

日本脳炎流行予測調査における感染源調査(令和元年度)

佐賀由美子 嶋田 嵩久 稲崎 倫子 板持 雅恵
長谷川澄代 小渕 正次 三井千恵子¹ 大石 和徳

Epidemiological Surveillance of Japanese Encephalitis in Toyama Prefecture in the Fiscal Year 2019

Yumiko SAGA, Takahisa SHIMADA, Noriko INASAKI, Masae ITAMOCHI,
Sumiyo HASEGAWA, Masatsugu OBUCHI, Chieko MITSUI¹, and Kazunori OISHI

目的：過去5年間の国内における日本脳炎患者発生数は0～11人の間で推移している。また、過去の全国での日本脳炎流行予測調査の結果から、ウイルスは環境中に存在しているといえる[1-5]。近年においても県内でウイルスの存在が確認されており[6-9]、日本脳炎の脅威は続いている。そこで、令和元年度も本研究を継続し、日本脳炎ウイルスを媒介するコガタアカイエカ *Culex tritaeniorhynchus* の発生状況とウイルスの浸淫状況を調査したので報告する。

1. コガタアカイエカ雌成虫の発生調査

調査地と調査方法：蚊の捕集定点は平成30年[10]と同様の場所から「3. 小矢部」を除き、「5. 南砺」を加えた5定点とした(表1, 図1)。

調査期間および調査方法も平成30年とほぼ同様であった。すなわち、6月5日(第2週)から10月30日(第5週)まで、毎週水曜日のみトラップを一晩点灯し、捕集を行なった(週1捕集)。なお、電源タイマー(PT50DW デジタルプログラムタイマーⅡ, REVEX)によりライト

トラップが毎週水曜日18時から翌朝6時まで点灯するよう設定し、毎週木曜日に筆者らが捕集籠を回収・交換した。このようにして得られた捕集籠内の蚊類を、検査室にて分類・計数した。

結果：表2に、全調査定点における令和元年の成績を、図2に、コガタアカイエカ雌成虫の定点別捕集数の年次推移を示した。コガタアカイエカは、調査を開始した6月第2週から5定点全てにおいて捕集され、8月中旬から9月中旬にかけて捕集数が多くなった。「4. 射水」においては、7月上旬にも発生のピークがみられた。5定点全てにおいて、捕集数は9月下旬から顕著に減少した。令和元年の年間捕集数は、「4. 射水」が最も多く、「1. 黒部」、「2. 上市」と続いた。

表3に、平成3年以降のコガタアカイエカ雌成虫の定点別捕集数を示した。令和元年の捕集数は、過去の調査実績がない「5. 南砺」を除く4定点で平成27～30年よりも多かった。また、これら4定点の令和元年のピーク時の捕集数は、過去5年間で最も多かった(図2)。

表1. コガタアカイエカ捕集定点(畜舎)の概要(令和元年)

地点番号	略号	地名	飼育家畜
1	黒部	黒部市荻生	豚
2	上市	上市町広野	肉牛
3	婦中	富山市婦中町友坂	馬
4	射水	射水市今開発	乳牛
5	南砺	南砺市立野原西	肉牛

