

資料

マダニのSFTSウイルス保有状況等に関する調査研究（第Ⅱ報）

岩元由佳 浦元千織 中堂園文子
穂積和佳 中山浩一郎 御供田睦代

1 はじめに

SFTS（重症熱性血小板減少症候群）は、2011年に初めて特定されたウイルス感染症で、主にそのウイルスを保有するマダニに刺されることにより感染する¹⁾。2013年1月には国内初の患者が報告され、その後、3月には「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」の四類感染症に位置づけられた。本県においても、同年4月に県内初の患者（国内第10例目）が確認されたが、治療中に判明したにも関わらず、その後死亡している。県内では、2016年7月27日までに16例の報告がある。本県ではダニ媒介性感染症であるつつが虫病や日本紅斑熱の患者発生が全国的に多いことを考えると、SFTSについても今後の動向が危惧される。

SFTSは致死率が高いウイルス感染症とされているが、その病態機序の詳細については、未だ不明な点が多く、調査や研究による情報の積み重ねが不可欠である。

県民への適切な情報提供による感染予防対策に資することを目的とし、県内におけるマダニの分布状況や季節消長及びSFTSウイルス保有状況調査を2014年度から3年計画で行っている。

今回は、2014年度及び2015年度の調査結果について報告する。

2 調査方法

2.1 マダニの採集

2.1.1 調査地及び調査期間

(1) 県本土内

北薩方面、南薩方面、大隅方面の3方面でそれぞれ2～3か所の地点で調査を行った。採集地点は、主に患者発生地を中心に選定した。新たに患者発生があった場合や採集数の少ない地点については、採集地点を変更した。

2014年4月から2016年3月まで各方面、毎月1回ずつマダニの採集を行った（12回/方面/年）。

(2) 離島調査

調査地及び調査期間について、表1に示す。

表1 離島調査

調査地	調査期間	採集地点数
奄美大島	2014年11月13～14日	8か所
種子島	2015年11月27日	4か所
屋久島	2015年11月28日	5か所

2.1.2 採集方法

山や草むらなどで、フランネル布を用いた旗ずり法（Flagging法）によって、植生上のマダニを採集した。採集は、2人1組で1地点30分を目安に行った。

2.2 マダニの分類

採集したマダニは、当センターに持ち帰り、実体顕微鏡下で同定後、種類、成長ステージ、採集地点別に分類した。

2.3 SFTSウイルス遺伝子検出

「マダニからのSFTSウイルス検出マニュアル」²⁾に準じて行い、成虫は1匹を1検体、幼虫及び若虫は5匹を1検体（採集地点ごとに分類するため、5匹以下になることもある）とした。

なお、一度に大量のマダニ（約100匹以上）が採集された場合は、1地点につき90検体程度を目安に検査を実施した。検査を実施しなかったマダニについては、分類後、凍結保存した。

ウイルスRNAの抽出はIsogen II 試薬を用い、マダニの破碎はビーズビーター（TOMY）で実施した。抽出したRNAは、RNA-direct Realtime PCR Master Mix（TOYOBO社）でリアルタイムRT-PCR反応を行った。増幅がみられた検体は、電気泳動及びシーケンス解析を行い、マダニ由来のSFTSウイルス遺伝子であることを確認した。

3 結果及び考察

3.1 県本土内

3.1.1 マダニの種類

採集できたマダニ種を表2に示す。

現在、日本国内には40種以上のマダニが生息しており、6属に分類されている³⁾。本調査では、マダニ属、チマダニ属、キララマダニ属、カクマダニ属の4属が採集できた。2015年度に県本土内の3方面で採集できたマダニは4属9種7656匹であり、2014年度結果と合計すると、マダニの採集総数は4属11種10774匹となった。

採集数の多かったマダニ種は、フタトゲチマダニ、キチマダニ、タカサゴチマダニの3種で、採集総数の約88.5%であった。このことから、この3種のマダニは県本土内の優占種であると考えられる。

2015年度の採集数は2014年度と比較すると2倍以上増加した。その要因として、幼虫の採集数が多かったことが考えられる。マダニは数百から数千個の卵を産むため、幼虫は狭い範囲に数多く存在していることが多い。本調査でも、幼虫は年間の採集数の50%以上を占めており、多いときには1地点で1000匹以上の幼虫（フタトゲチマダニ）が採集できた。

