

伴侶動物の重症熱性血小板減少症候群ウイルス感染状況調査(2024年度)

佐賀由美子 矢澤 俊輔 嵩田 嵩久 谷口 咲羅
吉田 琴羽 福山 圭 板持 雅恵 谷 英樹

Survey of Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome Virus Infection in Companion Animals in Toyama Prefecture in the Fiscal Year 2024

Yumiko SAGA, Shunsuke YAZAWA, Takahisa SHIMADA, Sara TANIGUCHI,
Kotoha YOSHIDA, Kei FUKUYAMA, Masae ITAMACHI, and Hideki TANI

重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) は、2011年に中国の研究者より報告されたフェニユウイルス科バンダウイルス属に属するSFTSウイルス (SFTSV) によるマダニ媒介性感染症である [1]。国内では2013年に初めて発症者が確認 [2] されて以降、西日本を中心に年間50～100症例程度の患者が報告されている。北陸地域では、2015年に石川県で、2017年に福井県でヒトのSFTS症例が報告されている [3]。一方、富山県では、2021年までヒトおよび動物のSFTS症例は報告されていなかったが、2022年5月にイヌの、同年11月にヒトのSFTS症例が初めて確認された [4-6]。SFTSの国内における致死率は27%と高く [7]、流行地域において公衆衛生上重要な問題となっている。

近年、SFTSVに感染したネコやイヌ等の伴侶動物の咬傷や体液を介してヒトに感染したと推定

されるSFTS症例が報告されている [7-11]。このため、ヒトにおけるSFTSV感染リスクを検討する際には、SFTSを発症した伴侶動物を介した感染も考慮する必要がある。

そこで、本県の伴侶動物のSFTSV感染状況を把握することを目的として、県内動物病院を受診した伴侶動物のSFTSV抗体保有状況およびSFTS疑い症例のSFTSV保有状況について調査した。なお、2023年度より、SFTS疑い症例の調査において検体として全血が提出された場合には、鑑別診断としてリケッチアの検査も併せて実施することにした。その結果も併せて報告する。

材料と方法：

1. SFTSV抗体保有状況調査

2024年1月～2024年10月に県内動物病院2施設を受診したイヌ101頭およびネコ13頭の血

(1) 抗原のコーティング

SFTSV抗原 (SFTSV感染Huh7細胞溶解液) とMock抗原 (非感染Huh7細胞溶解液) をリン酸緩衝液 (PBS) を用いて800倍に希釈した後、ELISAプレートに100 μ l/wellずつ分注し、4℃で1晩反応させる。

↓ 0.05% Tween20 in PBS (PBST) で1回洗浄

(2) ブロッッキング

20% Blocking-One in DDWを100 μ l/wellずつ分注し、室温で1時間反応させる。

↓ PBSTで1回洗浄

(3) 1次抗体 (血清) の反応

20% Blocking-One in PBST (diluent) を用いて100倍希釈した血清を100 μ l/wellずつ分注し、37℃で1時間反応させる。

↓ PBSTで3回洗浄

(4) 標識2次抗体の反応

diluentを用いて20,000倍希釈したProtin A/Gを100 μ l/wellずつ分注し、37℃で1時間反応させる。

↓ PBSTで3回洗浄

(5) 基質の反応

ABTS基質液を100 μ l/wellずつ分注し、室温で1時間反応させる。

(6) OD値の測定

405nmのOD値を測定し、(SFTS抗原のOD値) - (Mock抗原のOD値) $\geq$ 0.3を陽性と判定する。

図1. SFTSVに対するIgG抗体検出用ELISAのプロトコル

清を材料とした（表1）。SFTSV に対するIgG 抗体検出スクリーニングとして、国立感染症研究所 獣医科学部のプロトコルに準じた酵素免疫測定法（ELISA）を実施した（図1）。スクリーニング陽性の検体については、間接蛍光抗体法（IF 法）によりSFTSV 特異的IgG 抗体価およびIgM 抗体価の判定を行った。IF 法の抗原は、SFTSV YG-1 株感染 VeroE6 細胞を用い、抗体価 40 倍以上を陽性とした。

