

岡山県におけるマダニの生息状況と
重症熱性血小板減少症候群（SFTS）ウイルス保有調査

濱野雅子，磯田美穂子，藤原香代子，松岡保博，藤井理津志，木田浩司，島村琢自，
芦田顕彦，宇田晶彦，森川 茂

【調査研究】

岡山県におけるマダニの生息状況と 重症熱性血小板減少症候群(SFTS)ウイルス保有調査

Inhabitation Surveillance and Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome (SFTS) Virus
Detection of Ticks in Okayama Prefecture

濱野雅子, 磯田美穂子, 藤原香代子, 松岡保博, 藤井理津志, 木田浩司*, 島村琢自**, 芦田顕彦***,
宇田晶彦***, 森川 茂*** (ウイルス科)

*美作保健所, **備中保健所, ***保健福祉部健康推進課, ****国立感染症研究所 獣医科学部
Masako Hamano, Mihoko Isoda, Kayoko Fujiwara, Yasuhiro Matsuoka, Ritsushi Fujii, Kouji Kida*,
Takuji Shimamura**, Akihiko Ashida***, Akihiko Uda****, and Shigeru Morikawa****
(Virology Section)

* Mimasaka Public Health Care Center, ** Bitchu Public Health Care Center

*** Health Promotion Division, Department of Health and Welfare

**** Department of Veterinary Science, National Institute of Infectious Diseases

要 旨

平成 25 年 8 月～平成 26 年 9 月の間, 県内 7 定点で月 1 回, 植生マダニを捕獲し, 形態学的観察により, 種等を鑑別集計した。また, 捕獲した成ダニと若ダニの一部について, 重症熱性血小板減少症候群ウイルス遺伝子検索を実施した。なお, 検索対象の一部は, 全国調査の一環として国立感染症研究所においてウイルス遺伝子検索を行った。7 定点すべてで, 合わせて 11 種 3,524 匹が捕獲され, キチマダニ, フタトゲチマダニ, ヒゲナガチマダニの割合が高かった。捕獲マダニの種類や数は, 月及び地点により差が見られ, 生息マダニ相は, 季節や地域により変化することがうかがわれた。全国調査で SFTS ウイルス保有例が確認された 5 種(キチマダニ, フタトゲチマダニ, ヒゲナガチマダニ, オオトゲチマダニ, タカサゴキラマダニ)については, いずれも県内での生息が確認され, 捕獲頻度も高かった。捕獲マダニ 1,577 匹(1,441 検体)のウイルス遺伝子検索の結果, フタトゲチマダニ 2 検体から SFTS ウイルス遺伝子が検出された。

[キーワード: 重症熱性血小板減少症候群, マダニ, 逆転写 PCR]

[Key words: Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome, Tick, Reverse-transcription PCR]

1 はじめに

重症熱性血小板減少症候群(以下「SFTS」という。)は, 2011 年に中国の研究者らによって発表されたブニヤウイルス科フレボウイルス属に分類される SFTS ウイルスによって引き起こされる新しい感染症であり¹⁾, 2013 年 1 月に国内第 1 症例が報告されて以降, 西日本の 15 の県で 110 名の患者が確認されている(2015 年 4 月 8 日現在)²⁾。岡山県では, 2013 年 7 月に初めて 2 名の患者が相次いで確認された後, 2014 年 5 月と 7 月にさらに各 1 名の患者が確認され, これまでの患者確認数は 4 名となっている(2015 年 3 月 31 日現在)。この感染症は,

主にウイルスを保有するマダニに刺こうされることで感染するとされるが, 国内での媒介マダニ種やその生息状況については, 未調査であった。岡山県でも, 同じダニ媒介感染症である日本紅斑熱の患者発生に関連して, 地域や期間を限定した調査が実施されたことはあったものの, 県下のマダニに関する継続的な調査は実施されていなかった。今回, 県内での SFTS 患者発生を受けて, 県内各地の定点における年間を通したマダニ生息状況と SFTS ウイルス保有状況の調査を行った。

