

ノート

マダニのSFTSウイルス保有状況等に関する調査研究

Research on SFTS Virus Holdings Such as Ticks

岩 元 由 佳 浦 元 千 織 山 本 真 実
穂 積 和 佳 中 山 浩 一 郎 御 供 田 睦 代

要 旨

鹿児島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（以下「SFTSV」という。）保有状況について3年間調査を実施した。県本土では4属11種のマダニが採集され、そのうち3属8種からSFTSV遺伝子が検出された。県本土のマダニのSFTSV遺伝子検出率は約7%であることが分かった。また、奄美大島、種子島及び屋久島でもSFTSV遺伝子を保有するマダニの存在が確認された。

キーワード：マダニ，SFTS，季節消長，SFTSV遺伝子検出率

1 はじめに

SFTS（重症熱性血小板減少症候群）は、ブニヤウイルス科フレボウイルス属に分類されるSFTSVによるマダニ媒介性全身性感染症である。2011年に中国の研究者らにより初めて報告され、その後、日本でも報告されている新興感染症である。潜伏期間は5～14日間で、発症時の主症状は、発熱、消化器症状などである。末梢血液検査では白血球数減少及び血小板数減少が、生化学検査ではAST、ALT、LDHの上昇が認められる¹⁾。

2013年1月に国内初の患者が報告され、同年3月4日に「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。2017年7月26日までに全国で280例（致死率20.7%）の患者が報告されている²⁾。本県においても、2013年4月に県内初の患者が確認され、2017年7月26日までに27例（致死率29.6%）の報告がある。

本調査では、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SFTSV保有状況について、2014年度から3年間調査を実施したので、その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

鹿児島県本土を北薩方面、南薩方面、大隅方面の3方面においてそれぞれ2～3か所の地点で調査を行った。採集地点は、主に患者発生地域を中心に選定した。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2017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
徳之島	2016年10月20～21日	11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ざり法（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、約30分行った。

2. 2 マダニの分類

採集したマダニは持ち帰り、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 SFTSV遺伝子検出

「マダニからのSFTSVウイルス検出マニュアル」³⁾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、マダニの破砕はビーズビーター（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SFTSV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

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。温暖な地域では、チマダニ属とキララマダニ属、寒冷な地域ではマダニ属が多くみられる⁴⁾。本調査で採集できたマダニ種はチマダニ属、マダニ属、キララマダニ属、カクマダニ属の4属11種13744匹であった。従来の知見に対して新たな種の追加はなく、チマダニ属は12807匹、マダニ属の総数は528匹、キララマダニ属は405匹、カクマダニ属は4匹で、チマダニ属が全体の約93%を占めていた。種別にみると、フタトゲチマダニが約48%と最も多く、次いでキチマダニが約24%、タカサゴチマダニが約17%の順で多く採集できたため、この3種が県本土の優占種であると考えられた。また、成長ステージ別では幼虫と若虫が90%以上を占めた。

採集数の多かったマダニ種について、成長ステージ及び月毎に集計し比較した（図1）。種別にみると、フタトゲチマダニの幼虫は夏から秋頃、若虫は春から秋頃、成虫は春から秋頃に採集できた。キチマダニの幼虫は夏から秋頃に採集でき、若虫は冬頃、成虫は春頃をピークに毎月採集できた。タカサゴチマダニの幼虫は秋から春頃、若虫は秋から冬頃、成虫は春から秋頃に採集できた。ヤマアラシチマダニは全ての成長ステージで春から秋頃に採集できた。アカコッコマダニは全ての成長ステージで冬から春頃に採集できた。ヒゲナガチマダニとヤマトマダニの成虫は冬から春頃に採集できた。タカサゴキララマダニの幼虫は秋から冬頃、若虫は春から秋頃に採集できた。