幼虫は一度に採集される数が極端に多いため、データに偏りがでてしまう。そこで、採集数の多かったマダニについて、マダニ種毎の月別採集数を成長ステージ別に比較した（図1）。

成長ステージ別に、若虫と成虫についてみると、若虫の採集数が最も多くなった数ヶ月後に、成虫の採集数が最も多くなる季節消長がみられた。

種別にみると、フタトゲチマダニとヤマアラシチマダニは、若虫が4～7月頃、成虫が7～8月頃に多く採集できた。この2種は、採集数の違いはあるが、季節消長は類似していた。また、キチマダニの若虫は12～2月頃、成虫は11～6月頃に多く採集できた。タカサゴチマダニの若虫は11～2月頃、成虫は4～11月頃に多く採集できた。タカサゴキララマダニの若虫は3～9月頃に採集できた。アカコッコマダニは12～4月の間のみ採集できた。このように、県本土内では毎月何らかの種類のマダニを採集できたことから、年間を通したマダニ対策が必要であると言える。

一般的に、越冬した成虫が春先から初夏にかけて吸血動物に寄生し、その成虫（雌）が産卵することで、卵から孵化した幼虫が秋に大発生する。この幼虫が吸血、脱皮後に若虫の状態越冬し、春先に発生するという活動パターンをとることが多いと言われている³⁾。本調査ではフタトゲチマダニ、ヤマアラシチマダニ、タカサゴキララマダニと同様の季節消長がみられた。一方、キチマダニやタカサゴチマダニは冬場にも活動すると言われており、本調査でも冬場にキチマダニの若虫と成虫、タカサゴチマダニの若虫の採集数が多くなった。

表2 マダニ種の採集数

マダニ種	2014年度				2015年度				総数	%	採集地
	幼虫	若虫	成虫	計	幼虫	若虫	成虫	計			
フタトゲチマダニ	842	271	46	1159	3583	330	33	3946	5105	47.38	南薩・北薩・大隅
キチマダニ	352	386	135	873	720	936	86	1742	2615	24.27	南薩・北薩・大隅
タカサゴチマダニ	59	313	114	486	340	862	132	1334	1820	16.89	南薩・北薩・大隅
ヤマアラシチマダニ	131	29	30	190	60	42	35	137	327	3.04	南薩・北薩・大隅
ヒゲナガチマダニ	0	0	25	25	0	0	17	17	42	0.39	南薩・北薩・大隅
マゲシマチマダニ	0	4	0	4	0	0	0	0	4	0.04	南薩・北薩・大隅
タカサゴキララマダニ	242	14	3	259	94	36	0	130	389	3.61	南薩・北薩
アカコッコマダニ	98	17	2	117	303	37	3	343	460	4.27	南薩・北薩・大隅
タネガタマダニ	0	3	1	4	0	0	0	0	4	0.04	南薩・北薩・大隅
ヤマトマダニ	0	0	1	1	0	0	4	4	5	0.05	南薩
タイワンカクマダニ	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0.03	北薩
総数	1724	1037	357	3118	5100	2243	313	7656	10774	-	-
%	55.3	33.3	11.4	-	66.6	29.3	4.1	-	-	-	-

