

29. 神戸六甲山系におけるマダニの生態および ダニ媒介性ウイルス保有状況の解析

○植村 卓 (神戸市環境保健研究所)

【研究目的】

マダニによる刺咬・吸血が原因で発生するダニ媒介性ウイルス感染症の予防対策には、ウイルスを媒介するマダニ類の分布、季節消長及びウイルス保有状況が必須情報である。本研究は、多くの登山者や観光客が訪れる神戸六甲山系（以後、「六甲山系」という）において、これまで明らかにされてこなかったマダニ類の生態及びダニ媒介性ウイルス保有状況を明らかにし、ダニ媒介性ウイルス感染症の予防対策の一助となることを目的とした。

【研究の必要性】

ダニ媒介性ウイルスには、ダニ媒介性脳炎ウイルス、クリミア・コンゴ出血熱ウイルスや重症熱性血小板減少症候群ウイルス (severe fever with thrombocytopenia syndrome virus: SFTSV) 等が挙げられる。特に SFTSV は、近年、日本国内において多くの患者が発生し、社会的関心が高まっている。SFTS は 2013 年 1 月に初めて日本で患者が報告され、2017 年 5 月 30 日までに西日本各地において 250 人の患者が確認されており、そのうち 56 人が死亡していることから、致死率の高い感染症である (死亡率 22.4%)¹⁾。国立感染症研究所の調査では、兵庫県を含む 23 都道府県で採取された複数のマダニ種 (タカサゴキララマダニ、フタトゲチマダニ、キチマダニ、オオトゲチマダニ、ヒゲナガチマダニ等) の 5~15% が、SFTSV を保有していることが報告されている²⁾。このようなウイルスを媒介するマダニ類の分布及び季節消長、またウイルス保有状況を把握することは、ダニ媒介性ウイルス感染症を予防対策していく上で重要である。

神戸市において、これまでダニ媒介性ウイルス感染症の報告はない。しかし、六甲山系は多くの登山者が訪れること、また兵庫県下では、2 人の SFTS 患者が報告されており、SFTSV を保有するマダニが確認されていることから、神戸市においても、ダニ媒介性ウイルス感染症、特に SFTS が発生してもおかしくない状況である。そこで、本研究では六甲山系における SFTSV を媒介するマダニ類の分布及び季節消長、さらに SFTSV 保有状況の実態を把握することを目的とした。

【研究計画】

1. マダニの採取および同定

六甲山系において、マダニの採取地点として登山者等の往来頻度が高い6地点を選定した。マダニの採取は、2016年1月から2017年8月まで計34回行った。マダニの採取方法は、一般的なフランネル法を用い、1地点につき30分間行った（ネル布のサイズは100 cm×70 cm）。採取したマダニ類を実体顕微鏡および光学顕微鏡下で、分類および計数した。採取したマダニの同定は、「日本本土に産するマダニ科普通種の成虫の図説」（山内・高田、2015）³⁾および「Ticks of Japan, Korea, and the Ryukyu Islands」（Yamaguti et al.、1971）⁴⁾を参考に行った。

2. ダニ媒介性ウイルスの遺伝子検査

国立感染症研究所の「マダニからのSFTSウイルス検出マニュアル（SOPver. 3.1）」⁵⁾に準じて遺伝子検査を行った。採取したマダニ成虫および若虫1匹を1検体とし、マダニをビーズ式細胞破碎装置でホモジナイズし、その乳剤よりIsogen IIを用いてRNAを抽出した。SFTSVのSセグメントを標的としたプライマーを用いたreal-time PCR法によりSFTSVの遺伝子検査を実施した。