フタトゲチマダニとヤマアラシチマダニの若虫及び成虫、タカサゴキララマダニの若虫は、採集数に違いはあ

表2 マダニ種の採集数

マダニ種	2014年度				2015年度				2016年度				総数	%	採集地
	幼虫	若虫	成虫	計	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	848	663	30	1541	6646	48.36	南薩・北薩・大隅
キチマダニ	352	386	135	873	720	936	86	1742	169	523	64	756	3371	24.53	南薩・北薩・大隅
タカサゴチマダニ	59	313	114	486	340	862	132	1334	201	210	127	538	2358	17.16	南薩・北薩・大隅
ヤマアラシチマダニ	131	29	30	190	60	42	35	137	14	6	15	35	362	2.63	南薩・北薩・大隅
ヒゲナガチマダニ	0	0	25	25	0	0	17	17	0	1	23	24	66	0.48	南薩・北薩
マゲシマチマダニ	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.03	南薩・北薩
アカコッコマダニ	98	17	2	117	303	37	3	343	40	11	3	54	514	3.74	南薩・北薩・大隅
タネガタマダニ	0	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.03	南薩・大隅
ヤマトマダニ	0	0	1	1	0	0	4	4	0	0	5	5	10	0.07	南薩・北薩・大隅
タカサゴキララマダニ	242	14	3	259	94	36	0	130	1	13	2	16	405	2.95	南薩・北薩・大隅
タイワンカクマダニ	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	1	1	4	0.03	南薩・北薩
総数	1724	1037	357	3118	5100	2243	313	7656	1273	1427	270	2970	13744	-	-
%	55.3	33.3	11.4	-	66.6	29.3	4.1	-	42.9	48.1	5.72	-	-	-	-

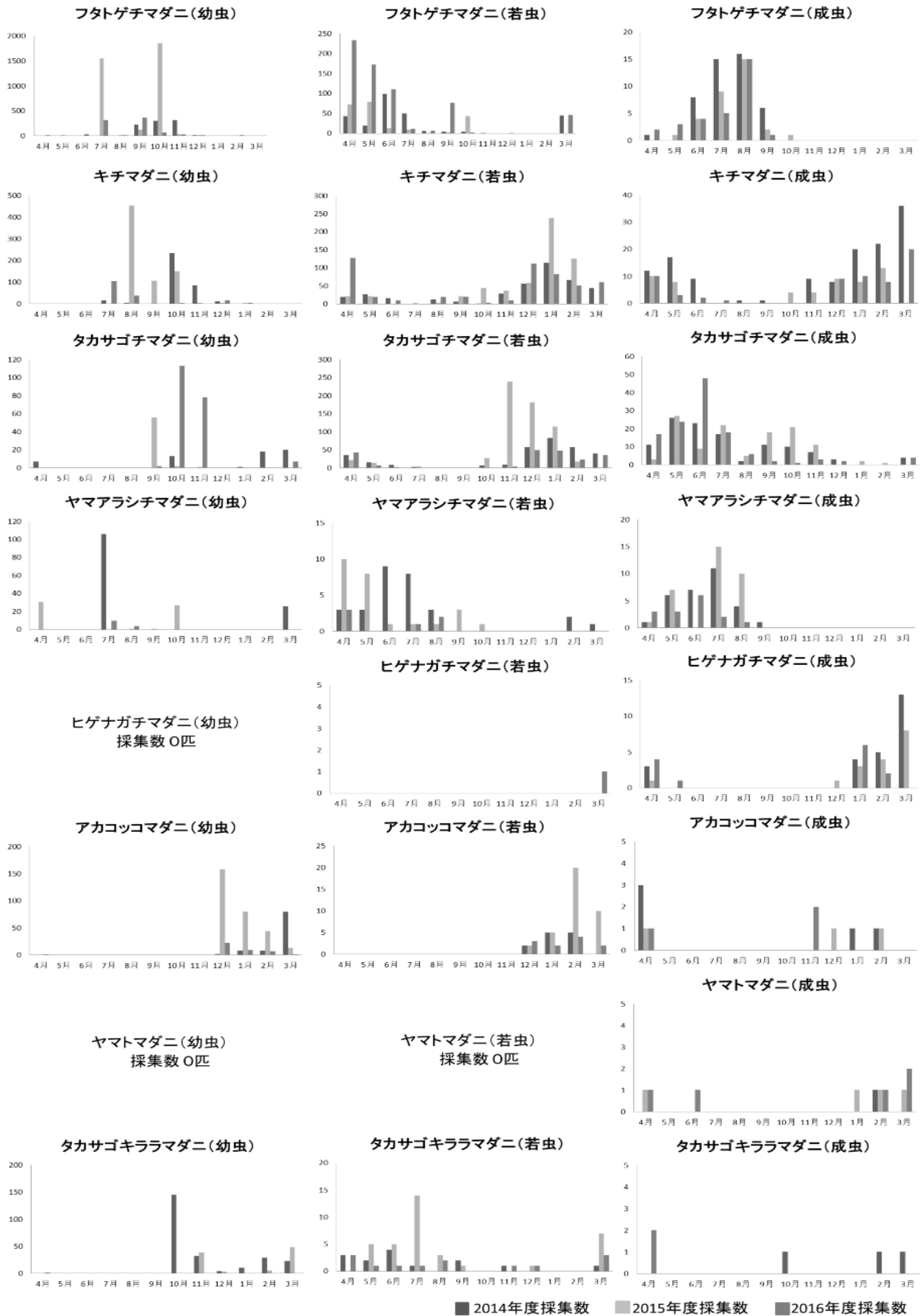


図1 マダニ種, 採集月, 成長ステージ別採集数

るが、春から秋頃に採集数が増加する季節消長は類似していた。これは、冬頃に採集数が多くなるキチマダニやアカコッコマダニ等とは異なる季節消長を示していた。このように、県本土のマダニ種毎の季節消長が明らかになった。