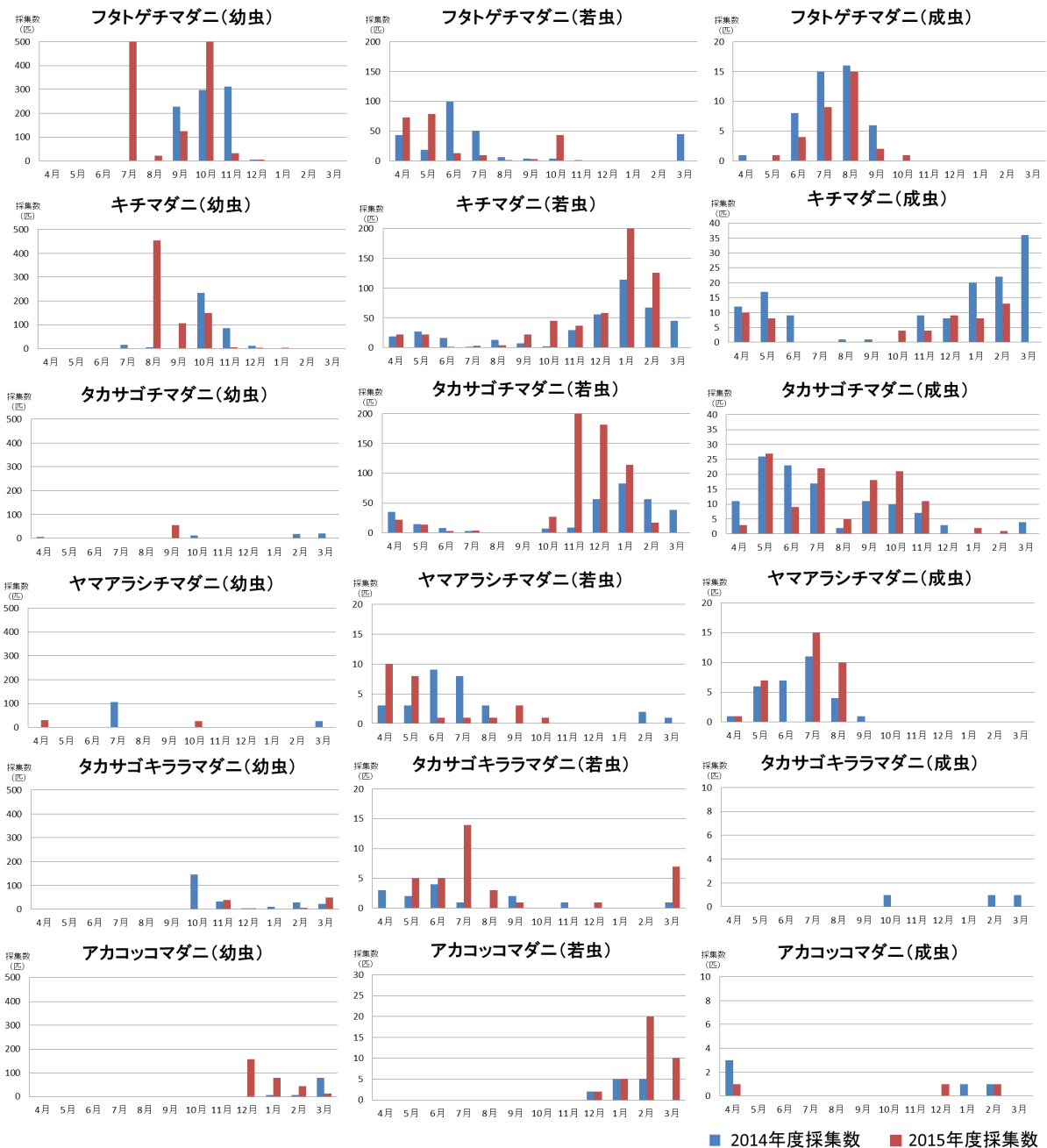


図1 マダニ種、採集月、成長ステージ別採集数

3. 1. 2 マダニのSFTSウイルス遺伝子検出

2015年度は4属9種1259検体の遺伝子検査を実施した。その結果、3属7種89検体のマダニからSFTSウイルス遺伝子が検出され、検出率は7.1%であった(表3)。2014年度結果と合計すると、3属7種109検体からSFTSウイルス遺伝子が検出され、検出率は平均4.7%となった。

2015年度の検出数は2014年度と比較すると増加した。その要因の一つとして、マダニの破碎方法を変更したことが考えられる。2014年度調査時は、ビーズビーターによるマダニの破碎は一度しか行っていなかったが、マダニの形がなくなるまで数回破碎を行えば、SFTSウイル