【実施内容・結果】

1. 六甲山系におけるマダニの生態

神戸六甲山系において4属9種1608匹のマダニが採取された（表1）。六甲山系において最も多かったのはキチマダニであり、採取割合は33.8%であった。次いでヤマアラシチマダニ（採取割合21.3%）、タカサゴチマダニ（同17%）、ヤマトマダニ（同10.6%）、フタトゲチマダニ（同7.6%）、タカサゴキララマダニ（同6.3%）であった。オオトゲチマダニの採取割合は0.19%で、ヒゲナガチマダニは採取されなかった。図1に六甲山系における採取数上位6種のマダニについて月別採取数を示した。六甲山系においてマダニは3月から増加し、7月までが最盛期であった。8月になると減少傾向を示し、9月に最も少なくなった。その後、マダニの数は10月から12月初旬にかけて再度増加するが、12月下旬から2月の冬季には少なかった。図2に、六甲山系における代表的なチマダニ属の季節消長を示した。フタトゲチマダニ（図2A）およびヤマアラシチマダニ（図2D）は、出現時期が3月から9月頃までで、夏型であった。キチマダニ（図2B）およびタカサゴチマダニ（図2C）は、1年を通して採取されたが、冬から春にかけて採取数が多く、冬型であった。

2. 六甲山系におけるマダニのダニ媒介性ウイルス保有状況

六甲山系で採取されたマダニのうち、これまでにSFTSVの保有が確認されているマダニを中心に276匹（検体）についてSFTSVの遺伝子検査を実施したが、SFTSV遺伝子が陽性の検体は確認されなかった。

表 1 : 六甲山系で採取されたマダニ

			採取地点						合計
			A	B	C	D	E	F	
チマダニ属	フタトゲチマダニ	雄	0	10	0	0	0	0	10
		雌	0	4	0	1	16	0	21
		若虫	0	24	12	4	51	1	92
	キチマダニ	雄	14	17	2	6	2	32	73
		雌	6	19	8	6	2	29	70
		若虫	51	102	102	41	18	87	401
	タカサゴチマダニ	雄	0	1	0	3	14	23	41
		雌	0	1	2	2	22	26	53
		若虫	2	13	3	18	94	50	180
	ヤマアラシチマダニ	雄	0	18	1	0	17	91	127
		雌	0	23	0	5	13	105	146
		若虫	0	4	3	9	38	16	70
	オオトゲチマダニ	雄	0	0	0	0	0	0	0
		雌	0	0	0	1	0	0	1
		若虫	0	0	1	0	0	1	2
キララマダニ属	タカサゴキララマダニ	雄	0	1	0	0	0	2	3
		雌	0	1	0	0	0	0	1
		若虫	0	40	9	8	18	23	98
カクマダニ属	台湾カクマダニ	雄	2	0	0	0	0	5	7
		雌	2	1	0	0	0	3	6
		若虫	0	0	0	0	0	0	0
マダニ属	ヤマトマダニ	雄	85	0	4	1	0	2	92
		雌	70	3	3	1	0	1	78
		若虫	0	0	0	0	0	0	0
	アカコッコマダニ	雄	0	0	0	0	0	0	0
		雌	0	0	0	0	1	2	3
		若虫	0	13	1	0	5	14	33
合計			232	295	151	106	311	513	1608

