

17. イヌやネコなどの愛玩動物に寄生する 外部寄生虫及び保有病原体に関する研究

○名古屋 真弓 (富山県衛生研究所)

山内 健生 (富山県衛生研究所)

渡辺 護 (旧所属 富山県衛生研究所 現所属 国立感染症研究所)

稲崎 倫子 (富山県衛生研究所)

【研究目的】

ヒトが接することの多いイヌやネコなどの愛玩動物は、動物由来感染症を媒介する可能性のある動物として近年注目されている。特に、愛玩動物に寄生するマダニ類とノミ類は、ヒトにも寄生して吸血するため、病原体（リケッチアなど）を動物からヒトへと媒介する可能性がある。そこで、本研究では、愛玩動物に寄生するマダニ類とノミ類の種構成及び保有病原体について把握することにより、それらがヒトに被害を及ぼす可能性について検討することを目的とした。

【研究方法】

2010年5月～2013年1月に、富山県動物管理センター（立山町）と県内の動物病院19か所（富山市10、射水市3、高岡市3、砺波市1、魚津市1、舟橋村1）に持ち込まれたイヌとネコの体表から、目視により可能な限り多くの外部寄生虫個体を採取した。これらの外部寄生虫は、消毒用70%エタノール液浸とした後、冷凍保存した。これらの外部寄生虫を、実体顕微鏡及び光学顕微鏡下で分類・計数した。その後、マダニ類及びノミ類からDNAを抽出し、ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）により、各種病原体（紅斑熱群リケッチア、エーリキア、アナプラズマ）の遺伝子検出を実施した。陽性となった場合には、ダイレクトシークエンス法により遺伝子解析を行った。

【結果】

マダニ類とノミ類が採取されたイヌは123頭、ネコは77頭であった。イヌからは5種184個体のマダニ類（ほかに、チマダニ属幼虫329個体も得られたが未同定）と2種86個体のノミ類が得られ、ネコからは2種10個体のマダニ類と2種463個体のノミ類が得られた（表1）。

得られたマダニ類の大多数はフタトゲチマダニ *Haemaphysalis longicornis* とヤマトマダニ *Ixodes ovatus* であった。キチマダニ *H. flava*、タネガタマダニ *I. nipponensis*、およびクリイロコイタマダニ *Rhipicephalus sanguineus* の個体数は少なかった。採取されたフタトゲチマダニの大多数は若虫であった。一方、タネガタマダニ、ヤマトマダニ、クリ

イロコイタマダニでは、成虫のみが採取された。キチマダニ、フタトゲチマダニ、クリイロコイタマダニはイヌのみから得られた。

本調査で得られたノミ類の大多数はネコノミ *Ctenocephalides felis* であった。ネコノミの他は、室内飼育のイヌとネコからミカドケナガノミ *Chaetopsylla mikado* が計4個体採取されたのみであった。

得られたマダニ類とノミ類の性比は、いずれの種でも雌に偏っていた (χ^2 検定; $p < 0.0001$)。チマダニ属幼虫とネコノミでは宿主1個体当たりの寄生個体数が多かった。

ノミ類とマダニ類から、各種病原体（リケッチア、エーリキア、アナプラズマ等）の遺伝子検出を実施したところ、4種15検体のマダニから紅斑熱群リケッチア遺伝子を検出した（表2）。得られたリケッチアはいずれも病原性不明のタイプであった。ヒトに病原性を有する日本紅斑熱リケッチア *Rickettsia japonica* は検出されなかった。陽性マダニの分布は富山県内の全域にわたっており、採取時期は5~8月であった。陽性マダニは幼虫を除き、全て雌成虫であった。イヌは室内飼育、室外飼育いずれの個体からも得られ、ネコは室内外を行き来する個体から得られた。異なる種類のマダニは、各々異なる遺伝子型のリケッチアを有することが判明した（表2）。また、マダニ類のリケッチア陽性率（表3）は、フタトゲチマダニで0%、キチマダニで4.5%、ヤマトマダニで10.7%であった一方、タネガタマダニで77.8%であり、これまでの調査でのマダニ類の陽性率（Yamauchi et al., 2009）とほぼ同様であった。エーリキア及びアナプラズマはいずれも検出限界以下であった。なお、種同定の際にミカドケナガノミには水酸化カリウム処理を行なったため、本種からは遺伝子を検出できなかった。