2 対象と方法

2.1 対象

県下の5保健所管内の7地点を定点(A～G)とし、2013年8月～2014年9月の間、月1回旗振り法により採取した植生マダニを対象とした。保健所・支所ごとの定点配置、調査期間及びSFTS患者発生数を表1に示す。

表1 保健所別定点配置と調査期間

保健所	支所	調査定点	調査期間	SFTS患者発生数 (2015.3.31現在)
備前	東備	—	—	—
		A	2013年9月～2014年9月	2
		B	2013年8月～2014年9月	
備中	井笠	—	—	—
		C	2013年8月～2014年9月	1
		D	2013年9月～2014年9月	
備北	新見	E	2013年10月～2014年9月	—
		—	—	—
真庭	—	—	—	—
美作	勝英	F	2013年10月～2014年9月	—
		—	—	—
岡山市	—	G	2013年8月～2014年9月	1
倉敷市	—	—	—	—

2.2 方法

2.2.1 捕獲マダニの鑑別と集計

捕獲したマダニは、形態学的観察により種・生育ステージ・雌雄を鑑別し、月ごとに集計した。

2.2.2 捕獲マダニからのSFTSウイルス遺伝子検索

捕獲マダニのうち、種類ごとに若ダニ及び成ダニの一部を選び、個体ごとに潰して得られた内臓液をPBS(-)に浮遊させ、QIAamp viral RNA mini kitとQIACube(ともにQIAGEN社)を用いてウイルスRNAを抽出した。このRNAを用いて、まず、ヒトの臨床検体で用いられるSFTSウイルスの核たん白質をコードするNP遺伝子を標的としたワンステップ-逆転写PCR^{3), 4)}のうちのプライマーセット2(SFTSV NP-2F / NP-2R)で増幅した後、内側に設定したプライマーセット(NP-3F / NP-3R 国立感染症研究所設計 未発表)でのnested-PCRによりウイルス遺伝子を検索した。

ただし、全国調査への協力分として国立感染症研究所へ送付したマダニについては、若ダニの複数個体プール及び成ダニの各個体から抽出されたウイルスRNAを用いて、ワンステップ-リアルタイム逆転写PCR^{3), 5)}によりウイルス遺伝子検索が行われた。

3 結果

3.1 県内のマダニ生息状況

捕獲されたマダニは、11種、3,524匹であった。マダニは、調査した7地点すべてで捕獲された。また、調査した14ヶ月の間、毎月いずれかの定点で捕獲され、積雪で1月～4月の調査ができなかった定点Fを除く6定点では、それぞれの調査期間を通して毎月マダニが捕獲された。

捕獲されたマダニの種、生育ステージ及び雌雄別の数を表2に、種別割合を図1に示す。種別では、キチマダニが最も多く1,421匹(40.32%)、ついでフタトゲチマダニ

表2 生育ステージ別マダニ捕獲数

種類	ステージ	幼ダニ	若ダニ	成ダニ		計(匹)
				雌	雄	
キチマダニ		342	800	124	155	1,421
フタトゲチマダニ		314	684	250	47	1,295
ヒゲナガチマダニ		0	0	307	202	509
オオトゲチマダニ		26	46	7	21	100
アカコッコマダニ		16	52	1	0	69
タカサゴキララマダニ		21	27	0	1	49
ヤマアラシチマダニ		1	14	8	15	38
ヤマトマダニ		0	0	15	9	24
タネガタマダニ		3	2	3	6	14
タイワンカクマダニ		2	0	1	1	4
タカサゴチマダニ		0	1	0	0	1
計		725	1,626	716	457	3,524

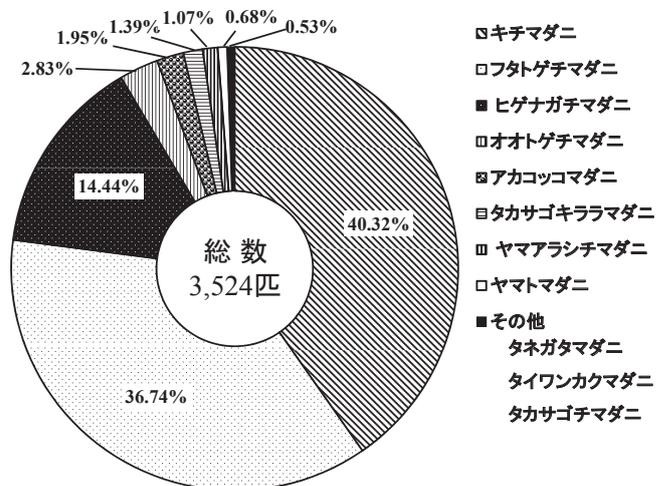


図1 捕獲マダニの種別割合(2013年8月～2014年9月)

