

感染症流行予測調査事業における徳島県の日本脳炎感染源調査結果 (平成27年度から令和4年度)

徳島県立保健製薬環境センター

山本 瑞希・林 愛美・川上 百美子・後藤 賢且

Surveillance of Japanese Encephalitis in Tokushima Prefecture (2015-2022)

Mizuki YAMAMOTO, Manami HAYASHI, Yumiko KAWAKAMI and Yoshikatsu GOTOU

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

要 旨

徳島県では日本脳炎ウイルスの浸淫度を追跡し、流行を推定するため、感染症流行予測調査事業の一環として、ブタを対象とした日本脳炎感染源調査を実施している。今回の調査で、平成30年以降は6月中からブタにおける抗体価の上昇が確認されたことから、日本脳炎ウイルスの活動が活発であることが推測された。本県では、毎年日本脳炎ウイルスの活動が確認されており、今後も県民への注意喚起や迅速な情報提供が必要である。

Key words : 日本脳炎 Japanese Encephalitis, 流行予測調査 Surveillance of Vaccine-preventable Disease

I はじめに

日本脳炎は、フラビウイルス属の日本脳炎ウイルスによって引き起こされる、重篤な急性脳炎である。近年、国内での患者発生数は年間10人程度に留まっているものの、後遺症の発生頻度が高く、小児では特に重度の障害が残ることが多い疾患である¹⁾。患者の多くは60歳以上であるが、10歳未満の患者発生も報告されており、県民全体に対する予防啓発が必要である²⁾。

日本脳炎ウイルスは、主にコガタアカイエカによって媒介され、ブタと蚊の間で感染環を形成している³⁾。ブタは、特にコガタアカイエカに好まれること、肥育期間が短いため毎年感受性のある個体が多数供給されること、血液中のウイルス量が多いことなどから、最適の増幅動物となっており、ブタの日本脳炎ウイルス抗体保有状況を調査することで間接的に日本脳炎ウイルスの活動を把握することができる。

本県では、厚生労働省が実施する感染症流行予測調査事業の中で、ブタ血清中の日本脳炎に対する抗体を測定する、日本脳炎感染源調査を毎年行っている。本報では、平成27年度

から令和4年度調査結果について報告する。

II 方法

1 調査時期及び回数

6月上旬から10月上旬にかけて、1週間または2週間ごとに1回、計8回実施した。

2 調査客体および検体

調査客体は、徳島県内で飼育された生後6か月の肥育豚80頭とした。検体は、と畜場において調査客体から採取した放血液（ブタ血清）とした。

3 調査内容

感染症流行予測調査事業検査術式³⁾⁴⁾に準じて、ブタ血清中の日本脳炎ウイルスに対する赤血球凝集抑制（以下「HI」という。）抗体の測定を行い、HI抗体価が1:10以上を抗体陽性とした。また、HI抗体価が1:40以上の検体については、新鮮感染抗体（IgM抗体）であるか否かの判定のため、2-メルカプトエタノール（以下「2-ME」という。）感受性抗体の測定を行った。

