

浜松市におけるダニ媒介感染症に関する調査（第2報）

浜松市保健環境研究所 ○赤池綾太、孝田哲也、鈴木麻希、山本和広、山下としえ

【はじめに】

重症熱性血小板減少症候群（SFTS）や日本紅斑熱は、病原体を保有するマダニに刺咬されることで感染するダニ媒介感染症であり、感染症法上の四類感染症に指定されている。これらの感染症は、これまで西日本を中心に発生していたが、発生地域の拡大及び患者数の増加が懸念されており、近年では県内でも患者発生数が増加傾向にある（表1）。

特にSFTSについては、本市においても2021年に初めて患者が確認されて以降、毎年発生しており、致死率が10～30%と高いことから注視すべき感染症となっている。

ダニ媒介感染症の感染リスクを把握するため、2023年には市北部の山間部において、マダニ種の季節消長及び病原体の保有状況を調査した¹⁾。今回、生活により身近な森林公園等におけるマダニの生息状況調査及びSFTS感染事例に関する追跡調査を行ったため、その結果について報告する。

表1 SFTS及び日本紅斑熱の患者発生数

年	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
SFTS	全国	60	90	77	101	78	110	118	134	122
	静岡県	0	0	0	0	0	4	6	3	5
	浜松市	0	0	0	0	0	1	2	2	1
日本紅斑熱	全国	277	337	305	318	422	490	460	501	523
	静岡県	2	6	3	10	8	8	5	7	14
	浜松市	0	0	0	1	0	0	0	1	1

【方法】

1. 調査方法

1. 1 市内のマダニ生息状況調査

市内の森林公園等（地点1～3）及び住宅地周辺の草地（地点4～7）の計7地点を対象とし、2024年4月にマダニの生息状況調査を行った（図1）。マダニが確認された地点1～3については継続調査地点として、4～8月及び11～12月に月1回の調査を実施し、2023年の調査結果（地点A, 地点B）と比較した。マダニの採取、分類及び病原体の検査は、2. 試験方法に従い実施した。



（国土地理院「地理院地図」より引用・加筆）

図1 調査地点

び8月に推定感染地点（図1の地点C）においてマダニの採取及び病原体の検査を行った結果、1匹のフタトゲチマダニからSFTSウイルスが検出された¹⁾。そこで、本事例に関する追跡調査として、2024年7, 8, 11月に同地点におけるマダニの生息状況調査及び病原体の保有状況について検査を実施した。

また、2024年5月に発生した市内6例目のSFTS感染事例について、患者から検出されたSFTSウイルスのNP領域のシーケンスを行い、系統樹解析により遺伝子型を決定した。

2. 試験方法

2. 1 マダニの採取及び検液の調製方法

フランネルの白布を用いた旗振り法により1地点につき約20分間マダニを採取し、-80℃で一晩凍結した後、実体顕微鏡下で観察した。その後、PBS(-)を約300 μL加えてバイオマッシャー II で破砕し、QIAamp Viral RNA Mini kit (QIAGEN) により抽出し検液とした。

2. 2 マダニの分類方法

採取したマダニは、形態学的観察により種、発育期（成ダニ、若ダニ、幼ダニ）、雌雄を分類した。観察による種の識別が困難な場合には、マダニのボクソチアの系統樹（左図：*gltA*、右図：17kDa蛋白）rRNA領域のシーケンスにより同定した²⁾。なお、マダニ種の分類や病原体の検査は、若ダニ及び成ダニを対象とした。

2. 3 病原体の検査方法

日本紅斑熱の検査については、原因病原体である *Rickettsia japonica* を含むリケッチア属全般を対象とし、表2に示す方法により病原体検査を行った。陽性となった検体については、シーケンスにより塩基配列を決定し、NCBIのBLAST検索及び系統樹解析を行った。

表2 病原体の検査方法

対象	検査系	領域	出典
SFTSウイルス	Conventional RT-PCR	NP	3)
リケッチア	Conventional PCR (nested-PCR)	17kDa蛋白 <i>gltA</i>	4)

【結果及び考察】

1. 市内のマダニ生息状況調査

2024年4月の調査の結果、森林公園等の地点1~3ではマダニが採取され、住宅地周辺の草地の地点4~7ではマダニは採取されなかった。また、地点1~3ではリスやタヌキなどの野生動物も確認されており、マダニの宿主となる動物が多いほどマダニに刺咬されるリスクが高いと考えられる。地点1~3における月別のマダニ採取状況を表3に示す。2023年の調査地点A,Bと比較すると全体の採取数は少なかったが、山間部に近い北部の地点1では比較的多く採取された。

