APPV の病態解明の一助としたい。

5. 謝辞

シーケンス解析にご協力いただいた 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、動物衛生研究部門動物感染症領域ウイルスグループ、池田圭吾先生に深謝致します。

6. 参考文献

- 1) Arruda BL, et al. : Identification of a divergent lineage porcine pestivirus in nursing piglets with congenital tremors and reproduction of disease following experimental inoculation. PLoS One, 11(2): e0150104
- 2) Cagatay GN, et al. : Characterization of the Humoral Immune Response Induced after Infection with Atypical Porcine Pestivirus (APPV). Viruses, 11:880 (2019)
- 3) 第 65 回茨城県家畜保健衛生業績発表会
- 4) Gatto IRH, et al. : Atypical Porcine Pestivirus (APPV) as a new species of Pestivirus in pig production. Frontiers in Veterinary, 6:35 (2019)
- 5) 秦祐介ほか: 長崎県内における非定型ペスチ

ウイルスの浸潤状況調査. 日本豚病研究会会報, 79, 30-34 (2022)

- 6) Ikeda K, et al. : Complete genome sequence of a genotype 3 atypical porcine pestivirus strain (OKN/2021) from Okinawa Prefecture, Japan. Microbiology Resource Announcements. 2022;11(12):e00614-22.
- 7) Kaufmann C, et al. : Long-Term Circulation of Atypical Porcine Pestivirus (APPV) within Switzerland. Viruses, 11:653 (2019)
- 8) Munoz-Gonzalez S, et al. : First report of the novel atypical porcine pestivirus in Spain and a retrospective study. Transbound Emerg Dis, 64(6):1645-1649 (2017)
- 9) Postel A, et al. : High Abundance and Genetic Variability of Atypical Porcine Pestivirus in Pigs from Europe and Asia. Emerg Infect Dis. 2017;23(12):2104-2107.
- 10) Postel A, et al. : Presence of atypical porcine pestivirus (APPV) genomes in newborn piglets correlates with congenital tremor. Sci Rep, 6:27735 (2016)
- 11) Shiokawa M, et al. : Full-length sequence determination and isolation of infectious particles of an atypical porcine pestivirus from wild boars in Isikawa Prefecture, Japan. Infect Genet Evol. 133 (2025)
- 12) Yuan F, et al. : Genotyping atypical porcine pestivirus using NS5a. Infect Genet Evol. 2021;92:104866. doi:10.1016/j.meegid.2021.104866.