マダニの季節消長は一般的に、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⁴⁾。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で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が多く採集できた。

また、県本土では毎月いずれかの種類のマダニが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ことが分かった。

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、タネガタマダニはヒト刺咬例の多いマダニ種である⁴⁾。特に、タカサゴキララマダニは国内の主要なヒト刺咬種で

ある。本調査でのタカサゴキララマダニの採集数は全体の約3%であった。

3. 1. 2 マダニのSFTSV遺伝子検出

4属11種3154検体の遺伝子検査を実施したところ、3属8種168検体のマダニからSFTSV遺伝子が検出された。2014年度の検出率は約2%、2015年度及び2016年度検出率は約7%であった（表3）。

2014年度の検出率は他の年度と比較すると低かった。これは2015年度から、ウイルスRNA抽出時のマダニの破碎回数を変更したためであると考えられる。2014年度はマダニの破碎を一回しか行っていなかったが、2015年度からマダニの形状がなくなるまで破碎を数回行ったことで、検出精度が向上したと考えられる。このことから、県本土のマダニのSFTSV遺伝子検出率は約7%であると思われる。

本調査でSFTSV遺伝子が検出された8種のマダニのうち、6種のマダニ（フタトゲチマダニ、キチマダニ、ヤマアラシチマダニ、タカサゴキララマダニ、アカコッコマダニ、ヤマトマダニ）はヒト刺咬例の報告されているマダニ種であるため、これらのマダニの活動時期は注意が必要である。

表3 マダニ種別SFTSVウイルス遺伝子検出率

マダニ種	2014年度			2015年度			2016年度		
	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	288	26	9.0
キチマダニ	327	6	1.8	399	32	8.0	244	10	4.1
タカサゴチマダニ	217	6	2.8	344	26	7.6	235	15	6.4
ヤマアラシチマダニ	66	0	0.0	61	1	1.6	22	0	0.0
ヒゲナガチマダニ	25	0	0.0	18	2	11.1	24	4	16.7
マゲシマチマダニ	3	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
アカコッコマダニ	35	1	2.9	81	14	17.3	21	1	4.8
タネガタマダニ	3	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
ヤマトマダニ	1	0	0.0	3	0	0.0	5	2	40.0
タカサゴキララマダニ	66	1	1.5	34	1	2.9	14	1	7.1
タイワンカクマダニ	0	0	0.0	3	0	0.0	1	0	0.0
総数	1040	20	1.9	1259	89	7.1	855	59	6.9

3. 2 離島

3. 2. 1 マダニの種類

奄美大島では調査地点8か所のうち2か所で2属2種1121匹、種子島では4か所で1属2種2974匹、屋久島では5か所で1属3種152匹のマダニが採集できた（表4）。いずれの

調査地も成長ステージ別では幼虫が多かった。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。徳之島では調査地点11か所で採集を行ったが、天候が悪くマダニは採集できなかった。そのため、徳之島保健所の職員に採集の協力を依頼し、1属1種28匹のマ

ダニ（イヌ吸血）を得ることができた。

3. 2. 2 マダニのSFTSV遺伝子検出

奄美大島、種子島、屋久島で採集できたマダニからSFTSV遺伝子が検出された。検出率は、奄美大島のタカサゴチマダニが約13%、タカサゴキララマダニが約7%、種子島のマゲシマチマダニが約10%、屋久島のマゲシマチマダニが約3%であった（表4）。徳之島のマダニからは、SFTSV遺伝子は検出されなかった。

このように、離島でもSFTSV遺伝子を保有したマダニの存在が確認され、感染の可能性があることが分かった。このことから、県本土同様、感染予防に努める必要がある。

表4 マダニ種の採集数及びSFTSV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	0.0
	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	0.0
	マゲシマチマダニ	32	5	0	37	1	8	2.9
徳之島	フタトゲチマダニ	50	0	0	50	0	10	0.0
	クリイロコイタマダニ	0	0	28	28	28	0	0.0