また、採取されたマダニ種の比較を表4に示す（幼ダニを除く）。地点1~3では、ヤ

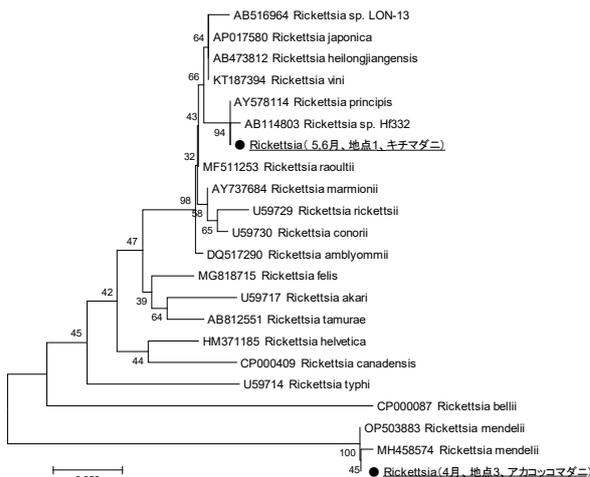


表3 月別のマダニ採取状況

発育期		4月	5月	6月	7月	8月	11月	12月
2024年調査	地点1	成・若ダニ	7	2	7	1	3	5
		幼ダニ					14	37
	地点2	成・若ダニ	7	3			2	
		幼ダニ						
2023年調査	地点3	成・若ダニ	5	1			1	
		幼ダニ						31
	地点A (山林)	成・若ダニ	15	13	10	1	2	18
		幼ダニ						30
	地点B (竹林)	成・若ダニ	13	11	10	3	15	17
		幼ダニ						

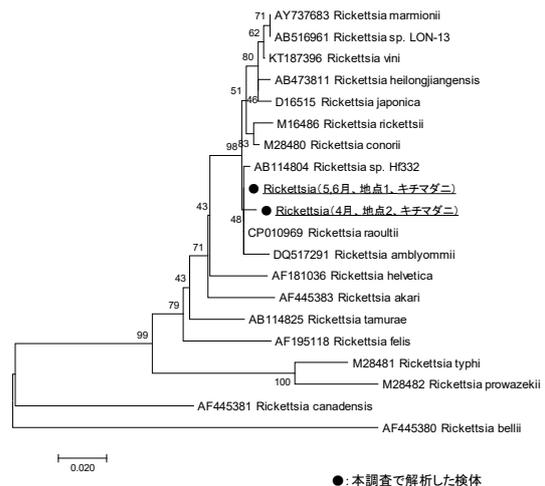
表4 採取されたマダニ種の比較

	2024年調査			2023年調査	
	地点1	地点2	地点3	地点A (山林)	地点B (竹林)
キチマダニ	18 (2)	10 (1)	1	48 (2)	52 (3)
フタトゲチマダニ	1		1	36 (23)	
ヒゲナガチマダニ	4				1
オオトゲチマダニ	2		1		
アカコッコマダニ		2	4 (1)	1	
ヤマアラシチマダニ				1 (1)	31 (16)
タカサゴキラマダニ				7 (4)	11 (2)
タカサゴチマダニ				5	7
合計	25 (2)	12 (1)	7 (1)	98 (30)	102 (21)

※2023年調査は2023年3~12月の合計。()内はリケッチアの検出数を示す。

マアラシチマダニ、タカサゴキラマダニ、タカサゴチマダニの3種は確認されなかった。これらは南方系マダニと呼ばれ、東南アジアから西日本を中心に確認されていたが、生息域を北方へ拡大してきている。地点1~3では、周囲を住宅に囲まれた地点もあり、外部との野生動物の出入りが少ないため、南方系マダニの侵入が起きにくいと考えられる。

採取したマダニについて病原体を検査した結果、*Rickettsia japonica* 及びSFTSウイルスは不検出であったが、その他のリケッチアがキチマダニとアカコッコマダニから検出された（図2）。アカコッコマダニから検出されたリケッチアは *gltA* でのみ増幅が



●: 本調査で解析した検体

みられ、チェコのマダニから検出され、新たな基底グループとして報告された *Rickettsia mendelii*⁵⁾ と高い相同性を示した。アカコッコマダニは鳥類を好むといわれており、渡り鳥によるマダニの伝播が示唆された。

