

畑 孝

## 杉並区の地域猫における重症熱性血小板減少症候群 ウイルスに対する抗体保有状況調査の取組

—地域猫の不妊去勢事業を利用した One Health アプローチ—

畑 孝<sup>1,2)†</sup> 平良雅克<sup>3)</sup> 石嶋慧多<sup>3)</sup> 前田 健<sup>3)</sup>

1) (公社)東京都獣医師会 (〒107-0062 港区南青山1-1-1 新青山ビル西館23階)

2) 東京都 開業 (いぐさ動物病院: 〒167-0021 杉並区井草1-31-16)

3) 国立感染症研究所獣医科学部 (〒162-8640 新宿区戸山1-23-1)

### 要 約

動物由来感染症に罹患した地域猫や野良猫は、エサやりや不妊去勢手術事業 (TNR) 活動が活発な東京区部では、人への感染のリスクとなる。今回、新興動物由来感染症である重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) に関して、杉並区内の地域猫 101 頭と屋外に出る飼い猫 41 頭、合計 142 頭における抗体保有状況を調査した。採集された血清を用いて SFTS ウイルス感染細胞溶解液を抗原とした酵素結合免疫吸着測定法 (ELISA) を実施した。その結果、全てが陰性と判定された。地域猫をセンチネルアニマル (歩哨動物) と位置づけることで地域の動物由来感染症の状況を把握し、早期対策に結び付ける One Health アプローチとして提案する。

—キーワード: SFTS, センチネルアニマル, TNR 活動, 東京, One Health アプローチ。

近年、西日本を中心にマダニにより媒介される重症熱性血小板減少症候群 (以下 SFTS) の発生が報告されている [1]。最近では野良猫・室外飼育猫にも感染し、感染猫から人への感染した症例 (猫一人感染 [2, 3]) も報告されている。猫に感染した場合、重症化することが多く [4, 5]、猫が野外で衰弱した状態で発見され、捕獲され易くなる為、動物病院へ持ち込まれる例も報告されている。保護した人、治療にあたった獣医師や動物看護師の感染リスクは高く、実際に獣医療従事者の感染例が報告されている [6-8]。

SFTS 患者は 2021 年に静岡県 (重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) の国内での発生状況について、厚生労働省健康局結核感染症課, 2021 年 3 月 8 日) で報告され、そして同年、千葉県で 2017 年から感染者がいたことが判明し [9]、東京都内での発生が危惧されている。現在まで、東京都内での野生動物や犬猫における報告はないが、詳細は不明である。

今回、(公社)東京都獣医師会杉並支部 (以下杉並支部) は、杉並区内の外猫の TNR 活動を行う際に血清を採集し、抗 SFTS ウイルス抗体保有状況を測定し、SFTS ウ

イルスの感染状況の調査を実施した。

### 材料及び方法

**血清サンプル:** 調査対象は 142 頭の猫で、その内訳は、令和 3 年 1 月 1 日から令和 3 年 12 月 31 日までの 1 年間に、杉並支部会員 39 病院中 11 病院が参加し、TNR をおこなった杉並区内で暮らす地域猫 (外猫) 101 頭 (71%) と同会員病院に来院した屋外に出る飼い猫 41 頭 (29%) であった (図 1)。採血は、飼い猫の場合は無麻酔で、地域猫は全身麻酔下にて実施した。採血後、速やかに血清分離し (血清 0.5ml 以上)、 $-20^{\circ}\text{C}$  で凍結保存した。各参加病院で凍結保存していた血清を年 3 回に分けて回収し、国立感染症研究所で抗 SFTS ウイルス IgG 抗体を ELISA にて測定した。

**抗 SFTS ウイルス抗体検出:** 抗原として SFTS ウイルス感染細胞溶解液を使用した ELISA を実施した [10]。一次抗体として対象血清検体を 100 倍希釈し、二次抗体としては HRP 標識抗猫 IgG 抗体 (Novus biologicals 社) を使用した。カットオフ値は、過去の血清を用いて中和試験と ELISA の比較を ROC 解析により実