1. 富山県厚生部健康課

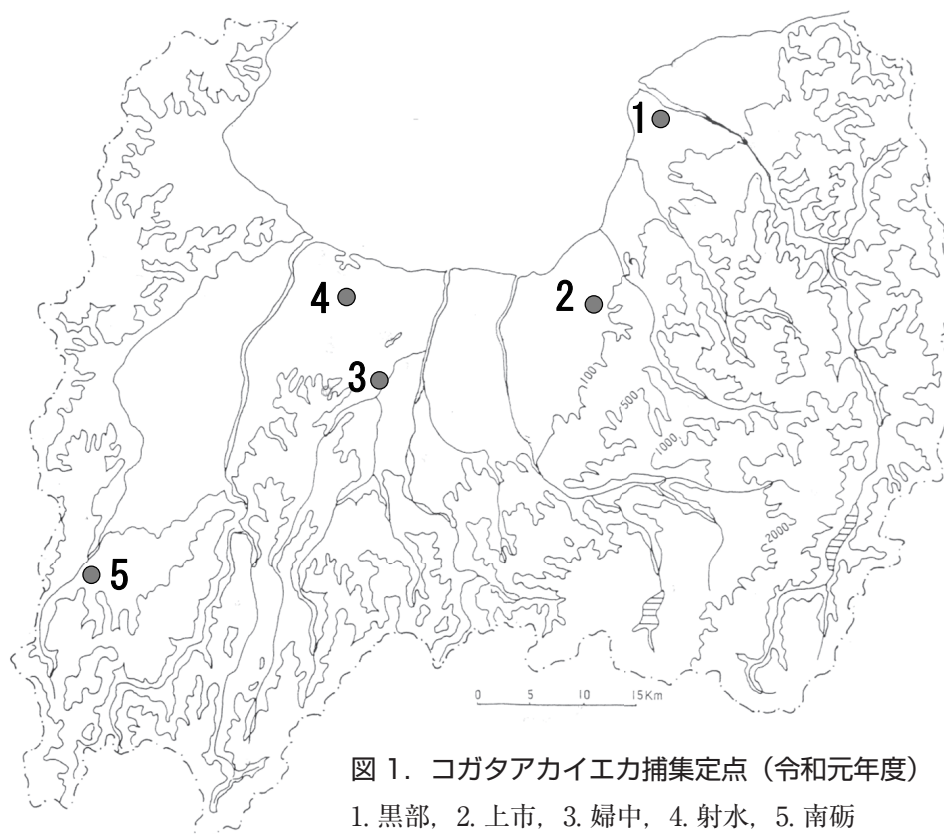


図 1. コガタアカイエカ捕集定点 (令和元年度)

1. 黒部, 2. 上市, 3. 婦中, 4. 射水, 5. 南砺

表 2. 5 定点 (畜舎) のライトトラップによるコガタアカイエカ雌成虫の捕集数 (令和元年)

調査日	調査地点					合計
	1. 黒部	2. 上市	3. 婦中	4. 射水	5. 南砺	
6月5日	169	22	48	647	8	894
12日	318	—	8	612	—	938
19日	217	170	26	1,678	18	2,109
26日	709	281	343	2,059	48	3,440
7月3日	314	—	47	780	78	1,219
10日	774	702	160	12,432	139	14,207
17日	349	—	80	1,516	—	1,945
24日	1,168	707	91	—	—	1,966
31日	1,022	1,734	176	1,552	66	4,550
8月7日	606	2,324	110	—	83	3,123
14日	1,843	3,125	1,987	—	332	7,287
21日	5,300	1,439	367	—	392	7,498
28日	4,100	4,272	629	6,622	479	16,102
9月4日	2,152	657	45	1,269	195	4,318
11日	2,978	3,288	419	7,404	1,375	15,464
18日	584	764	47	—	751	2,146
25日	177	—	35	65	—	277
10月2日	97	47	5	81	66	296
9日	44	—	0	12	397	453
16日	12	—	0	7	136	155
23日	16	5	0	6	18	45
30日	3	1	0	1	0	5
計	22,952	19,538	4,623	36,743	4,581	88,437