表1 感染源調査結果

年度	採血時期	検査頭数	HI抗体価							HI抗体		2-ME感受性抗体			
			<10	10	20	40	80	160	320	≥640	陽性頭数	陽性率(%)	検査頭数	陽性頭数	陽性率(%)
平成27年度	7月上旬	10	10							0	0	-	-	-	
	7月下旬	10	7	1	2					3	30	-	-	-	
	8月上旬	10	8	1	1					2	20	-	-	-	
	8月中旬	10	9	1						1	10	-	-	-	
	8月下旬	10	8	2						2	20	-	-	-	
	9月上旬	10	10							0	0	-	-	-	
	9月中旬	10	7		1		1		1	3	30	2	1	50	
	9月下旬	10	8					1	1	2	20	2	2	100	
	平成28年度	7月上旬	10	10							0	0	-	-	-
		7月中旬	10	10							0	0	-	-	-
7月下旬		10	9					1		1	10	1	1	100	
8月上旬		10			1	1	2	3	3	10	100	9	5	56	
8月中旬		10				2	5	3		10	100	10	1	10	
8月下旬		10		1	1	1	1	6		10	100	8	2	25	
9月上旬		10				1	6	3		10	100	10	0	0	
9月中旬		10				3	5	1	1	10	100	10	0	0	
平成29年度		7月上旬	10		10						10	100	-	-	-
		7月中旬	10	1	9						9	90	-	-	-
	7月下旬	10		6		1		2	1	10	100	4	2	50	
	8月上旬	10	4	4	2					6	60	-	-	-	
	8月中旬	10	2			2	2	3	1	8	80	8	1	12.5	
	8月下旬	10	1			1		4	4	9	90	9	0	0	
	9月上旬	10	7			1		1	1	3	30	3	0	0	
	9月中旬	10	9					1		1	10	1	0	0	
	平成30年度	6月中旬	10		1	9					10	100	-	-	-
		6月下旬	10		2	5	2	1			10	100	3	1	33
7月中旬		10			3	6	1			10	100	7	1	14	
7月下旬		10		1	5	4				10	100	4	0	0	
8月上旬		10		2	7	1				10	100	1	1	100	
8月下旬		10			8	2				10	100	2	2	100	
9月中旬		10			8	2				10	100	2	0	0	
9月下旬		10			6	4				10	100	4	0	0	
令和元年度		6月中旬	10	10							0	0	-	-	-
		6月下旬	10	10							0	0	-	-	-
	7月中旬	10	7	3						3	30	-	-	-	
	7月下旬	10	8	2						2	20	-	-	-	
	8月上旬	10	7	3						3	30	-	-	-	
	8月下旬	10	10							0	0	-	-	-	
	9月中旬	10	7	3						3	30	-	-	-	
	9月下旬	10	9	1						1	10	-	-	-	
	令和2年度	7月上旬	10		10						10	100	-	-	-
		7月下旬	10		10						10	100	-	-	-
8月上旬		10		6			1	1	2	10	100	4	0	0	
9月上旬		10		4			1	1	4	10	100	6	6	100	
令和3年度	6月中旬	10		10						10	100	-	-	-	
	6月下旬	10		10						10	100	-	-	-	
	7月中旬	10		10						10	100	-	-	-	
	7月下旬	10		10						10	100	-	-	-	
	8月上旬	10		10						10	100	-	-	-	
	9月中旬	10		7				1	2	10	100	3	2	67	
	9月下旬	10		9				1		10	100	1	0	0	
	令和4年度	6月上旬	10	1	9						9	90	-	-	-
		6月下旬	10	1	9						9	90	-	-	-
7月上旬		10		10						10	100	-	-	-	
7月中旬		10	1	9						9	90	-	-	-	
8月上旬		10		10						10	100	-	-	-	
8月下旬		10		10						10	100	-	-	-	
9月上旬		10		4	6					10	100	-	-	-	
9月下旬		10		1	9					10	100	-	-	-	

Ⅲ 結果

平成27年度から令和4年度の感染源調査結果を表1に示す。

HI抗体陽性率について、平成27年度及び令和元年度では調査期間を通して低値を示したが、他の年度では8月から9月にかけて概ね100%に達した。また、平成29年度では9月に抗体保有率が低下した。平成30年度以降は6月から調査を実施したが、令和元年度を除いた全ての年度について、6月中から90%以上を示した。

HI抗体価について、平成28年度から平成30年度にかけて

1:20以上を示す検体が増加し、平成28年度では全検体の62.5%、平成30年度では全検体の92.5%が1:20以上を示した。これに伴い、調査期間中における2-ME感受性抗体の検出頻度も高くなった。一方、他の年度では全検体の75%以上が1:10以下の抗体価を示したが、令和元年度及び令和4年度を除き、調査期間中に2-ME感受性抗体が検出された。

さらに、HI抗体が陽転する時期について検討するため、平成16年度から令和4年度のHI抗体陽性率の推移を図1にまとめた。平成26年度以前のHI抗体陽性率の推移については、感染症流行予測調査報告をもとに作成した²⁾。その結果、