表3 月別マダニ捕獲数

種類 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計(匹)
キチマダニ	90	59	112	40	52	21	28	198	229	162	223	207	1,421
フタトゲチマダニ	0	0	87	112	74	171	145	116	503	64	11	12	1,295
ヒゲナガチマダニ	91	134	93	57	28	0	0	0	0	3	48	55	509
オオトゲチマダニ	3	3	11	1	0	0	7	0	19	29	8	19	100
アカコッコマダニ	9	12	20	13	3	0	0	0	0	0	4	8	69
タカサゴキララマダニ	0	0	4	4	18	3	9	2	6	2	1	0	49
ヤマアラシチマダニ	0	0	0	1	4	4	11	9	9	0	0	0	38
ヤマトマダニ	0	0	3	4	13	3	1	0	0	0	0	0	24
タネガタマダニ	3	0	0	0	1	1	0	2	2	1	1	3	14
台湾ンカクマダニ	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	4
タカサゴチマダニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

■は、捕獲があった月

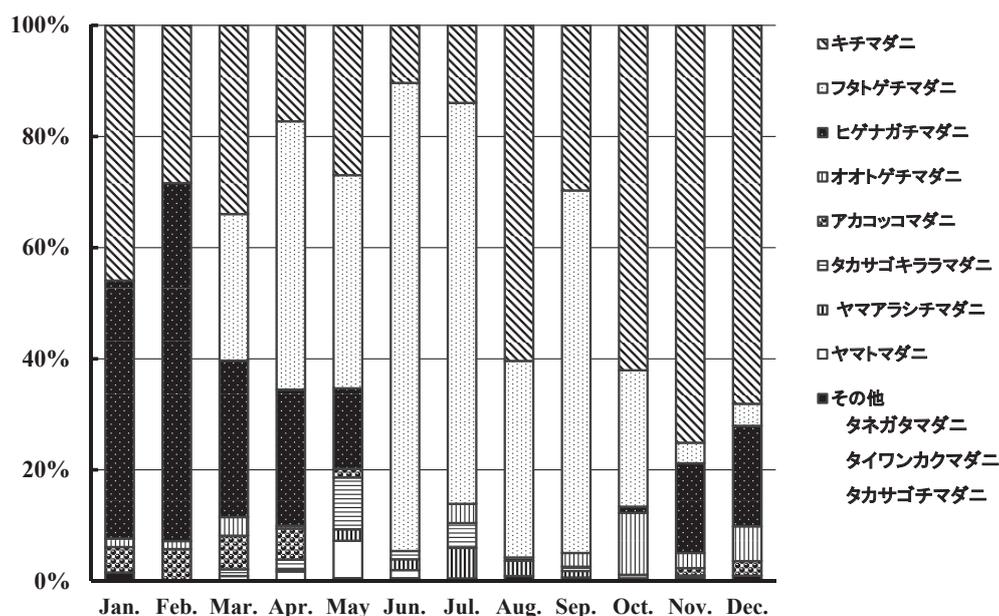


図2 月別マダニの種別捕獲割合

ニ 1,295 匹(36.74%)、ヒゲナガチマダニ 509 匹(14.44%)、オオトゲチマダニ 100 匹(2.83%)、アカコッコマダニ 69 匹(1.95%)、タカサゴキララマダニ 49 匹(1.39%)、ヤマアラシチマダニ 38 匹(1.07%)、ヤマトマダニ 24 匹(0.68%)、タネガタマダニ 14 匹(0.39%)、台湾ンカクマダニ 4 匹(0.11%)、タカサゴチマダニ 1 匹(0.02%)の順であった。生育ステージ別では、若ダニ 1,626 匹、成ダニ 1,173 匹、幼ダニ 725 匹の順に多く、成ダニでは雌(716 匹)が雄(457 匹)より多く捕獲された。