「—」はトラップの故障等による欠測を示す。

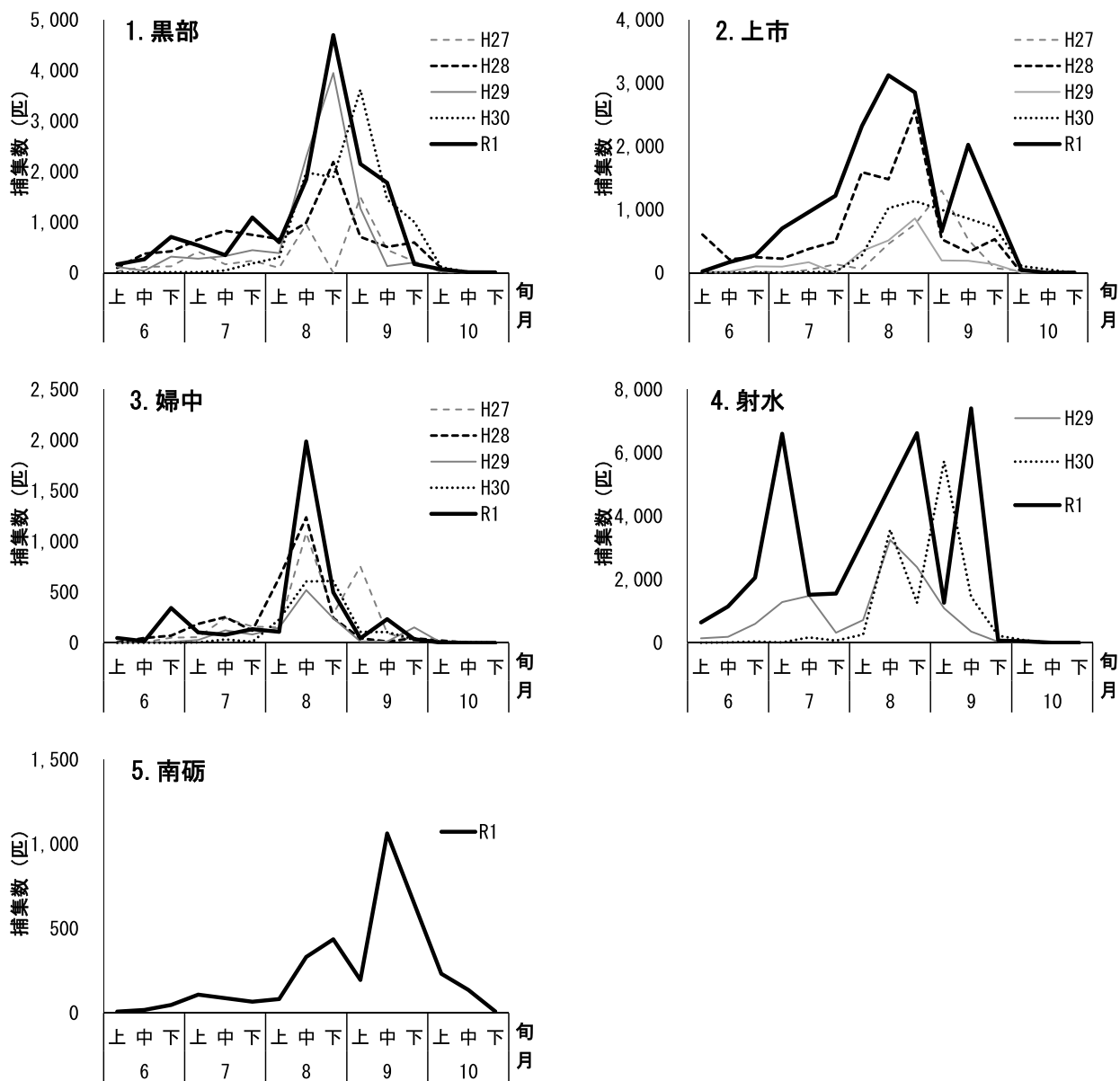


図 2. 5 定点におけるライトトラップによるコガタアカイエカ雌成虫の捕集数 (平成 27 ～令和元年)