HI抗体陽性率(%)	6月			7月			8月			9月			10月
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬
年度	H 16					0	0	30	0	0	0		
	H 17				0	0	0	10	100	0	0		
	H 18				0	0	0	10	0	10	100	100	
	H 19				0	0	0	0	0	100	90	100	
	H 20				0	0	0	100	100	100	100	100	
	H 21				0	0	100	100	100	100	30	100	
	H 22				0	0	30	20	0	0	10	40	
	H 23				0	0	0	0	0	0	10	100	
	H 24				0	0	10	0	0	0	0	0	60
	H 25				70	100	100	100	100	100	100	100	
	H 26				0	0	10	20	100	90	90	100	
	H 27				0		30	20	10	20	0	30	20
	H 28				0	0	10	100	100	100	100	100	
	H 29				100	90	100	60	80	90	30	10	
	H 30		100	100		100	100	100		100		100	100
	R 1		0	0		30	20	30		0		30	10
R 2				100		100	100			100			
R 3		100	100		100	100	100				100	100	
R 4	90		90	100	90		100		100	100	100		

図1 HI抗体陽性率の推移

平成28年度までは、7月中旬までに抗体の陽転が確認されたのは平成25年度のみであったが、平成29年度以降は令和元年度を除き、全ての年度で7月上旬には抗体が陽転していることが明らかになった。

IV 考察

日本脳炎ウイルスの増幅動物であるブタは、ヒトよりもウイルスに対する感受性が高い。ウイルス保有蚊が免疫のないブタを吸血することで、ブタは日本脳炎ウイルスに感染し、2日から3日間の潜伏期を経て、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日から13日間の潜伏期を経てウイルスを媒介することで、多くの蚊がウイルスを保有するようになる⁹⁾。しかし、感染ブタにおける症状は繁殖障害であり、肥育豚では無症状であること、また母豚に対してはワクチン接種が行われることから、ブタの感染を検知することは困難である⁹⁾。そのため、本感染源調査は日本脳炎の流行を調べる上で非常に有効である。徳島県では、年度による差異は見られるが、例年調査期間を通してブタ血清中の日本脳炎ウイルスに対するHI抗体陽性率が100%に達し、2-ME感受性抗体が検出されている(表1)²⁾。このことから、本県では現在も日本脳炎ウイルスが活動していることが確認された。

また、平成16年度から令和4年までのHI抗体陽性率の推移を調べたところ、平成16年度から平成28年度までは7月下旬からHI抗体の陽転が確認されたのに対し、平成29年度以降は6月から7月上旬にかけて陽転が確認された(図1)。

平成30年度以降は6月から調査を実施しているが、調査開始日よりHI抗体陽性率が90%以上を示していることから、ウイルスの活動は調査開始日より前から始まっている可能性がある。このことから、近年、ウイルスの活動時期が早まってきていることが明らかとなった。ウイルスの活動時期は媒介動物である蚊に依存するため、蚊の活動時期が早まっていることが示唆された。

日本脳炎の予防は、蚊の対策と予防接種である。蚊の対策については今回の調査結果から、夏季だけでなく春から秋にかけて長期間の警戒が必要であることが示された。予防接種については、県内で日本脳炎ウイルスの活動が活発であること、平成25年度に本県で患者が発生したことから、未接種者や接種不明者に対する啓発を行っていききたい。今後も本調査を継続し、広く県民に注意喚起していくことが重要と考える。

V まとめ

今回の調査結果から、現在も県内で日本脳炎ウイルスが活動していることが確認された。また、近年ウイルスの活動時期が早まっていることが明らかとなり、媒介動物である蚊の活動時期が早まっていることが示唆されたことから、夏季だけでなく、春から秋にかけて蚊の対策を行うことが重要であることが示された。新たな患者発生を防止するためにも、今後も本調査を継続するとともに、予防接種の推奨や県民への注意喚起が必要である。

参考文献

- 1) 高崎智彦：感染症の話，感染症週報，4，9-11（2002）
- 2) 国立感染症研究所：感染症流行予測調査報告，
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/y-reports/669-yosoku-report.html>
（2023年7月31日現在）
- 3) 厚生労働省健康局結核感染症課・国立感染症研究所感染症流行予測調査事業委員会：感染症流行予測検査術式，平成14年6月（2002）
- 4) 厚生労働省健康局結核感染症課・国立感染症研究所感染症流行予測調査事業委員会：感染症流行予測検査術式令和元年度改訂版（2019）
- 5) 厚生省保健医療局結核感染症課：改定・感染症マニュアル（1999）
- 6) 明石博臣，大橋和彦，小沼操，他：動物の感染症第三版，175-176，株式会社近代出版，東京（2011）