マダニの月ごとの種別捕獲数を表3に、種別割合を図2に示す。捕獲数の季節的消長は、種によって異なり、キチマダニが、夏にやや減少するもののほぼ通年捕獲されたのに対して、フタトゲチマダニは、厳寒期の1、2月を除く時季に捕獲され特に春から秋にかけて多く、タカサゴキララマダニ、ヤマアラシチマダニ及びヤマトマダニも同様の傾向であった。一方、ヒゲナガチマダニ、オオトゲチマダニ、アカコッコマダニは、秋から翌年春にかけて多く捕獲された。

表4 定点別捕獲マダニの種類

保健所	支所	調査定点	捕獲されたマダニ種(捕獲個体数の多い順)
備前	東備	A	<u>フタトゲチマダニ</u> , <u>オオトゲチマダニ</u> , <u>キチマダニ</u> , <u>タカサゴキララマダニ</u> , <u>ヒゲナガチマダニ</u> , <u>タイワンカクマダニ</u> , <u>ヤマアラシチマダニ</u> , <u>タカサゴチマダニ</u>
		B	<u>フタトゲチマダニ</u> , <u>ヒゲナガチマダニ</u> , <u>キチマダニ</u> , <u>オオトゲチマダニ</u> , <u>タカサゴキララマダニ</u> , <u>ヤマアラシチマダニ</u> , <u>タネガタマダニ</u> , <u>ヤマトマダニ</u>
備中	井笠	C	<u>キチマダニ</u> , <u>フタトゲチマダニ</u> , <u>アカコッコマダニ</u> , <u>タカサゴキララマダニ</u> , <u>ヤマアラシチマダニ</u> , <u>ヤマトマダニ</u> , <u>タネガタマダニ</u> , <u>タイワンカクマダニ</u>
		D	<u>キチマダニ</u> , <u>フタトゲチマダニ</u> , <u>ヤマアラシチマダニ</u> , <u>アカコッコマダニ</u> , <u>タネガタマダニ</u> , <u>タカサゴキララマダニ</u>
備北		E	<u>キチマダニ</u> , <u>ヤマアラシチマダニ</u> , <u>ヤマトマダニ</u> , <u>タカサゴキララマダニ</u> , <u>アカコッコマダニ</u> , <u>オオトゲチマダニ</u> , <u>フタトゲチマダニ</u>
美作		F	<u>キチマダニ</u>
岡山市		G	<u>ヒゲナガチマダニ</u> , <u>キチマダニ</u> , <u>フタトゲチマダニ</u> , <u>タカサゴキララマダニ</u> , <u>ヤマアラシチマダニ</u> , <u>ヤマトマダニ</u> , <u>タネガタマダニ</u> , <u>オオトゲチマダニ</u>

下線は、全国調査でウイルス保有例が確認されている種

定点ごとの捕獲マダニの種類を、捕獲個体数の多い順に表4に示す。キチマダニは、すべての定点で捕獲された。また、フタトゲチマダニ、タカサゴキララマダニ及びヤマアラシチマダニは、定点Fを除く6定点で捕獲された。一方、ヒゲナガチマダニは県東部の3定点(A, B, G)のみ、アカコッコマダニは県西部の3定点(C, D, E)のみで捕獲された。

3.2 県内のマダニのSFTSウイルス保有状況

捕獲されたマダニのうち、1,577匹(1,441検体)(県実施分:1,392匹(1,392検体), 国実施分:185匹(49検体) - 2013年8月及び9月に捕獲された若ダニ及び成ダニ)についてSFTSウイルスの遺伝子検索を実施した。その結果、フタトゲチマダニ2検体(いずれも国実施分:2013年8月に捕獲された雌成ダニ1件と同年9月に捕獲された若ダニのプール検体1件)からSFTSウイルスの遺伝子が検出された。