ス遺伝子の検出率が上昇するという情報提供があり、2015年度以降、破碎方法を変更した。そのため、2015年度のマダニの遺伝子検出率が高くなった可能性がある。

本調査で採集されたマダニのうち、フタトゲチマダニ、キチマダニ、タカサゴキララマダニ、ヤマトマダニ、タネガタマダニは人刺咬例の多いマダニ種である³⁾。このうち、フタトゲチマダニ、キチマダニ、タカサゴキララマダニからSFTSウイルス遺伝子が検出された。SFTSウイルスを媒介するマダニ種はフタトゲチマダニやオウシマダニと言われている。そのため、フタトゲチマダニの活動時期は特に注意が必要である。

表3 マダニ種別SFTSウイルス遺伝子検出率

マダニ種	2014年度			2015年度			合計		
	検体数	検出数	検出率 (%)	検体数	検出数	検出率 (%)	検体数	検出数	検出率 (%)
フタトゲチマダニ	297	6	2.0	316	13	4.1	613	19	3.1
キチマダニ	327	6	1.8	399	32	8.0	726	38	5.2
タカサゴチマダニ	217	6	2.8	344	26	7.6	561	32	5.7
ヤマアラシチマダニ	66	0	0.0	61	1	1.6	127	1	0.8
ヒゲナガチマダニ	25	0	0.0	18	2	11.1	43	2	4.7
マゲシマチマダニ	3	0	0.0	0	0	0.0	3	0	0.0
タカサゴキララマダニ	66	1	1.5	34	1	2.9	100	2	2.0
アカコッコマダニ	35	1	2.9	81	14	17.3	116	15	12.9
タネガタマダニ	3	0	0.0	0	0	0.0	3	0	0.0
ヤマトマダニ	1	0	0.0	3	0	0.0	4	0	0.0
タイワンカクマダニ	0	0	0.0	3	0	0.0	3	0	0.0
総数	1040	20	1.9	1259	89	7.1	2299	109	4.7

3. 2 離島調査

2年間の離島調査結果は表4の通りであった。

各調査地で採集できたマダニは、奄美大島で2属2種1121匹、種子島で1属2種2974匹、屋久島で1属3種152匹であった。採集できたマダニのほとんどは幼虫であった。これは、調査時期が幼虫の発生時期と重なったためであると考えられる。

また、SFTSウイルス遺伝子はすべての調査地から検出された。検出率は奄美大島のタカサゴチマダニが13.2%、タカサゴキララマダニが6.8%、種子島のマゲシマチマダニが9.9%、屋久島のマゲシマチマダニが2.9%であった。いずれの調査地でも、これまで患者は報告されていないが、SFTSウイルス遺伝子を保有したマダニを確認したため、感染予防に努める必要がある。

4 まとめ

- 1) 県本土内のマダニの優占種は、フタトゲチマダニ、キチマダニ、タカサゴチマダニの3種である。また、マダニ種毎に季節消長があることを確認した。
- 2) 県本土内では、1年中マダニが採集されたこと、マダニのSFTSウイルス遺伝子検出率が平均4.7%であったことから、年間を通したマダニ対策が必要である。
- 3) 離島調査では患者発生のない調査地からSFTSウイルス遺伝子が検出されたことから、離島も県本土内と同様に、マダニ対策を行う必要がある。
- 4) マダニの分布状況や季節消長及びSFTSウイルス保有状況を把握するため、さらなるデータ集積を行い、今後も引き続き調査を継続する。

表4 マダニ種の採集数及びSFTSウイルス遺伝子検出率

調査地	マダニ種	採集数				結果		
		幼虫	若虫	成虫	合計	検出数	検体数	%
奄美大島	タカサゴチマダニ	755	0	1	756	20	152	13.2
	タカサゴキララマダニ	365	0	0	365	5	73	6.8
種子島	ヤマアラシチマダニ	1	0	0	1	0	1	
	マゲシマチマダニ	2973	0	0	2973	9	91	9.9
屋久島	ヤマアラシチマダニ	64	1	0	65	0	15	
	マゲシマチマダニ	32	5	0	37	1	8	2.9
	フタトゲチマダニ	50	0	0	50	0	10	

参考文献

- 1) 国立感染症研究所感染症情報センター；病原微生物検出情報，35 (2)，31～32 (2014)
- 2) 国立感染症研究所；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>
- 3) 高野愛；マダニの生態とマダニ媒介性感染症，山口獣医学雑誌，42，1～8 (2015)