† 連絡責任者: 畑 孝 (いぐさ動物病院)

〒167-0021 杉並区井草1-31-16

☎ 03-3397-7115 FAX 03-3397-7135

E-mail: hospital@igusa-animal.com

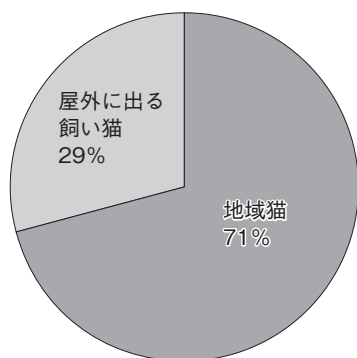


図1 調査対象とした猫の由来内訳

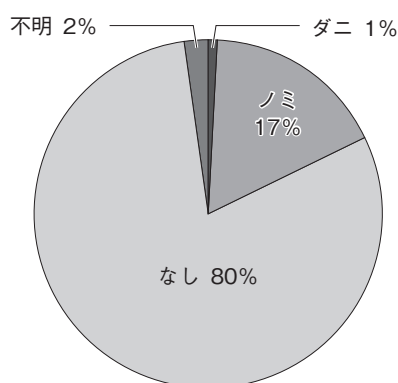


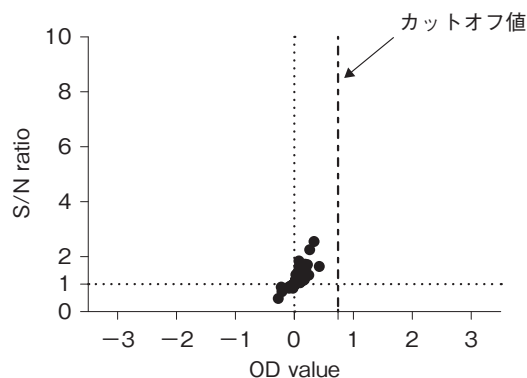
図2 調査対象猫の来院時のノミ・ダニ寄生状況

施し、OD 値 0.742 とした (石嶋ら, 論文投稿準備中)。本 ELISA の感度並びに特異度は、それぞれ 100% と 99.12% である。

**関連情報の収集:** 猫を捕獲した区民ボランティアまたは飼い主に、対象猫に関する品種、性別、ノミ・マダニ製剤投与有無 (ノミ・マダニ予防歴)、ノミ・マダニの感染の有無に関するアンケートを可能な範囲で記入して貰った。なお性別及びノミ・マダニの感染の有無の確認については不妊去勢手術時に、品種については日本獣医師会および動物 ID 普及推進会議 (AIPO) が発行している品種コード表に基づきマイクロチップ登録時に、担当した獣医師も確認をおこなった。

## 成 績

**関連情報調査の結果:** 対象とした猫 142 頭の品種の内訳は、119 頭 (84%) が日本猫、21 頭 (15%) が雑種、2 頭 (1%) が純血種であった。性別では、雄が 48 頭 (34%)、雌が 44 頭 (31%)、去勢雄 24 頭 (17%)、避妊雌 21 頭 (15%)、不明が 5 頭 (3%) であった。またノミ・マダニ予防歴に関しては予防歴なしが 125 頭 (88%)、予防歴ありが 17 頭 (12%) であった。ノミ感染歴がある猫は 10 頭 (7%)、ノミ感染歴のない猫は 44 頭 (30%)、不明が 88 頭 (63%) であった。一方、マダニ感染歴のある猫は 0 頭であった。実際に獣医師が不



年 度	検体数	陽性数
2021	142	0

図3 抗 SFTS ウイルス IgG 抗体

妊去勢手術を実施した時にマダニの寄生を確認できたものは 1 頭のみ (1%)、ノミ感染を確認したものは 24 頭 (17%)、ノミ・マダニともに感染していなかった猫は 114 頭 (80%)、不明なものは 3 頭 (2%) であった (図 2)。今回の調査に用いた 142 頭すべてにおいて抗 SFTS-VIgG 抗体陰性であった (図 3)。

