

日本脳炎流行予測調査における感染源調査 (2020 年度)

佐賀由美子 畠田 嵩久 長谷川澄代 五十嵐笑子
 稲崎 倫子 板持 雅恵 高木 優¹ 谷 英樹

Epidemiological Surveillance of Japanese Encephalitis
 in Toyama Prefecture in the Fiscal Year 2020

Yumiko SAGA, Takahisa SHIMADA, Sumiyo HASEGAWA, Emiko IGARASHI,
 Noriko INASAKI, Masae ITAMOCHI, Suguru TAKAGI, and Hideki TANI

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、2020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2019年[10]と同様の場所から「4. 射水」の1定点を選んで実施した(図1)。

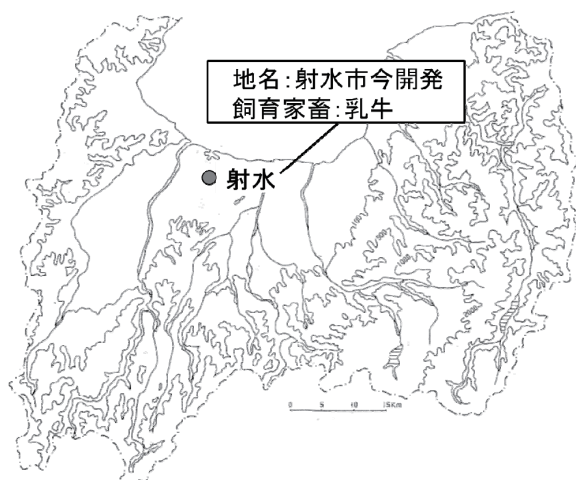


図1. コガタアカイエカの捕集定点(畜舎)

調査期間および調査方法も2019年とほぼ同様であった。すなわち、6月10日(第2週)から10月28日(第4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に設定し、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：射水定点におけるコガタアカイエカ雌成虫捕集数について、2020年の成績を表1に、年次推移を図2に示した。コガタアカイエカは、調査を開始した6月第2週から捕集され、7月下旬から9月中旬にかけて捕集数が多くなった。捕

表1. 射水定点におけるコガタアカイエカ雌成虫の捕集数

調査日	捕集数	調査日	捕集数
6月 10日	78	9月 2日	3,480
17日	2,518	9日	8,728
24日	1,316	16日	669
7月 1日	609	23日	111
8日	3,806	30日	261
15日	1,960	10月 7日	15
22日	9,572	14日	—
29日	1,518	21日	11
8月 5日	3,421	28日	3
12日	3,062		
19日	18,320		
27日	5,136		
合計			64,594

「—」はトラップの故障等による欠測を示す。

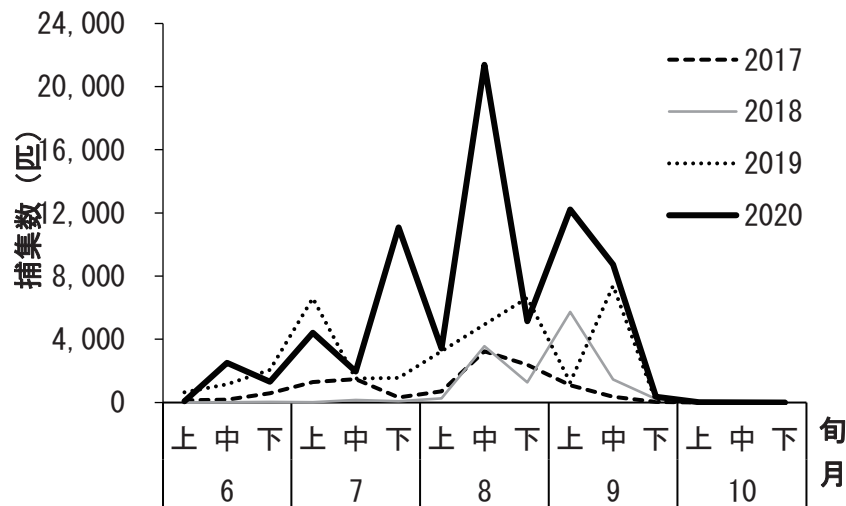


図2. 射水定点におけるライトトラップによるコガタアカイエカ雌成虫の捕集数 (2017～2020年)