「4. 射水」および「5. 南砺」は、各々調査実績のある平成 29 年または令和元年からの成績を示した。

表 3. 5 定点のライトトラップにおける平成 12 年以降のコガタアカイエカ雌成虫の年間捕集数

年	6月2週から 9月30日までの毎週水曜日に捕集した総数				
	1. 黒 部	2. 上 市	3. 婦 中	4. 射 水	5. 南 砺
平成12	1,181	2,965	—	—	—
平成13	1,443	6,574	—	—	—
平成14	2,187	1,288	—	—	—
平成15	2,181	195,869	8,555	25,219	—
平成16	4,880	225,945	12,733	20,421	—
平成17	8,392	295,817	11,424	34,968	—
平成18	891	16,462	3,780	10,909	—
平成19	13,819	203,488	16,337	104,019	—
平成20	10,089	35,478	23,581	78,568	—
平成21	5,011	6,119	12,423	46,180	—
平成22	8,758	14,074	50,790	—	—
平成23	36,900	20,612	36,508	—	—
平成24	5,883	4,836	16,359	—	—
平成25	11,498	7,268	20,513	—	—
平成26	1,282	880	4,323	—	—
平成27	6,214	4,000	4,234	—	—
平成28	10,068	12,131	3,931	—	—
平成29	13,988	4,223	1,873	16,857	—
平成30	14,463	4,638	2,728	16,013	—
令和元	22,780	19,485	4,618	36,636	3,964

2. 上市では平成20, 21年に定点(畜舎)の場所を変更し, 平成15年に畜舎が30mほど移設された.

4. 射水では平成29年に定点(畜舎)を変更した.

表 4. 豚血清における日本脳炎ウイルスのHI 抗体保有状況 (令和元年)

検体 採取日	抗体価								2-ME感受性 陽性数
	<10	×10	×20	×40	×80	×160	×320	≥640	
7月1日	10 (100)								
16日	10 (100)								
29, 30日	10 (100)								
8月5日	10 (100)								
12日	10 (100)								
26日	10 (100)								
9月2日	10 (100)								
17, 18日	10 (100)								
24日	9 (90)		1 (10)						
10月7日	10 (100)								
15日	10 (100)								
29日	10 (100)								
計	119 (99.2)	0 (0)	1 (0.8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	

注 1.表中の数字は検体数を表し、括弧内の数字はパーセントを示す。

2.抗体価10倍以上を陽性とみなし、さらに40倍以上を示した血清について2-メルカプトエタノール (2-ME) 処理を行い、ウイルスの新鮮感染を検討した。

3.平成17年度から、2-ME処理により抗体価40倍から10倍未満に低下した時は2-ME感受性陽性とした。

Ⅱ. 豚血清の日本脳炎 HI 抗体保有調査

調査対象と検査方法：7月1日から10月29日までの約4ヶ月間、富山食肉総合センターに搬入された生後6か月の県内産（小矢部市、南砺市、立山町、黒部市）の豚を対象として、月3回、各10頭ずつから血液を採取し、合計120頭の日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況を調査した。抗体価の測定は例年と同様に感染症流行予測調査事業検査術式 [11] に従った。すなわち、アセトン処理を2回行うことにより、被検血清から非特異的赤血球凝集抑制物質を除去した後、日本脳炎CF、HI 試薬「生研」JaGAr01 株（デンカ生研）を抗原として、赤血球凝集抑制（HI）反応により抗体価を測定した。血球はガチョウの赤血球を用い、マイクロタイター法で行った。抗体価10倍以上を抗体陽性とした。さらに、抗体価40倍以上を示した血清について37℃で1時間2-メルカ

プトエタノール (2-ME) 処理を行い、抗体価が8倍以上下がれば2-ME 感受性陽性（= IgM 抗体陽性）とし、新鮮感染とみなした。

結果：令和元年のHI 抗体価の測定結果を表4に示した。令和元年は、9月下旬に抗体陽性の豚が10%確認されたが、その他の期間には抗体陽性の豚は確認されなかった。

Ⅲ. 蚊と豚からの日本脳炎ウイルス分離

調査対象と検査方法：令和元年5月から9月にかけて、県内の富山空港、富山新港、伏木港、富山港、射水市牛舎、宇奈月温泉で捕集された蚊をウイルス分離に用いた。また、抗体調査に用いた豚血清のうち、8月から10月に採取した豚血清90検体についてもウイルス分離を行った。分離には、ヒトスジシマカ由来のC6/36細胞とアフリ