## 考 察

SFTS はマダニ媒介性新興感染症として、日本においては 2013 年に初めて山口県の方が報告された [12]。それ以降、西日本を中心に毎年、人での感染例が報告されている。2017 年に犬や猫において発生が報告され、それ以降徐々に報告数が増加傾向にある動物由来感染症である [5, 11]。

主にマダニを媒介して感染するため発生頻度は高くはないが、人に感染した場合の死亡率が 27% と高く [13]、最近では発症した犬や猫などのペットから人へ感染した症例 (猫一人感染、犬一人感染 [5, 14]) が報告されている。

人で患者が報告されるということは、SFTS ウイルスが地域の野生動物の間で蔓延している可能性がある。これまで九州から北海道の 28 自治体で捕獲されたニホンジカの SFTSV 抗体陽性率は 24% と報告されており、SFTS の人への感染リスクは全国的にあるものとされている [15]。

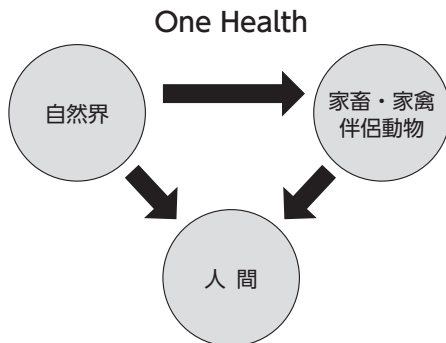
そういった状況のもと、2021 年 3 月静岡県で初めて人での感染報告があり、2021 年 6 月関東地方では初めて千葉県で 2017 年に感染者がいたことが報告された。

近年の地球温暖化の影響 [16] などとも考慮すると、温暖化によりベクターであるマダニの活動・繁殖が活発となり、西日本を中心にみられていた感染症が北上及び東進することが予測され、近い将来、東京での発生も危惧

されている。

One Health の概念の中で、新興感染症の病原体は、元は自然界で野生動物と共存していた微生物であり、人の社会環境の変化や行動の多様化、交通手段の目覚ましい発展による膨大な人と物の移動により、人へと種の壁を越えて感染した (spillover) と考えられている。人口の都市集中化、絶え間ない土地開発と自然環境の変化、また先進国では抵抗力が弱い高齢者などの感染を受け易い人々の増加、野生動物のペット化など (厚生労働省：動物由来感染症ハンドブック 2022)、さまざまな要因により自然界と人間社会との垣根がなくなった結果である。代表的な新興感染症である高病原性鳥インフルエンザ (H5N1, H7N9)、ジカウイルス感染症、デング熱、COVID-19 などは、野生動物由来の病原体が家畜・家禽・伴侶動物を介して、あるいは直接人に感染するように変異してきた (図 4)。SFTS もまた新興動物由来感染症であり、国内に存在する感染症の中では最も致死性の高い疾患の一つである。人への感染リスクを知るためにも地域における SFTS ウイルスの蔓延状況を把握することは重要である。

東京都内でも特別区部は地方と環境が異なり、森林などが少ないにもかかわらず、徐々にハクビシン、アライグマなどの目撃情報が増加している。東京都環境局が平



動物由来感染症の病原体は野生動物と共存していた微生物

図 4 One Health

成 24 年と令和 2 年でアライグマ、ハクビシンの捕獲頭数と捕獲場所を比較したデータによると多摩地区の方から都心部へと分布域が拡大している (東京都環境局：アライグマ・ハクビシン対策、ページ番号：674-470-978 (2022 年 2 月 21 日), ([https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/nature/animals\\_plants/raccoon/raccoon.html](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/nature/animals_plants/raccoon/raccoon.html))). 野生動物が人の生活圏に侵入してくると、それら野生動物が保有する病原体が野良猫に感染し、更には野良猫から人へと感染する可能性がある。

東京区部では野良猫による苦情が多い為、行政が主導する形で TNR 活動が活発であり、頭数のコントロールを積極的に行っている (東京都福祉保健局：「飼い主のいない猫」との共生モデルプラン, (<https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/kankyo/aigo/cat/kyousei.html>)).