2. SFTS 疑い症例のSFTSV 保有状況調査

2024 年7 月～10 月に県内動物病院を受診し、SFTS を疑う症状を呈したイヌ2 頭およびネコ4 頭から採取した全血、血清を材料とした（表2）。リアルタイム RT-PCR 法 [12] によりSFTSV 遺伝子検出を行った。検体が全血の場合は、リアルタイム RT-PCR 法 [13-14] により、紅斑熱群リケッチア（Spotted fever group *Rickettsia*; SFGR）およびつつが虫病リケッチア（*Orientia tsutsugamushi*; Ot）の遺伝子検出も行った。IF 法によりSFTSV 特異的IgG 抗体価およびIgM 抗体価の判定を行った。IF 法の抗原は、SFTSV YG-1 株感染 VeroE6 細胞を用い、抗体価 40 倍以上を陽性とした。

結果：

1. SFTSV 抗体保有状況調査

イヌ101 検体およびネコ13 検体について、SFTSV に対するIgG 抗体検出のスクリーニング検査としてELISA を実施したところ、イヌ1 検体でスクリーニング陽性となった。この1 検体について、IF 法を実施したが、SFTSV 特異的IgG 抗体およびIgM 抗体は検出されなかった。

2. SFTS 疑い症例のSFTSV 保有状況調査

SFTS を疑う症状を呈したイヌ2 頭およびネコ

表 1. SFTSV 抗体保有状況調査において血清を採取した伴侶動物の概要

動物種		イヌ	ネコ	合計
検体数		101	13	114
動物病院 (所在地)	A(高岡市)	69	9	78
	B(射水市)	32	4	36
年齢	0	1	0	1
	1～5	22	2	24
	6～10	32	5	37
	11～	43	5	48
	不明	3	1	4
性別	♀	11	1	12
	♀(避妊)	47	6	53
	♂	7	0	7
	♂(去勢)	36	6	42
飼育地	氷見市	8	0	8
	高岡市	52	10	62
	射水市	25	0	25
	砺波市	6	0	6
	南砺市	2	0	2
	富山市	7	3	10
	上市町	1	0	1
マダニ 予防薬	有	45	4	49
	なし	56	9	65
屋外行動	有	99	8	107
	なし	1	5	6
	不明	1	0	1

4 頭について検査したが、いずれの個体からもSFTSV 遺伝子およびSFTSV 特異的抗体は検出されなかった（表2）。

6 頭全てで検体として全血が提出されたため、鑑別診断としてOt およびSFGR の遺伝子検出を行ったところ、Ot 遺伝子は6 頭とも検出されなかったが、ネコ1 頭からSFGR 遺伝子が検出された（表2）。

表 2. SFTS 発生状況調査において検体を採取した伴侶動物の概要

症例 No.	動物種	年齢	性別	飼育 市町村	マダニ 予防薬	屋外 行動	備考	発症日	検体 採取日	検体の 種類	リアルタイムPCR 検査結果*			SFTSV特異的 IF抗体価	
											SFTSV	Ot	SFGR	IgM	IgG
1	ネコ	5	♀(避妊)	高岡市	なし	有		2024/6/25頃	2024/7/9	全血	-	-	-	<40	<40
2	ネコ	18	♀(避妊)	氷見市	なし	なし	過去に脱走したことあり。 2024/6/30頃に外から自宅 へ侵入した猫に咬まれ、 外傷治療中。	2024/7/12	2024/7/12	全血	-	-	+	<40	<40
									2024/8/2	血清	NT	NT	NT	<40	<40
3	イヌ	9	♂(去勢)	富山市	不明	有	マダニの寄生あり。	2024/7/30	2024/7/28	全血	-	-	-	<40	<40
4	イヌ	9	♂(去勢)	射水市	不明	なし		2024/8/17	2024/8/19	全血	-	-	-	<40	<40
5	ネコ	5	♀(避妊)	射水市	なし	有		2024/10/17	2024/10/21	全血	-	-	-	<40	<40
6	ネコ	16	♂(去勢)	不明	不明	不明		2024/10/20	2024/10/21	全血	-	-	-	<40	<40

* +:陽性、-:陰性、NT:検査未実施

考察：抗体保有状況調査においては、過去の調査分と合わせるとイヌ372頭、ネコ96頭について検査したが、SFTSV特異的IgG抗体を保有している動物はみつからなかった。また、今年度の発生状況調査で検査したイヌおよびネコからSFTSVは検出されなかった。しかしながら、2022年に県内でイヌおよびヒトのSFTS症例が確認されたことから [4-6]、県内にSFTSVを保有するマダニが分布している可能性が考えられる。

