

長崎県における日本脳炎の疫学調査（2023年度）

—豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況調査—

井原 基, 中峯 文香, 高木 由美香, 松本 文昭, 吉川 亮

Epidemiological Study of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (2023)

—Surveillance of swine infected by Japanese Encephalitis Virus—

Motoki IHARA, Fumika NAKAMINE, Yumika TAKAKI, Fumiaki MATSUMOTO
and Akira YOSHIKAWA

キーワード：日本脳炎、アルボウイルス、豚感染、HI抗体陽性率

Key words: Japanese Encephalitis, Arbovirus, Swine Infection, HI Antibody Positive Rate

はじめに

日本脳炎は東アジアから東南アジア、南アジアさらにはオーストラリアにかけて広く分布しており、年間およそ68,000人の患者が報告されている¹⁾。感染者のほとんどは無症状に終わるが、発症すると定型的な脳炎を呈し、1～2日で40℃以上の高熱となり、頭痛、嘔吐、頸部硬直などの髄膜刺激症状が現れ、次いで意識障害、筋硬直、けいれん等の脳炎症状が出現する。致命率は約20%であり、回復してもその半数に精神障害、運動障害等の後遺症が残る。

国内では、ワクチンの普及、媒介蚊の減少、生活環境の変化などにより1966年の2,017人をピークに患者数は減少しているが、毎年数名発生しており、県内でも2010年に1名、2011年に2名、2013年に1名（死亡例）、2016年に4名（2名死亡）および2021年に1名の患者発生が報告されている。

日本脳炎はFlavivirus属に属する日本脳炎ウイルス（Japanese encephalitis virus : JEV）に感染して起こる。JEVは主にコガタアカイエカが媒介するアルボウイルス（節足動物媒介性ウイルス）であり、「蚊→豚（ときにトリ）→蚊」のサイクルで生態環を形成している。終末宿主であるヒトでは、ヒト-ヒト感染はなく、ヒトはJEVのウイルス血症中の豚を吸血した蚊を介して感染する。

そこで、厚生労働省では毎年初夏から秋にかけて豚のJEV抗体獲得状況から間接的にJEVのまん延

状況を調べている。本県では、厚生労働省の定めた感染症流行予測調査実施要領に基づいて、豚を対象とした感染源調査を実施している。

加えて本県では、日本脳炎の発生予防とまん延防止を図ることを目的とした「感染症流行予測調査事業（日本脳炎感染源調査）における注意喚起等実施要領」に基づき、豚血清中のJEV遺伝子の検出ならびに抗JEV-IgM抗体を測定している。

本県の日本脳炎に関する疫学調査（感染症流行予測調査事業及び関連調査）について、2023年度の調査結果を報告する。

調査方法

1 感染源調査

(1) 調査時期及び回数

6月～9月の月上旬及び下旬に計8回実施した。

(2) 調査対象及び検体

調査対象は、諫早市内で飼育され、佐世保市と畜場に出荷された生後約6ヶ月の肥育豚80頭とし、調査対象の放血液より得られた血清を検体とした。

(3) 調査事項

感染症流行予測事業検査術式に従い、JEVに対する赤血球凝集抑制（HI）抗体および2-Mercaptoethanol（2-ME）感受性抗体を測定した。

2 JEV遺伝子検索

感染源調査で使用した豚血清を検体としてJEV遺伝子を検索した。具体的にはQIAamp Viral RNA Mini Kit (QIAGEN)を用いてRNAを抽出し、エンベロープ領域を標的としたOne-Step RT-PCRおよびNested PCR²⁾により326 bpの増幅産物が確認されたものを陽性とした。

3 JEVの分離

感染源調査で使用した豚血清を検体として既報に準じてウイルス分離を行った²⁾。細胞変性効果が

認められた場合、既報²⁾に基づきPCRによりJEV遺伝子を確認した。

4 抗JEV-IgM抗体測定

感染源調査で使用した豚血清を用いて、初感染の指標とされる血清中の抗JEV-IgM抗体を抗JEV-IgM capture ELISAにより測定した。ELISAの条件及び抗JEV-IgM抗体陽性の判定基準等は既報²⁾に準じた。

表1 2023年度豚HI抗体陽性率及び2-ME感受性抗体陽性率調査結果

採血 月日	採血 頭数	HI 抗体価 (倍)								HI抗体 陽性率 (%)	2-ME抗体 陽性率 (%)
		<10	10	20	40	80	160	320	≥640		
6/5	10				7	3				100	—
6/21	10			3	4	1	2			100	—
7/3	10					10				100	—
7/24	10			1	7	2				100	—
8/2	10					6	4			100	—
8/21	10							7	3	100	—
9/6	10								10	100	—
9/27	10		1	1	1		1	4	2	100	—