杉並支部も平成 16 年より地域猫活動として行政、地域ボランティアと協力して区内の野良猫のコントロールをおこなっている。地道な活動に賛同する地域ボランティアが徐々に増えており、最近では毎年、200 頭前後の地域猫の TNR をおこなうようになっている (図 5)。そのような状況下で、TNR 活動に携わる地域ボランティア、動物病院スタッフは野生動物の中で蔓延する動物由来感染症に感染するリスクは高い。更に、生き物が好きで野良猫にエサやりを行っている方や弱っている野良猫を偶然に見つけて善意から保護する方もいるので、動物由来感染症の感染リスクは、野良猫の活動に参加していない一般区民・市民にも及ぶ。

都会に住むと One Health の重要性を疎かにしがちであるが、実は都会に住んでいる人のすぐ身近なところにまで野生動物が徐々に入り込んできており、地球温暖化による感染症の発生地帯が拡大すると、野生動物から野良猫や地域猫という人に身近な動物に感染する可能性があり、さらには人に感染するリスクへと結びつく (図 6)。

従って、One Health というのは地方だけの話ではなく、都会においても重要な概念であることをわれわれは

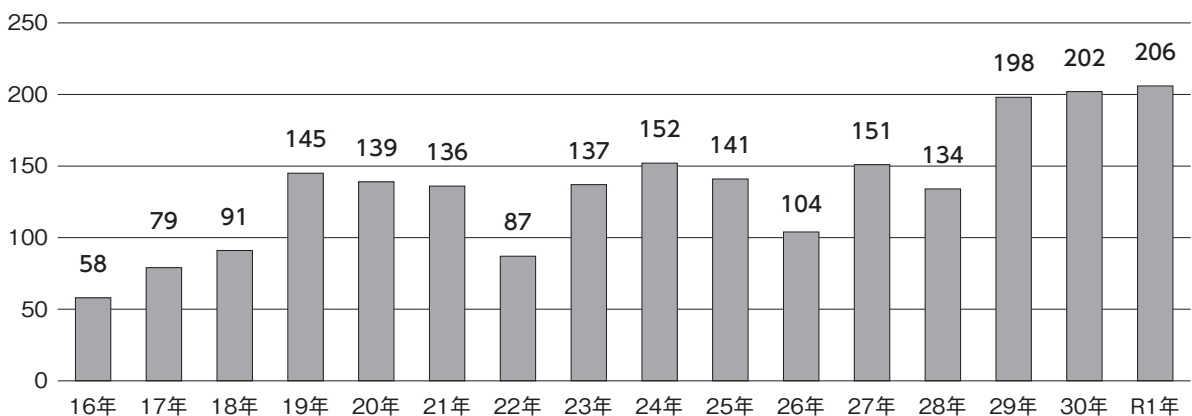
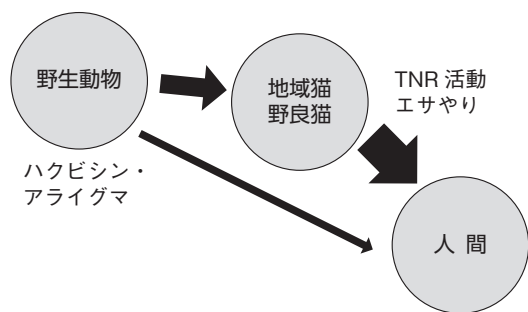


図 5 杉並支部における TNR 頭数推移 (年間)



動物由来感染症の病原体は野生動物と共存していた微生物

図6 東京における野生動物の人への関わり

認識しなければならないし、獣医師会として地域のTNR活動に携わるのならば、それに参加する地域ボランティア、動物病院スタッフの健康や安全を守るために、One Healthの概念や動物由来感染症に関する知識の更新や周知、動物由来感染症対策をしっかりと実施する必要がある。

今回、杉並区内に住む地域猫や屋外に出る飼い猫におけるSFTSウイルスに対する抗体保有状況を調査した結果、調査した142頭すべてが陰性であった。このことから現在は杉並区内のSFTSウイルスの人への感染リスクは低いことが示唆されたが、今後の安心したTNR活動の為には、より戦略的なモニタリングやサーベイランスを実施していく必要がある。