表2. 近年調査実績のある6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					
	大井(富山市)	小矢部	黒部	上市	婦中	射水
2011	150,365	45,532	36,900	20,612	36,508	—
2012	115,041	39,225	5,883	4,836	16,359	—
2013	106,487	27,956	11,498	7,268	20,513	—
2014	72,879	12,692	1,282	880	4,323	—
2015	336,974	37,781	6,214	4,000	4,234 ^a	—
2016	182,133	56,671	10,068	12,131	3,931	—
2017	23,076 ^b	31,462	13,988	4,223	1,873	16,857
2018	—	11,659 ^c	14,463	4,638	2,728	16,013
2019	—	—	22,780	19,485	4,618	36,636
2020	—	—	—	—	—	64,565

a 婦中では、2015年に畜舎内のトラップの位置を変更した。

b 大井では、2017年に飼育頭数が減少していたため、2017年度に終了した。

c 小矢部の2018年の捕集数は、8月第4週までの集計を示した。

集数は9月下旬から顕著に減少した。2020年の年間捕集数は、過去4年間で最も多かった(図2)。

表2に、近年に複数年にわたり調査実績のある6定点の2011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。定点毎に捕集数のバラツキはあるものの、年次推移の傾向は概ね一致している。2020年は、1定点のみで調査を実施したが、この定点で調査実績のある過去4年間で最も捕集数が多かった(図2、表2)。したがって、2020年の県内におけるコガタアカイエカの

発生数は多かったと推定される。

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13日から9月28日までの約3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2～3回、各10頭ずつから血液を採取し、合計80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：2020 年の HI 抗体価の測定結果を表 3 に示した。2020 年は、抗体陽性の豚が 7 月下旬から 8 月上旬にかけて 20～30% 確認された。8 月上旬には、新鮮感染を示す豚が 2 頭確認された。その他の期間には抗体陽性の豚は確認されなかった。全体として、80 頭中 5 頭から抗体が検出された。

考 察

2020 年の調査では、コガタアカイエカの捕集数は、2017～2019 年と比較して多かった。抗

体陽性の豚は 5 頭確認された。

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。2015～2019 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%、0～10% であった [6－10]。また、過去 5 年間の調査では、2015、2016、2017 年に蚊または豚血清から日本脳炎ウイルスが分離され、2018、2019 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、2020 年の豚における日本脳炎ウイルスの流行は、2016 年に次いで、比較的大規模であったと推測された。また、2020 年に抗体を保有する豚が確認されたのは 7 月下旬から 8 月上旬であったが、この時期はコガタアカイエカの発生数も多かった。したがって、2020 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、比較的多かったと推測された。

県内では、1997 年を最後に日本脳炎患者は発生していない。しかしながら、2020 年には隣県の石川県で 1 症例の日本脳炎患者が発生した [15]。また、2020 年の感受性調査においても、ワクチン接種歴がないにもかかわらず日本脳炎ウイルス抗体を保有しているヒトが確認されており、不顕性感染していたものと考えられた [16]。

表 3. 豚血清における日本脳炎ウイルスの HI 抗体保有状況（2020 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13, 14日	10 (100)								
27, 28日	7 (70)	1 (10)	2 (20)						
8月3日	8 (80)			1 (10)	1 (10)				2/2 (100)
17日	10 (100)								
31日	10 (100)								
9月7日	10 (100)								
14, 15日	10 (100)								
27, 28日	10 (100)								
計	75 (93.8)	1 (1.3)	2 (2.5)	1 (1.3)	1 (1.3)	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. 2005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。

したがって、引き続き調査を実施し、県内の日本脳炎ウイルスの浸淫状況を把握する必要があると考えられた。

謝 辞

本調査の実施にあたり、ご協力いただいた各定点畜舎、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. 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
7. 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
8. 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
9. 佐賀由美子，名古屋真弓，畠田嵩久，他. (2019). 富山衛研年報，42，78－83
10. 佐賀由美子，畠田嵩久，稲崎倫子，他. (2020). 富山衛研年報，43，82－87
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
15. 国立感染症研究所．感染症発生動向調査週報 (IDWR). <https://www.niid.go.jp/niid/ja/idwr.html> (2021年6月23日アクセス可能)
16. 畠田嵩久，佐賀由美子，五十嵐笑子，他. (2021). 富山衛研年報，44，70－72