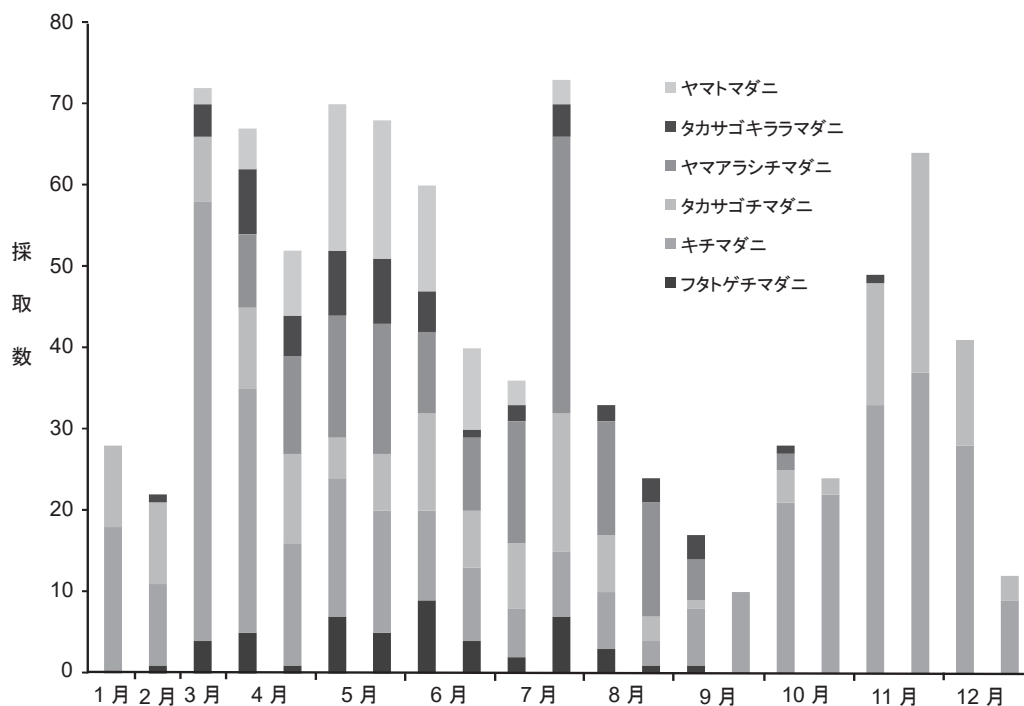


図 1 : 六甲山系で採取されたマダニの月別採取数

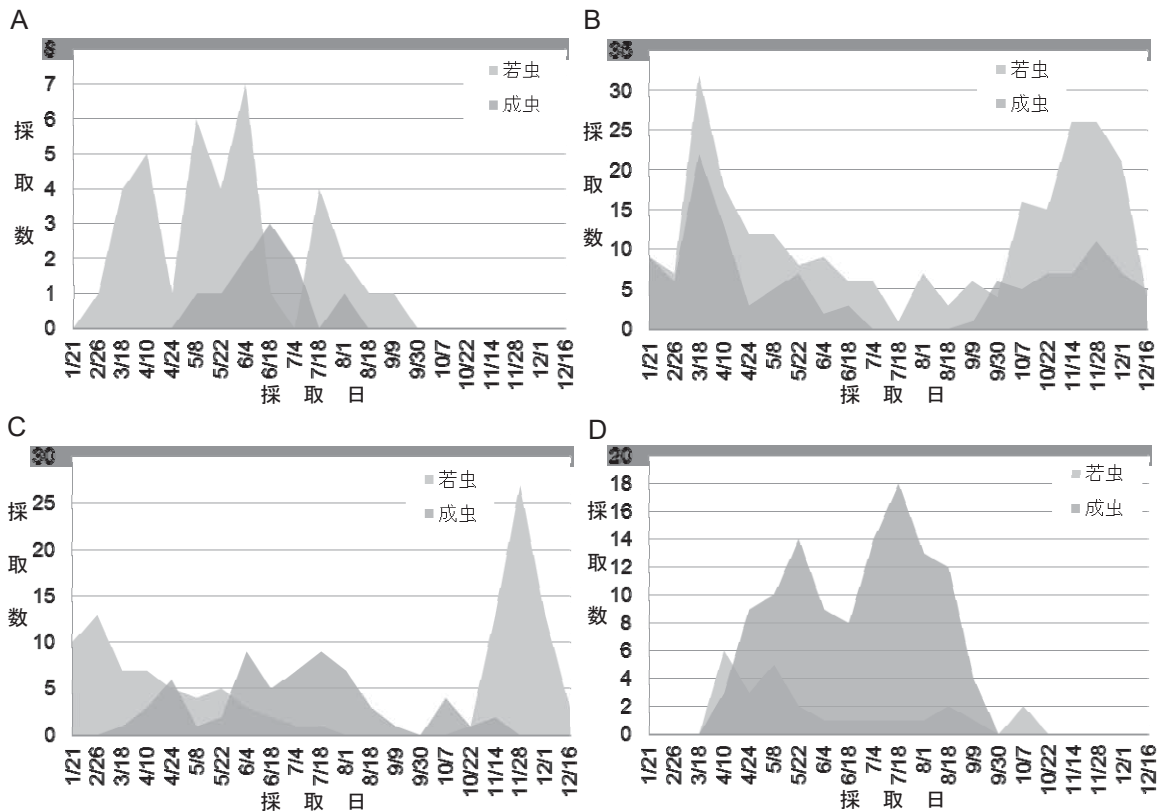


図 2 : 六甲山系で採取されたチマダニ属の季節消長

A:フタトゲチマダニ、B:キチマダニ、C:タカサゴチマダニ、D:ヤマアラシチマダニ

【考察と今後の課題】

本研究により六甲山系における優占種は、キチマダニ、ヤマアラシチマダニおよびタカサゴチマダニであると推定された。この3種のチマダニ属だけで六甲山系のマダニの72.1%を占め、これにヤマトマダニ、フタトゲチマダニおよびタカサゴキラマダニを加えた採取数上位6種で全体の96.6%を占めた。SFTSVの検出報告があるマダニのうち、六甲山系ではキチマダニ、フタトゲチマダニ、タカサゴキラマダニおよびオオトゲチマダニの4種の存在が明らかになった。これら4種のマダニの採取割合は、47.9%であった。キチマダニは、六甲山系の最優占種であることから、接触の機会が多いと考えられ、注意が必要である。一方、採取割合が0.19%と低いオオトゲチマダニは、接触する機会が少ないと考えられた。

A地点では、本州中部以北や標高の高い地域における最頻出種であるヤマトマダニ³⁾が多く採取されたが、これはA地点が標高800メートル以上と比較的寒冷的な気候条件であったことが原因と考えられた。他の採取地点においても採取されるマダニの種類に違いがあったが、これも気候条件の違いや採取地点周辺の野生動物の分布の違いによるものと考えられた。

六甲山系におけるマダニの発生ピークは、3月～7月と10月～12月初旬の2つ存在することが明らかとなった。一般的にマダニの活動時期と言われる3月～7月においては、多く

のマダニ種が数多く見られ、SFTSV の検出報告がある 4 種のマダニも多く見られることから、改めてマダニによる刺咬・吸血に注意する必要性が示された。10 月～12 月初旬は、冬型のマダニであるキチマダニとタカサゴチマダニの 2 種で占められていた。マダニの活動時期と認識されていない 11 月や 12 月においても、SFTSV の検出報告があるキチマダニが多く存在することが明らかとなり、冬の時期におけるマダニ対策の必要性が示された。