またTNR活動の主な目的は野良猫の数のコントロールではあるが、「地域猫」としてこれらの猫を管理する為、マイクロチップ挿入、耳カット、猫3種混合ワクチン接種と共に公衆衛生的な考えにより、われわれはセラメクチン、フィプロニルなどのおよそ1カ月間効果が持続するスポット製品を首の後ろの皮膚に滴下し、ノミ、マダニ、消化管内寄生虫駆除（回虫等）も同時に行っている。

今回、不妊去勢手術を実施した時に、実際に獣医師がマダニ感染を確認できたものは1頭のみ（1%）で、ノミ感染を確認したものは24頭（17%）、ノミ・マダニともに感染していなかった猫は114頭（80%）、不明なものは3頭（2%）であった（図2）。

野良猫を捕獲すると体中がノミだらけということが多かった昔に比べると、杉並区内の野良猫・地域猫におけるノミ・マダニ感染率が減っている印象がある。その原因は、今回だけの結果からでは特定することはできないが、15年以上に亘る地道な公衆衛生的な処置の効果もあるのかもしれない。

感染症や有毒物質の環境中での存在あるいはその程度を評価するために置かれる動物のことを「センチネルアニマル（歩哨動物）」という。

現状では野良猫や地域猫に対するTNR活動は、頭数制限を主目的に実施されているが、地域の実情に応じて

SFTSをはじめとする動物由来感染症のモニタリングも組み入れていくことができれば、今後この活動はより公衆衛生的な意義を持たせることも可能になるだろう。まさにOne Healthアプローチの実践である。

最後に、本調査の検体については、以下の11病院より検体を提供していただいた。ここに深く感謝申し上げます。

阿佐ヶ谷ペットクリニック、いぐさ動物病院、永福あにまるクリニック、エルム動物病院、かじわら動物病院、K's どうぶつ病院、高円寺アニマルクリニック、さくら動物病院、ちやふるペットクリニック、パル動物病院、もりぞう動物病院

（五十音順）

## 参考文献

- [1] Shimada T, Saijo M, Oishi K : Epidemiology of SFTS in Japan, Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome, Saijo M ed, 103-108, Springer Nature Singapore Pte Ltd, Singapore (2019), ([https://doi.org/10.1007/978-981-13-9562-8\\_9](https://doi.org/10.1007/978-981-13-9562-8_9)), (accessed 2022-01-25)
- [2] Kida K, Matsuoka Y, Shimoda T, Matsuoka H, Yamada H, Saito T, Imataki O, Kadowaki N, Noguchi K, Maeda K, Mochizuki Y, Kishimoto T : A Case of Cat-to-Human Transmission of Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome Virus, Jpn J Infect Dis, 72, 356-358 (2019)
- [3] Tsuru M, Suzuki T, Murakami T, Matsui K, Maeda Y, Yoshikawa T, Kurosu T, Shimojima M, Shimada T, Hasegawa H, Maeda K, Morikawa S, Saijo M : Pathological Characteristics of a Patient with Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome (SFTS) Infected with SFTS Virus through a Sick Cat's Bite, Viruses, 13, 204 (2021), (<https://doi.org/10.3390/v13020204>), (accessed 2022-07-15)
- [4] Matsuu A, Momoi Y, Nishiguchi A, Noguchi K, Yabuki M, Hamakubo E, Take M, Maeda K : Natural severe fever with thrombocytopenia syndrome virus infection in domestic cats in Japan, Vet Microbiol, 236, 108346 (2019)
- [5] 朴ウンシル, 森川 茂, 前田 健 : 1. ネコにおける重症熱性血小板減少症候群, ウイルス, 69, 169-176 (2019)
- [6] Kirino Y, Yamanaka A, Ishijima K, Tatamoto K, Maeda K, Okabayashi T : Retrospective study on the possibility of an SFTS outbreak associated with undiagnosed febrile illness in veterinary professionals and a family with sick dogs in 2003, J Infect Chemother (2022), (<https://doi.org/10.1016/j.jiac.2022.02.011>), (accessed 2022-04-02)
- [7] Kirino Y, Ishijima K, Miura M, Nomachi T, Mazimpaka E, P E Sudaryatma, Yamanaka A, Maeda K, Sugimoto T, Saito A, Mekata H, Okabayashi T : Seroprevalence of Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome Virus in Small-Animal Veterinarians and Nurses in the Japanese Prefecture with the Highest Case Load, Viruses, 13, 229 (2021), (<https://doi.org/10.3390/v13020229>), (accessed 2022-04-2)
- [8] Ando T, Nabeshima T, Inoue S, M M N Tun, Obata M, W Hu, Shimoda H, Kurihara S, Izumikawa K, Morita

