

原著

福岡県内の動物における重症熱性血小板減少症候群 ウイルスの抗体保有状況について

芦塚由紀、小林孝行、中村麻子、上田紗織、吉富秀亮

重症熱性血小板減少症候群(SFTS)はSFTSウイルスによる感染症であり、主にマダニを介して動物から人へ感染する人獣共通感染症であるが、人との距離が近いイヌやネコ等の動物から飼い主等への感染も報告されている。今回、福岡県内の動物におけるSFTSウイルスの感染状況を明らかにするため、県内の愛玩動物および野生動物の血清におけるSFTSウイルス抗体の保有状況を調査した。その結果、イヌでは73頭中2頭(2.74%)、ネコでは74頭中1頭(1.35%)の抗体保有動物が確認された。また、野生動物では、イノシシが21頭中3頭(14.3%)、シカが8頭中1頭(12.5%)の抗体保有動物が確認された。県内の愛玩動物の感染率は他県の調査結果と同程度であり、県内の野生動物と比較すると低い結果であったが、人との距離が極めて近い愛玩動物から抗体陽性動物が見つかったことから、愛玩動物に対するマダニ対策に加えて、飼い主や獣医療関係者への感染防止対策に関する啓発が必要と考えられる。

[キーワード：SFTS、抗体、愛玩動物、野生動物、マダニ媒介感染症]

1 はじめに

重症熱性血小板減少症候群(SFTS)は、2011年に中国で報告されたフレボウイルス属のSFTSウイルス(SFTSV)による感染症である¹⁾。2013年に国内で初めて報告されてから西日本を中心に毎年患者が報告されており²⁾、福岡県内では2015-2019年の間に18名の患者が報告されている²⁾。SFTSVが人に感染した場合、6日～2週間の潜伏期を経て、発熱、消化器症状(食欲低下、嘔気、嘔吐、下痢、腹痛)が多く、多くの症例で認められ、その他頭痛、筋肉痛、意識障害や失語などの神経症状、リンパ節腫脹、皮下出血や下血などの出血症状などを起こす²⁾。重症化して死亡するケースも多く発生している。

SFTSは主にSFTSVを保有するマダニに咬まれることで感染する。SFTSVは成ダニから幼ダニへの経卵伝播経路とマダニが感染動物を吸血してウイルスを獲得する水平伝播経路により自然界に存在しており、動物はSFTSVの生活環において保有宿主としての役割を持っている¹⁾。動物はSFTSVに感染しても一般的には不顕性感染であり、SFTSを発症するのは人だけと考えられてきたが、最近の研究により、ネコ、イヌ、チーター等の動物の発症が確認された³⁾。人への感染リスクや地域におけるSFTSVの浸淫状況を知るためには、動物におけるSFTSの感染状況を把握することが重要であることから、国内で動物血清中のSFTSV抗体検査が行われている⁴⁾。2014年の調査では、多くの自治体でシカ、イノシシ、イヌ等の動物で抗体陽性動物が確認されており、福岡県内で捕獲されたシカからも抗体陽性動

物が確認されている⁵⁾。県内ではイノシシやシカの生息数が増加し、分布域が拡大しており、ウイルスを保有したマダニを付着した野生動物が、ヒトの生活圏へ侵入することにより、人との距離が近いイヌやネコ等の愛玩動物からの飼い主等への感染が懸念される。以前、我々は福岡県内の愛玩動物に付着したマダニの種類等を調査し、SFTSVの媒介種とされているフタトゲチマダニが愛玩動物に多く付着していることがわかった⁶⁾。また、屋外飼育犬だけでなく室内飼育犬にもマダニの付着が見られ、多くのケースで散歩時においてマダニが付着している可能性が考えられた。愛玩動物や野生動物におけるSFTSVの感染状況に関するより詳細な知見が必要であるが、福岡県においては抗体検査による調査例が少ない。

今回、県内の動物におけるSFTSVの感染状況を把握するため、愛玩動物(イヌおよびネコ)、野生動物(イノシシおよびシカ)から採取した血清におけるSFTSV抗体の保有状況を調査したので報告する。

2 方法

2・1 検査材料

愛玩動物の調査は、福岡県内を4ブロック(北九州、福岡、筑豊、筑後)に分け(図1)、各ブロックから4施設の動物病院(合計16動物病院)に検体採取の協力を依頼し、福岡県共通感染症発生状況等調査事業として調査を実施した。2018年3月から8月に検体採取協力動物病院16施設において、治療、予防接種、または一時預かり等の目的で来院し