カミドリザル由来のVero9013細胞を用いた、細胞変性が現れた検体の培養上清について、日本脳炎ウイルスNS3領域を対象としたリアルタイムRT-PCR[12]を実施した。

結果：捕集蚊48プール(369個体)および豚血清90検体から日本脳炎ウイルスは分離されなかった。

考 察

令和元年の調査では、コガタアカイエカの捕集数は、平成27～30年と比較して多かった。抗体陽性の豚は1頭確認された。蚊および豚血清から日本脳炎ウイルスは分離されなかった。

これまでの調査結果[6-10,13-14]より、蚊および豚における日本脳炎ウイルスの流行は小規模な年と大規模な年があると考えられる。平成26～30年の調査における採血週あたりの豚のHI抗体保有率は、各々0～5%, 0～10%, 0～55%, 0～25%, 0%であった[6-10]。また、過去5年間の調査では、平成27, 28, 29年に蚊または豚血清から日本脳炎ウイルスが分離され、平成26, 30年はウイルスが分離されていない[6-10]。

以上のことから、過去5年間と比較して、令和元年の蚊および豚における日本脳炎ウイルスの流行は、流行の規模が大きかった平成28年や平成29年に比べて小規模であったと推測された。さらに、令和元年に抗体を保有する豚が確認されたのは9月下旬であったが、この時期にはコガタアカイエカの発生数が顕著に減少していた。したがって、令和元年における日本脳炎ウイルスが蚊からヒトへ感染する機会は、比較的少なかったと推測された。

謝 辞

本調査の実施にあたり、ご協力いただいた各定畜舎、関係厚生センター・支所および食肉総合センター、食肉検査所の各位に深謝いたします。

文 献

1. 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情報センター (2016). 平成25年度感染症流行予測調査報告書, 126-153
2. 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情報センター (2016). 平成26年度感染症流行予測調査報告書, 120-147
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情報センター (2017). 平成27年度感染症流行予測調査報告書, 118-144
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情報センター (2018). 平成28年度感染症流行予測調査報告書, 122-148
5. 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情報センター (2019). 平成29年度感染症流行予測調査報告書, 127-144
6. 稲崎倫子, 嶋 一世, 渡辺 護, 大平恵吾 (2015). 富山衛研年報, 38, 69-75
7. 佐賀由美子, 名古屋真弓, 稲崎倫子, 他. (2016). 富山衛研年報, 39, 69-75
8. 佐賀由美子, 名古屋真弓, 稲崎倫子, 他. (2017). 富山衛研年報, 40, 77-83
9. 佐賀由美子, 稲崎倫子, 青柳由美子, 他. (2018). 富山衛研年報, 41, 68-74
10. 佐賀由美子, 名古屋真弓, 嶋田嵩久, 他. (2019). 富山衛研年報, 42, 78-83
11. 厚生労働省健康局結核感染症課 (2002). 感染症流行予測調査事業検査術式, 27-39, 東京
12. Huang J L., Lin H T, Wang Y M, et al. (2004). J. Med. Virol., 74, 589-96
13. Watanabe M, Hasegawa S, Obara M, et al. (2011) Long-term analyses of the population dynamics of *Culex tritaeniorhynchus* and *Anopheles sinensis*, and serological surveys of Japanese encephalitis virus among swine in Toyama Prefecture, Japan, from 1969 to 2003 - a review of surveys for the prediction of epidemics of Japanese encephalitis in Toyama Prefecture over 35 years -. 159 pp. Skarafactory. Ltd., Toyama
14. Obara M, Yamauchi T, Watanabe M, et al. (2011). Am. J. Trop. Med. Hyg., 84, 695-708