- K, Hayasaka D : Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome in Cats and Its Prevalence among Veterinarian Staff Members in Nagasaki, Japan, *Viruses*, 13, 1142 (2021), (<https://doi.org/10.3390/v13061142>), (accessed 2022-01-25)
- [ 9 ] 国立感染症研究所, *IASR*, 42, 150-152 (2021)
- [10] Tatemoto K, Ishijima K, Kuroda Y, Mendoza MV, Inoue Y, Park E, Shimoda H, Sato Y, Suzuki T, Suzuki K, Morikawa S, Maeda K : Roles of raccoons in the transmission cycle of severe fever with thrombocytopenia syndrome virus, *J Vet Med Sci*, May 31 (2022), (DOI: 10.1292/jvms.22-0236. Epub ahead of print. PMID: 35650167)
- [11] 石嶋慧多, 前田 健 : SFTS (重症熱性血小板減少症候群) の国内の発生状況と小動物領域における課題と展望, *TOJU JOURNAL*, Jul. 2021, No. 600, 11
- [12] Takahashi T, Maeda K, Suzuki T, Ishido A, Shigeoka T, Tominaga T, Kamei T, Honda H, Ninomiya D, Sakai T, Senba T, Kaneyuki S, Sakaguchi S, Satoh A, Hosokawa T, Kawabe Y, Kurihara S, Izumikawa K, Kohno S, Azuma T, Suemori K, Yasukawa M, Mizutani T, Omatsu T, Katayama Y, Miyahara M, Ijuin M, Doi K, Okuda M, Umeki K, Saito T, Fukushima K, Nakajima K, Yoshikawa T, Tani H, Fukushi S, Fukuma A, Ogata M, Shimojima M, Nakajima N, Nagata N, Katano H, Fukumoto H, Sato Y, Hasegawa H, Yamagishi T, Oishi K, Kurane I, Morikawa S, Saijo M : The First Identification and Retrospective Study of Severe Fever With Thrombocytopenia Syndrome in Japan, *J Infect Dis*, 209, 6, 15, 816-827 (2014)
- [13] Kobayashi T, Kato Hirofumi, Yamagishi T, Shimada T, Matsui T, Yoshikawa T, Kurosu T, Shimojima M, Morikawa S, Hasegawa H, Saijo M, Oishi K, SFTS Epidemiological Research Group Japan : Sever Fever with Thrombocytopenia Syndrome, Japan, 2013-2017, *Emerg Infect Dis*, 26, 4, Apri (2020)
- [14] Oshima H, Okumura H, Maeda K, Ishijima K, Yoshikawa T, Kurosu T, Fukushi S, Shimojima M, Saijo M : A patient with severe fever with thrombocytopenia syndrome (SFTS) infected from a sick dog with SFTS virus infection, *Jpn J Infect Dis*, Feb 28 (2022), (DOI: 10.7883/yoken.JJID.2021.796), (accessed 2022-03-31)
- [15] 国立感染症研究所, *IASR*, 37, 50-51 (2016)
- [16] Carlson CJ, Albery GF, Merow C, Trisos CH, Zipfel CM, Eskew EA, Olival KJ, Ross N, Bansal S : Climate change increases cross-species viral transmission risk, *Nature* (2022), (<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04788-w>), (accessed 2022-05-28)