たイヌおよびネコ147頭（イヌ73頭、ネコ74頭）から採血された血清を用いた。

野生動物は、2017年10月から2019年12月までの期間に、福岡ブロックの2地点（A、B）および筑豊ブロックの1地点（C）で有害鳥獣捕獲によって捕獲された動物29頭（イノシシ21頭、シカ8頭）から採取された血清を用いた。

2・2 検査方法

採取された血清について、SFTSVの抗体検査（IgG抗体検査）を実施した。愛玩動物についてはSFTSVの遺伝子検査も実施した⁷⁾。SFTSV抗体検査は、国立感染症研究所獣医科学部から配布された検査マニュアルに準拠してSFTSV-ELISA法で行った（図2）。SFTSV抗原（SFTS-inf-Huh7

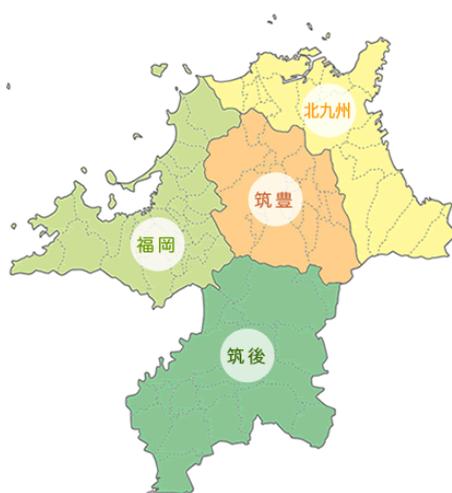


図1 福岡県内4ブロックの地域

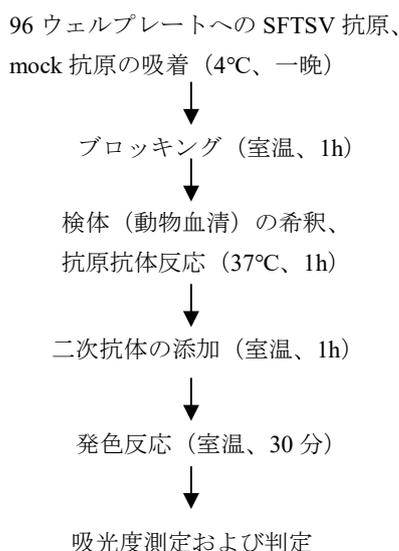


図2 SFTSV 抗体検査のフロー

cell lysates) およびmock抗原 (mock-inf Huh7cell lysates) は国立感染症研究所獣医科学部から分与されたものを用いた。SFTSV抗原およびmock抗原をPBS（和光純薬工業(株)製）で800倍希釈後、96wellプレートの各ウェルにそれぞれ100μL/wellずつ分注し、4°Cで一晩静置し、抗原のコatingを行った。プレートを1回洗浄後、20% Blocking-One（ナカライテスク(株)製）を100μLずつ分注し、室温で1時間静置し、ブロッキングした。プレートを1回洗浄後、100倍、400倍、1600倍、6400倍に段階希釈した検体とコントロール血清を100μLずつ分注し、37°Cで1時間静置した。さらに、2次抗体としてProtein A/G-HRPO（ThermoFisher Scientific）を20000倍希釈したものを各ウェルにそれぞれ100μL/wellずつ分注し、室温で1時間静置し、反応させた。反応終了後、ABTS発色剤（Roche）をそれぞれ100μL/wellずつ分注し、室温で30分静置した後、415nmおよび630 nmにおける吸光度を測定した。各希釈段階のSFTSV抗原に対する吸光度からmock抗原に対する吸光度を差し引き、0.3以上を陽性と判定した。