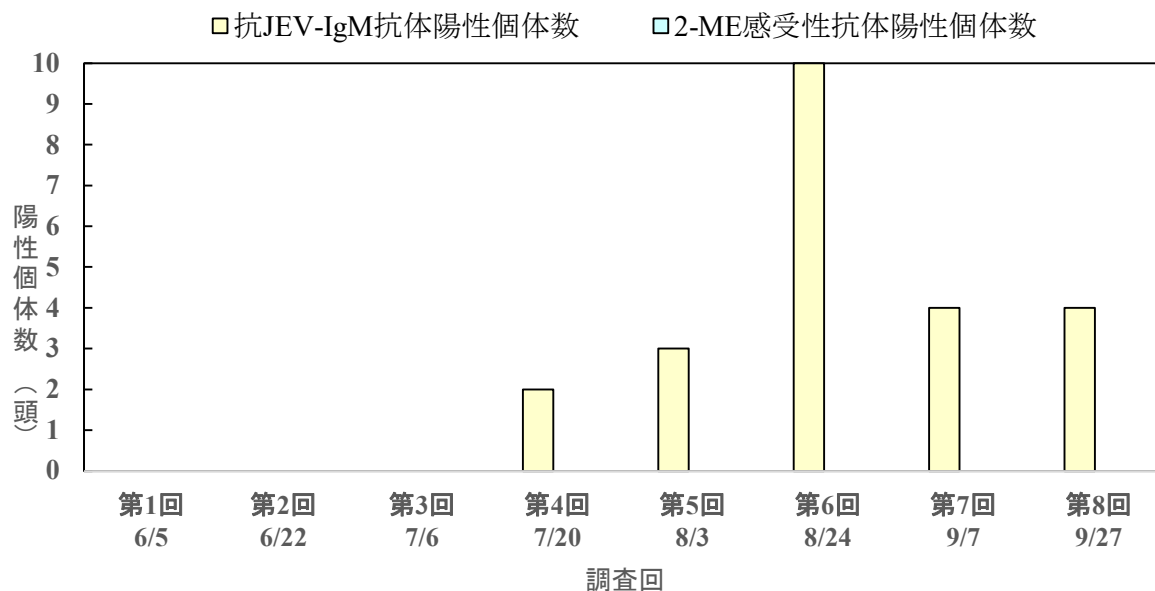


図1 豚の抗JEV-IgM抗体及び2-ME感受性抗体陽性個体数の推移

調査結果及び考察

1 感染源調査

2023年度の豚HI抗体陽性率および2-ME感受性

抗体陽性率調査結果を表1に示す。

2023年度は、第1回目調査（6月5日）の豚10頭すべてHI抗体陽性となった。その後も第8回（9月21

日)まで陽性率は100%で推移した。直近の感染の指標となる2-ME感受性抗体は、第8回まで検出されなかった。

保毒蚊(JEVに感染した媒介蚊)が生後4～6ヶ月の免疫のない豚を吸血することで豚はJEVに感染し、2～3日の潜伏期を経て約3日間持続するウイルス血症を起こす。このウイルス血症時に吸血した蚊がウイルスに感染し、10～13日の潜伏期を経てウイルスを媒介する³⁾。このことから2023年度本県ではJEVを保有した蚊が6月には活動を既に開始し、9月以降もウイルスを媒介しながら感染を拡大していたと推察される。

例年、7月末から8月初旬に豚のJEV感染が始まり、8月中旬にはほとんどの豚が感染する。その後2-ME感受性抗体陽性豚は減少するが、今回の調査では例年のような推移がみられなかった。本年度の感染状況によるものなのか、検査系の影響(使用している試薬、ガチョウ血球の性状変化や検査手技など)によるものか再点検が必要と思われた。

2 JEV遺伝子検索

遺伝子検索の結果、感染源調査で使用した豚血清80頭のうち4頭からJEV遺伝子が確認された。

3 JEVの分離

現在、ウイルス分離中である。

4 抗JEV-IgM抗体測定

豚の抗JEV-IgM抗体および2-ME感受性抗体陽性数の推移を図1に示す。

第4回目調査(7月20日)で2頭が抗JEV-IgM抗体陽性であった。当該調査回で抗JEV-IgM抗体陽性個体が確認されたため、注意喚起等実施要領に基づき感染症対策室へ報告した。

また、第4回目調査(7月20日)では、IgM抗体が検出されたが、2-ME感受性抗体は確認されていないことから、迅速にその地域におけるJEVに感染し

た蚊の活動を把握するうえでは、IgM capture ELISAによるIgM抗体検出は有用である。

まとめ

- 1 2023年度は第1回目調査(6月8日)の10頭からHI抗体が最初に確認された。2-ME感受性抗体陽性豚は全調査回をとおして確認されなかった。
- 2 抗JEV-IgM抗体陽性豚は第4回目調査(7月20日)に2頭確認され、感染症対策室から日本脳炎の注意喚起が行われた。
- 3 本年度の調査では豚血清からJEV遺伝子は4頭確認された。
- 4 例年よりやや遅くなっている感染の立ち上がりは、天候の影響が考えられるものの、HI抗体およびIgM抗体の推移は、大きな差はなかった。ただし、2-ME感受性抗体は、測定結果をみると例年とは大きく異なり、種々の検討が必要である。

謝辞と付記

感染症(日本脳炎)流行予測調査事業にご協力いただいた長崎県央農業協同組合、佐世保食肉センター株式会社及び佐世保市食肉衛生検査所の関係各位に感謝する。

参考文献

- 1) World Health Organization : Japanese encephalitis (2019),<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/japanese-encephalitis> (2021.5.19アクセス)
- 2) 山下 綾香, 他:長崎県環境保健研究センター所報63号, 103-107(2017)
- 3) 小早川 隆敏:改定・感染症マニュアル,株式会社マクガイヤ, 239～ 240(1999)
- 4) 倉根 一郎:平成26年度_環境研究総合推進費終了成果報告書(S-8-1(8))