今年度も昨年度の調査と同様、SFTSVと同じくマダニによって媒介されるSFGRがネコから検出され、伴侶動物にマダニ媒介性病原体が感染するリスクがあらためて示された。伴侶動物はヒトの生活と密接に関わることから、そのSFTSV感染状況を把握することは、ヒトへのSFTSV感染防止対策を実施する上で重要である。したがって、SFTSを疑う症状を呈した伴侶動物の調査は、今後も継続して実施したいと考えている。

一方、県内のSFTSV浸淫状況を把握するための抗体調査は、今後は、伴侶動物よりもマダニに刺咬される機会の多いイノシシを対象に実施することを検討している。検体としては、県農林水産部が豚熱の検査のために収集している2019年以降のイノシシ血清を用いる予定である。

なお、昨年度から今年度にかけてネコから検出されたSFGRはいずれも遺伝子量が少なくシーケンス出来なかったため、リケッチア種は不明であった。当所の過去の調査では、ネコに付着する外部寄生虫の大半はネコノミで、マダニ類は少なかった [15]。ノミは、移行群リケッチア (transitional group *Rickettsiae*; TSGR) に属する *Rickettsia felis* や *R. asembonensis* の保有率が高いと報告されている [16-19]。我々が使用しているリアルタイムRT-PCR法ではSFGR以外のリケッチア属菌も非特異的に検出することがあるとされているため、ネコから検出されたリケッチアがTSGRであった可能性もあると考えられた。今後、SFTS疑いの伴侶動物やダニ媒介感染症疑いのヒトからリケッチアが検出された際に鑑別診断できるように、*R. felis* 等のSFGR以外のリケッチアの検出方法も検討しておく必要があると考えられた。

謝 辞

本調査の実施にあたり、検体採取等にご協力いただいた関係各位に深謝いたします。

文 献

1. Yu XJ, Liang MF, Zhang SY, et al. (2011). N Engl J Med, 364, 1523-1532
2. Takahashi T, Maeda K, Suzuki T, et al. (2014). J Infect Dis, 209(6), 816-827
3. 国立感染症研究所. 重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) . <https://id-info.jihs.go.jp/diseases/sa/sfts/010/sfts.html> (2025年5月30日アクセス可能)
4. Saga Y, Yoshida T, Yoshida R, et al. (2023). Viruses, 15(11), 2228.
5. 佐賀由美子, 矢澤俊輔, 寫田嵩久, 他. (2022). IASR, 43, 218-219
6. 坂東彬人, 村田久仁男, 村井祐至, 他. (2023). IASR, 44, 42-43
7. Kobayashi Y, Kato H, Yamagishi T, et al. (2020). Emerg Infect Dis, 26(4), 692-699
8. Yamanaka A, Kirino Y, Fujimoto S, et al. (2020). Emerg Infect Dis, 26(12), 2994-2998
9. Kida K, Matsuoka Y, Shimoda T, et al. (2019). Jpn J Infect Dis, 72, 356-358
10. Oshima H, Okumura H, Maeda K, et al. (2022). Jpn J Infect Dis, 75, 423-426
11. 石嶋慧多, 平良雅克, 松嶋 彩, 他. (2023). IASR, 44, 31-32
12. Yoshikawa T, Fukushima S, Tani H, et al. (2014). J Clin Microbiol, 52, 3325-3333
13. Kawamori F, Shimazu Y, Sato H, et al. (2018). Jpn J Infect Dis, 71(4), 267-273
14. 国立感染症研究所. リケッチア感染症診断マニュアル (令和元年度6月版) . <https://id-info.jihs.go.jp/relevant/manual/010/Rickettsia20190628.pdf> (2025年5月30日アクセス可能)
15. 山内健生, 名古屋 (小原) 真弓, 渡辺 護, 他. (2014). ペストロジー, 29 (1), 7-12
16. Moore C, Breitschwerdt EB, Kim L, et al. (2023). Front Microbiol. 14, 1137059
17. Hawley JR, Shaw SE, Lappin MR. (2007). J Feline Med Surg, 9(3), 258-62
18. Mullins KE, Maina AN, Krueger L, et al. (2018). Am J Trop Med Hyg, 99(2), 291-296
19. Minahan NT, Wu W, Tsai K. (2023), J Microbiol Immunol Infect. 56(1), 10-19