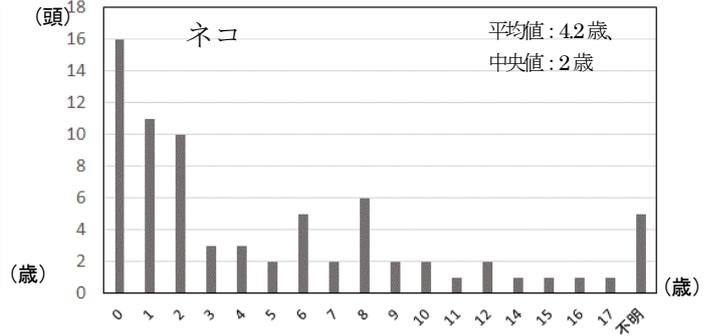
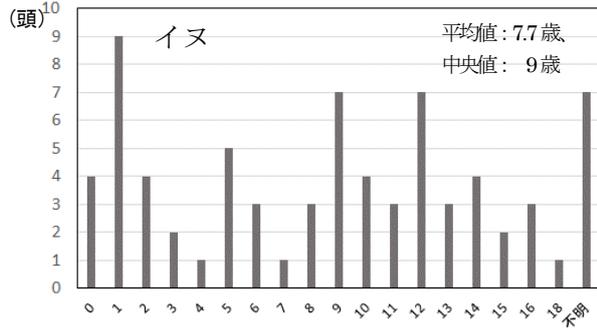
3 結果及び考察

3.1 愛玩動物の検体情報およびSFTSV抗体の保有状況について

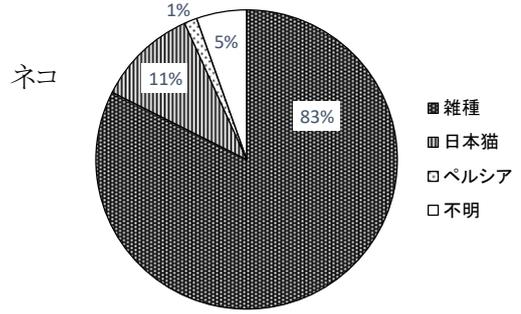
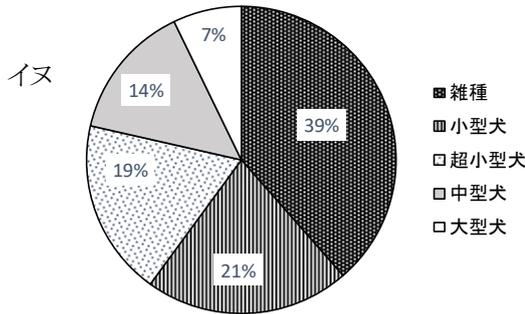
今回の調査において、動物病院で血清を採取したイヌ73頭およびネコ74頭の年齢分布、種類、マダニ刺咬歴の情報を図3に示す。イヌの年齢は0~18歳（平均値：7.7歳、中央値：9歳）、ネコの年齢は0~17歳（平均値：4.2歳、中央値：2歳）であり、イヌは高齢犬が比較的多かったが、ネコは2歳以下が多かった。種類については、イヌは雑種が39%、次いで小型犬、超小型犬がそれぞれ約20%であり、ネコは雑種が8割以上であった。マダニの刺咬歴は、イヌおよびネコのいずれも半数以上が不明であったが、「刺咬歴あり」はイヌが25%、ネコが11%とイヌの方が多かった。

SFTSV抗体検査では、イヌ73頭中2頭（2.74%）、ネコ74頭中1頭（1.35%）がIgG陽性であった（表1）。他県の報告では、愛玩動物における抗体保有率は0.8~4.5%であり⁸⁾⁹⁾、本県における抗体保有率もその範囲内であった。IgG陽性となったイヌおよびネコについて、SFTSV遺伝子の検査結果は陰性であったことから、これらの動物は動物病院受診の際の感染はなかったが、過去に感染していたと推察される。地域別にみると、IgG陽性であった3頭はすべて福岡ブロックの動物病院で採取された検体であった（表2）。IgG陽性検体の個体情報を表3に示す。イヌは10歳の中型犬（ビーグル）と8歳の大型犬（シェパード）、ネコは7歳（推定）の雑種で、マダニの刺咬歴は無しまたは不明であった。これらの情報から、飼い主等が気づかな

A. 年齢分布



B. 種類



C. マダニ刺咬歴

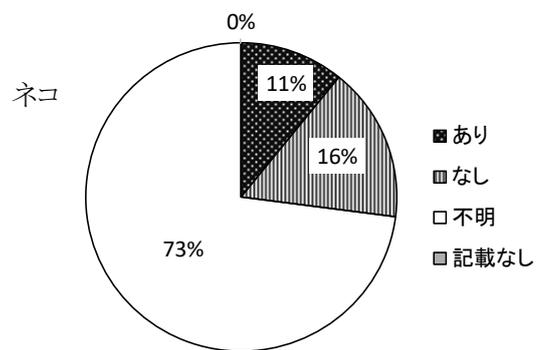
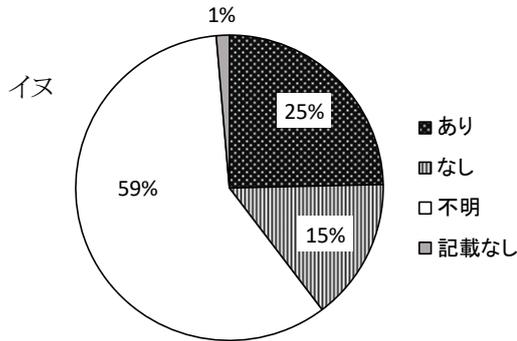