2. SFTS感染事例に関する追跡調査

5例目のSFTSの推定感染地点（地点C）におけるマダニ採取状況を表5に示す。2024年7月には、2023年と同様に多数のフタトゲチマダニが採取された。また、7月の調査の翌週、土地管理者によりピレスロイド系の殺虫剤が散布され、8月の調査ではマダニは採取されなかった。本地点における2023年の調査では、8月にもマダニが多く採取されていたことから、殺虫剤の効果が現れたと考えられる。しかし、11月には再び複数種のマダニが確認された。本地点は周囲を森で囲まれていることから、野生動物の通り道を無くす等の対策を行わなければマダニの侵入を防ぐことは困難であると考えられた。また、病原体検査の結果では、SFTSウイルスは検出されず、リケッチアについても非病原性として知られる *Rickettsia* sp. LONのみが検出された。

表5 推定感染地点におけるマダニ採取状況

	2023年		2024年		
	6月	8月	7月	8月	11月
フタトゲチマダニ	27	19	34	0	3
オオトゲチマダニ	0	0	0	0	1
タカサゴチマダニ	0	0	0	0	5

2024年5月に発生した市内6例目のSFTS感染事例について、患者から検出されたSFTSウイルスの系統樹解析結果を図3に示す。その結果、これまで市内で確認されていたものと同様に、日本で最も多く報告されているJ1型に分類された。

【まとめ】

市内の複数地点でマダニの生息状況を調査した結果、森林公園等を中心にマダニの生息が確認され、生活に身近な環境においてもマダニに刺咬されるリスクがあることが分かった。マダニ種については地域によって違いがみられ、特に南方系のマダニは市北部の山間部に多いことが示唆された。

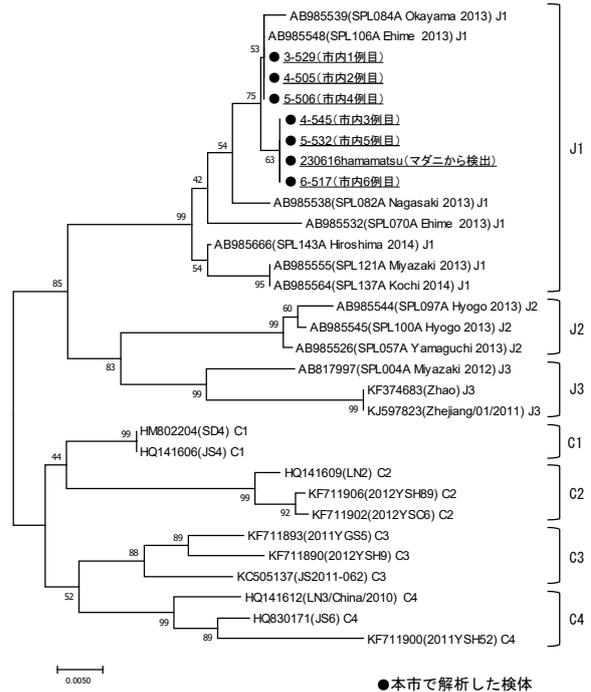


図3 SFTSウイルスの系統樹（NP領域）

これらのマダニは西日本を中心に流行しているダニ媒介感染症の伝播の指標になると考えられ、リスクを調査する上で有用である。今回の調査では病原性が確認されているリケッチアやSFTSウイルスは検出されなかったが、マダニに刺咬されない行動・対策の重要性について、引き続き啓発をしていく必要がある。

【参考文献】

1. 赤池綾太：浜松市におけるダニ媒介感染症に関する調査. 浜松市保健環境研究所年報第34号, 31-33 (2023).
2. Takano, A., Fujita, H., et al.: Construction of a DNA database for ticks collected in Japan: application of molecular identification based on the mitochondrial 16S rDNA gene. Med. Entomol. Zool, Vol.65 No.1, 13-21(2014).
3. 国立感染症研究所：病原体検出マニュアル 重症熱性血小板減少症候群(第1版).
4. 国立感染症研究所：リケッチア感染症診断マニュアル(令和元年6月版).
5. Hajduskova, E., et al.: 'Candidatus Rickettsia mendelii', a novel basal group rickettsia detected in Ixodes ricinus ticks in the Czech Republic. Ticks Tick Borne Dis., 7, 482-486(2016).