3. 3 患者発生状況

2017年7月26日までに県内で報告のあった27例の概要について示す（表5）。

患者の性別は男性13例、女性14例で、年齢中央値は69歳であった。生存例の年齢中央値は63歳、死亡例は83歳と死亡例は高齢者に多い。発症は5～8月に多いが、年間を通して患者が発生している（図2）。

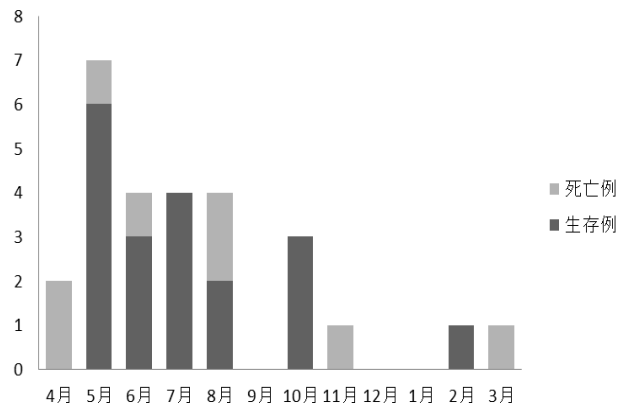


図2 発症月別患者数

表5 SFTSV症例概要

		生存例	死亡例	合計
報告数		19人	8人	27人
性別	男	9人	4人	13人
	女	10人	4人	14人
中央値		63歳	83歳	69歳
年齢	～20代	0人	0人	0人
	30代	1人	0人	2人
	40代	2人	0人	2人
	50代	3人	1人	4人
	60代	6人	0人	6人
	70代	2人	2人	4人
	80代	4人	3人	7人
	90代～	0人	2人	2人

現在のところ、SFTSVを媒介するマダニ種はフタトゲチマダニやタカサゴキララマダニ、オウシマダニと考えられている。本調査ではフタトゲチマダニとタカサゴキララマダニが採集できた。この2種のマダニの若虫と成虫は春から秋頃に採集数が増加する季節消長がみられたが、これは患者の消長と類似している。このことから、本県の媒介マダニもこの2種である可能性が高いと思われる。

県内で報告のあった27例中1例で、病院受診時マダニが吸血していた患者がおり、そのマダニからSFTSV遺伝子が検出されている。患者に付着していたマダニはタカサゴキララマダニの若虫であった。タカサゴキララマダニは、本調査での採集数は少なかったが、国内のヒト刺咬例の約50%を占めることから、注意が必要である。

一方、患者は秋から冬頃にも数例報告されている。これは、秋頃に発生するフタトゲチマダニやタカサゴキララマダニの幼虫がSFTSVを媒介している可能性が考えられる。幼虫は非常に小さく、刺咬時間も3～4日程度と短いため、刺咬されたことに気づかないことも多い⁹⁾。もう一つの要因として、冬から春頃に採集数の増加するマダニ種の可能性も考えられる。本調査で、SFTSV遺伝子が検出され、かつ、ヒト刺咬例も報告されている4種のマダニ種（キチマダニ、ヤマアラシチマダニ、アカコッコマダニ、ヤマトマダニ）については、媒介マダニとなる可能性がある。

県内では、毎年約5名の患者が報告されていることから、今後も患者の発生が予測される。本調査において、毎月マダニが採集されたこと、患者発生のない地域からもSFTSV遺伝子保有マダニの存在が確認されたことから、年間を通して県内全域でマダニ対策を行う必要があ

ることが分かった。特に、フタトゲチマダニやタカサゴキララマダニの活動が活発になり、患者の発生が多くなる春から秋頃にかけては注意する必要がある。

SFTSの感染予防のためには、マダニに刺咬されないことが最も重要であるため、マダニが多く生息する場所に入る際には、肌の露出の少ない服装や忌避剤を使用するなどの対策を行う必要がある。

国立感染症研究所や地方衛生研究所のこれまでの調査研究により、SFTSV感染伝播経路や感染リスク等が徐々に明らかになりつつある状況であるが、今後もSFTSV保有マダニからの感染機序や患者発生リスク因子等も含め、調査・研究を継続する必要がある。

4 まとめ

- 1) 県本土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、マダニ種毎の季節消長が明らかとなった。
- 2) 県本土では、毎月マダニが採集されたこと、マダニからのSFTSV遺伝子検出率が約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) 離島でも感染の可能性があることから、県本土と同様に、マダニ対策を行う必要がある。

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，37，39～41（2016）
- 2) 国立感染症研究所；重症熱性血小板減少症候群（SFTS），<http://www.niid.go.jp/niid/ja/sfts/3143-sfts.html>
- 3) 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
- 4) 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）

※ 上記アドレスについては、原稿作成時のものであり、変更される場合があります。