図3 調査した愛玩動物の情報

表1 愛玩動物の検査結果 (陽性数/検査数)

	イヌ	ネコ
SFTS 遺伝子	0/73 (0%)	0/74 (0%)
IgG 抗体	2/73 (2.74%)	1/74 (1.35%)

* 括弧内は検出率

表3 SFTS 抗体陽性検体の個体情報

	種類	年齢	マダニ刺咬歴
イヌ	中型犬 (ビーグル)	10歳	不明
	大型犬 (シェパード)	8歳	無
ネコ	雑種猫	7歳(推定)	不明

表2 地域別の検出数 (陽性数/検査数)

地域	イヌ	ネコ
北九州	0/19 (0%)	0/14 (0%)
福岡	2/19 (10.5%)	1/18 (5.6%)
筑豊	0/15 (0%)	0/22 (0%)
筑後	0/20 (0%)	0/20 (0%)
合計	2/73 (2.74%)	1/74 (1.35%)

* 括弧内は検出率

い間に愛玩動物がマダニに咬まれていたことが考えられる。今回の結果では、イヌの方がネコより抗体保有率が高い結果であった。他の調査報告においても、ネコは SFTSV 抗体保有率が低い傾向があり、発症は多く、致命率が高い^{3),10)}。一方、イヌは発症が少なく、抗体保有率は高い傾向である^{3),10)}。抗体保有率は動物種によるウイルスの感受性やマダニの刺咬頻度の違いなどが影響していると考えられるが、愛玩動物の飼育形態や種類も様々で、不明なことも多いことから、今後も詳細な調査が必要である。今回の結果から、福岡県内の愛玩動物の感染率は他県の調査結果と同程度であり、県内の野生動物と比較すると低い結果であったが、愛玩動物に対するマダニ対策の周知に加えて、飼い主や獣医療関係者への動物に接触する際の感染防止対策に関する啓発が必要である。

3. 2 野生動物におけるSFTSV抗体の保有状況について

野生動物の調査において血清を用いた動物の情報を表4に示す。採血された動物は、福岡ブロックで採取されたイ

ノシシ 21 頭、福岡および筑豊ブロックで採取されたシカ 8 頭であった。SFTSV 抗体を調べた結果、イノシシ 21 頭中 3 頭 (14.3%)、シカ 8 頭中 1 頭 (12.5%) が IgG 陽性であった (表 5)。イノシシおよびシカの IgG 陽性であった 4 検体はすべて福岡ブロックで採取された検体であった (表 5)。山口県で捕獲されたイノシシとシカの調査の報告では、抗体保有率はそれぞれ 8.6%、と 43.2%で、イノシシよりもシカの方が抗体陽性率が高い¹²⁾。全国の調査結果では、シカにおける抗体陽性率は 0%から最大で 90%と地域差が大きいことがわかっている⁴⁾。またシカを含めて動物での SFTSV の感染率が高くなると患者が発生するリスクが高くなることが推察されている¹³⁾。福岡県内における今回の調査では、まだ野生動物の検体数が十分でなく、特にシカが少なかったため、今後さらに複数の地点で捕獲された野生動物について調査を行う必要がある。また、野生動物の捕獲や解体を行う従事者に対しても感染症のリスクや対策について啓発を行うことが重要である。

表 4 捕獲野生動物の情報

捕獲日	動物	頭数	捕獲地点	ブロック
2017/10/2	イノシシ	1	A	福岡
2017/12/3	イノシシ	4	A	福岡
2017/12/5	イノシシ	4	A	福岡
2017/12/23	イノシシ	5	A	福岡
2018/1/22	イノシシ	4	A	福岡
2018/2/23	イノシシ	1	A	福岡
2018/9/5	シカ	2	C	筑豊
2018/9/22	シカ	3	C	筑豊
2019/6/20	シカ	1	C	筑豊
2019/10/7	イノシシ	1	B	福岡
2019/11/27	シカ	2	B	福岡
2019/12/11	イノシシ	1	B	福岡
	イノシシ 計	21		
	シカ 計	8		
	合計	29		