4 考察

今回の調査の結果、マダニは調査定点すべてで捕獲された。また、調査した14ヶ月の間、いずれかの定点で毎月マダニが捕獲され、特に、積雪の影響がなかった6定点ではそれぞれの調査期間を通して毎月捕獲された。このことは、岡山県では、マダニが広い地域に季節を問わず生息していることを示している。種類も11種に上り、種ごとに生息数の季節変動があり、大まかに「通年

型(キチマダニ)」、「春～秋型(フタトゲチマダニ、タカサゴキララマダニ、ヤマアラシチマダニ、ヤマトマダニ等)」、「秋～春型(ヒゲナガチマダニ、オオトゲチマダニ、アカコッコマダニ)」の3パターンがあることも明らかになった。

一般的に節足動物媒介感染症においては、つつが虫病リケッチアとツツガムシ、日本脳炎ウイルスとコガタアカイエカ、デングウイルスとヒトスジシマカというように、限定的な種類の節足動物によって媒介されることが多い。中国におけるSFTSウイルス媒介マダニは、フタトゲチマダニとオウシマダニにとされている¹⁾。日本における媒介マダニ種については、全国調査でキチマダニ、フタトゲチマダニ、ヒゲナガチマダニ、オオトゲチマダニ、タカサゴキララマダニでSFTSウイルス遺伝子が検出された例が確認されており^{5), 6)}、この5種が媒介種である可能性がある。今回の調査では、キチマダニが全定点、フタトゲチマダニ、タカサゴキララマダニが定点Fを除く6定点、オオトゲチマダニは4定点、ヒゲナガチマダニは3定点で捕獲されており、SFTSウイルスを媒介する可能性のある5種すべてが、県内各地に生息していることが明らかになった。また、全捕獲数に占めるこの5種の割合は、95.74%(3,374匹/3,524匹)に上り捕獲頻度も高かった。一方、ウイルス検索では、フタトゲチマダニからウイルス遺伝子が検出されており、岡山県における媒介種の一つと考えられた。ただし、マ

ダニからのウイルス検出率自体は0.14% (2検体/1,441検体)とわけて低く、マダニにおけるSFTSウイルスの高度な浸潤は、今回の調査では確認されなかった。

以上より、岡山県内には、SFTSウイルスを媒介する可能性のあるマダニが広く分布しており、活動期とされる春から秋のみならず冬季にも生息していることが明らかとなった。実際、全国的には冬季にも少数ながら患者発生が見られており²⁾、他地域でも同様の生息状況であると推察された。ウイルスの主な感染経路がマダニによる刺こうであることから、SFTS感染防止のために、年間を通じて「身体に付着させない」、「かまれる前に取り除く」等のマダニ対策が最も重要である。

文 献

- 1) Yu X-J., Liang M-F., Zhang S-Y., Liu Y., Li J-D. et al: Fever with Thrombocytopenia Associated with a Novel Bunyavirus in China, *N Engl J Med*, 364, 1523-1532, 2011
- 2) 感染症発生動向調査で届け出られたSFTS症例の概要：国立感染症研究所ホームページ, <http://www.nih.go.jp/niid/ja/id/2238-disease-based/sa/sfts/3143-sfts.html>
- 3) Yoshikawa T., Fukushi S., Tani H., Fukuma A., Taniguchi S. et al: Sensitive and specific PCR systems for detection of both Chinese and Japanese severe fever with thrombocytopenia syndrome virus strains and prediction of patient survival based on viral load, *J.Clin.Microbiol.*, 52, 3325-3333, 2014
- 4) 福士秀悦, 吉河智城, 谷 英樹, 福間藍子, 下島昌幸ら：重症熱性血小板減少症候群の検査法, *病原微生物検出情報*, 35, 40-41, 2014
- 5) 森川 茂, 宇田晶彦, 木村昌伸, 藤田 修, 加来義浩ら：重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) ウイルスの国内分布調査結果(第二報), *病原微生物検出情報*, 35, 75-76, 2014
- 6) 森川 茂, 宇田晶彦, 加来義浩, 木村昌伸, 今岡浩一ら：重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) ウイルスの国内分布調査結果(第一報), *病原微生物検出情報*, 34, 303-304, 2013