今回、SFTSV 遺伝子検査を行ったマダニから SFTSV 遺伝子は検出されなかった。しかし、六甲山系で採取されたマダニの半数近くが、SFTSV の検出報告がある種類であったこと、兵庫県で採取されたマダニから SFTSV が検出されていることから、今後、六甲山系（神戸市）において SFTSV を保有するマダニが出現し、SFTS が発生する可能性もある。以上のことから、SFTSV 等のダニ媒介性ウイルス感染症のリスク低減のためには、六甲山系におけるダニ媒介性ウイルスの保有状況の継続的な調査が必要であり、同時に「ダニを身体に付着させない」、「ダニにかまれる前に取り除く」といった注意喚起および啓発活動を推し進めていく必要があると考えられた。

【参考文献】

1. 国立感染症研究所：重症熱性血小板減少症候群（SFTS）
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/sfts/3143-sfts.html>
2. 国立感染症研究所「＜特集＞重症熱性血症板減少症候群（SFTS）」IASR 37 No. 3: 1-3, 2016
3. 山内健生・高田歩 「日本本土に産するマダニ科普通種の成虫図説」
 ホシザキグリーン財団研究報告 18 : 287-305, 2015
4. Yamaguti Noboru, Tipton J Vernon, Keegan L Hugh, Toshioka Seiichi 「Ticks of Japan, Korea, and the Ryukyu Islands」Brigham Young University Science Bulletin Biological Series Vol.15 No.1, 1971
5. 国立感染症研究所獣医科学部第三室：マダニからの SFTS ウイルス検出マニュアル
<http://www0.nih.go.jp/~auda/tick-SFTS-manual.pdf>

【経費使途明細】

使 途	金 額
サンプル（マダニ採取）に掛かる交通費	123,060 円
検体からの遺伝子抽出試薬	99,954 円
RT-PCR、リアルタイム PCR、遺伝子配列シーケンス等の試薬	76,032 円
チップ、チューブ、遠沈管等の消耗品	956 円
合 計	300,002 円
大同生命厚生事業団助成金	300,000 円