表 5 野生動物の検査結果 (陽性数/検査数)

捕獲地点	ブロック	イノシシ	シカ
A	福岡	3/19(15.8%)	—
B	福岡	0/2(0%)	1/2(50.0%)
C	筑豊	—	0/6(0%)
合計		3/21(14.3%)	1/8(12.5%)

* 括弧内は検出率

4 まとめ

福岡県内における愛玩動物および野生動物のSFTSV抗体(IgG抗体)の保有状況を調べた結果、イヌでは73頭中2頭(2.74%),ネコでは74頭中1頭(1.35%)の抗体保有動物が確認された。また、野生動物の調査では、イノシシが21頭中3頭(14.3%),シカが8頭中1頭(12.5%)の抗体保有率であった。いずれの抗体保有動物も福岡ブロックの動物であり、比較的都市近郊部に生息する動物にSFTSVが浸淫していることが推察される。さらに、人との距離が極めて近い愛玩動物からも抗体陽性動物が見つかることにも注意する必要がある。福岡県内の愛玩動物の感染率は他県の調査結果と同程度であり、県内の野生動物と比較すると低い結果であったが、国内でイヌやネコからの感染事例があったことから¹¹⁾、愛玩動物に対するマダニ対策の周知に加えて、飼い主や獣医療関係者への感染防止対策に関する啓発が重要である。今後も、愛玩動物および野生動物における抗体保有状況について継続的に調査し、県内におけるSFTSVのリスク評価を行っていく必要がある。

謝辞

愛玩動物の調査は福岡県医師会及び福岡県獣医師会の協力により、福岡県共通感染症発生状況等調査事業の中で実施しました。関係各位に深謝いたします。また、野生動物の抗体調査を実施するにあたり、検体の採取にご協力いただきました九州大学持続可能な社会のための決断科学

(英文要旨)

Seroprevalence of Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome Virus Antibodies in Animals in Fukuoka Prefecture

Yuki ASHIZUKA, Takayuki KOBAYASHI, Asako NAKAMURA, Saori UEDA, Hideaki YOSHITOMI

*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

Severe fever with thrombocytopenia syndrome (SFTS) is a tick-borne viral infectious disease caused by the SFTS virus (SFTSV), and transmission of SFTSV from companion animals to humans has been reported. We examined SFTSV antibodies in the blood serum of companion animals and wild animals in Fukuoka Prefecture to investigate the prevalence of SFTSV in animals. In companion animals, two of the 73 dog samples (2.74%) and one of the 74 cat samples (1.35%) were positive for antibodies to SFTSV. In wild animals, three of the 21 wild boar samples (14.3%) and one of the 8 deer samples (12.5%) were positive. The results suggested that the positivity rate for SFTSV antibodies in companion animals was low. However, it is necessary to control ticks on companion animals when walking in fields, as well as to educate pet keepers and veterinarians in infectious disease control measures.

[Key words; SFTS, IgG, antibody, wild animal, companion animals]

センター、九州大学基幹教育院、九州大学大学院農学研究
院、福岡県環境部自然環境課、(株)九州自然環境研究所の
皆様に深謝いたします。

文献

- 1) 高橋 徹：ウイルス，第65巻 第1号，7-16，2015.
- 2) 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>).
- 3) 前田 健ら：病原微生物検出情報 (IASR)，40，118-119.
- 4) 森川 茂ら：病原微生物検出情報 (IASR)，34，303-304.
- 5) 森川 茂ら：病原微生物検出情報 (IASR)，35，75-76.
- 6) 芦塚由紀ら：福岡県保健環境研究所年報第44号，61-65，2017.
- 7) 国立感染症研究所：病原体検出マニュアル(重症熱性血小板症候群)
- 8) 高尾信一ら：広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告，21，15-18.
- 9) 野町太郎ら：宮崎県衛生環境研究所年報，28，64-69.
- 10) 前田 健ら：病原微生物検出情報 (IASR)，40，116-117.
- 11) 西條政幸ら：病原微生物検出情報 (IASR)，40，117-118.
- 12) 前田 健ら：病原微生物検出情報 (IASR)，37，51-53.
- 13) 森川 茂ら：病原微生物検出情報 (IASR)，37，50-51.