【考察と今後の課題】

本調査で採取されたキチマダニ、フタトゲチマダニ、タネガタマダニ、およびヤマトマダニは、いずれも富山県におけるマダニ人体刺症の原因種として報告されており（山内ら, 2010）、これらのうちキチマダニとヤマトマダニは県内の低地における優占種であることが知られている（Yamauchi et al., 2009）。本調査結果から、これら4種のマダニ類は、イヌとネコに寄生することにより、山野のみならず市街地にも広く生息している可能性が示唆された。

ヤマトマダニは、マダニ人体刺症の原因種として国内でもっとも症例報告の多い種であり（沖野ら, 2007）、同様に富山県内でも症例報告がもっとも多い種である（山内ら, 2010）。本種は、北海道ではダニ媒介性脳炎の病原ウイルスを保有することが知られている。

フタトゲチマダニとキチマダニは、日本紅斑熱発生地域（例えば、島根県や鹿児島県）において、日本紅斑熱の病原リケッチアを体内に高率に保有する種である。富山県では10年以上にわたりマダニ保有リケッチアの調査が行われてきたが、日本紅斑熱リケッチアは発見されていない。したがって、媒介可能なマダニ種が存在するとはいえ、富山県内で日本紅斑熱患者が発生する可能性は低いと考えられる。

本調査で採取されたネコノミは、富山県衛生研究所で過去 34 年間に実施されたノミ類の同定依頼検査において、大多数を占めた種であり（山内・渡辺, 2008）、富山県では一般的に分布する種であると考えられる。ネコノミの雌は雄よりも有意に多く宿主上から得られることが知られており、本調査結果も先行研究の結果と同様であった。本種は、ペストと発疹熱を媒介する能力を有し、また近年では猫ひっかき病を媒介することも知られている。

本調査でイヌとネコから計 4 個体が得られたミカドケナガノミは、通常はタヌキやイタチなどの野生中型肉食獣に寄生する種である（Sakaguti, 1962）。したがって、本調査結果は、室内飼育のイヌやネコであっても、野生中型肉食獣の外部寄生虫に寄生されうること示唆している。ミカドケナガノミは富山県で初めて記録された。

地域によってはイヌに高率で寄生すると言われるクリイロコイタマダニは、本調査によって富山県から初めて発見された。本調査結果により、我が国におけるクリイロコイタマダニの分布北限が富山県へと更新された。本種はイヌにおけるバベシア症、エーリキア症の病原体媒介種として知られる。

今回、イヌやネコに寄生したマダニ類からリケッチア遺伝子が得られ、ヒトに身近な動物であるイヌやネコにもリケッチアを保有するマダニ類が寄生していることが確認された。イヌの多くは散歩時にマダニが付着したとの情報があり、イヌは飼育環境に関わらず外で散歩をする必要があるため、その際にマダニが付着するリスクがあると考えられた。これまでの調査（Yamauchi et al., 2009）により、県内の山岳地等で採集したマダニ類がリケッチアを保有していることが明らかになっているが、今回調査対象とした、愛玩動物が通常散歩するような住宅街や公園等に生息するマダニ類でもリケッチアを保有していることが明らかとなった。今後は、こういった都市部のマダニについて詳細に調査する必要がある。

日本紅斑熱の原因である *R. japonica* は検出されず、これまでに患者が報告されていないことと合わせて、富山県における *R. japonica* の浸淫の可能性は少ないと考えられた。また、エーリキア及びアナプラズマについても浸淫の可能性は少ないと考えられた。

【謝辞】

本調査にご協力いただいた富山県獣医師会、富山県内各動物病院、富山県動物管理センター、富山県厚生部生活衛生課の関係各位に深謝いたします。

【引用文献】

Ishikura, M., Ando, S., Shinagawa, Y., Matsuura, K., Hasegawa, S., Nakayama, T., Fujita, H. and Watanabe, M. 2003. Phylogenetic analysis of spotted fever group rickettsiae based on *gltA*, 17-kDa, and *rOmpA* genes amplified by nested PCR from ticks in Japan. *Microbiol. Immunol.*, 47: 823-832.

沖野哲也, 後川 潤, 的場久美子, 初鹿 了. 2007. 本邦におけるヤマトマダニ人体寄生

例の概観—文献的考察—(続報). 川崎医学会誌, 33: 79-86.

Sakaguti, K. 1962. A monograph of the Siphonaptera of Japan. x + 256 pp., 41 pls.
The Nippon Printing and Publishing Co. Ltd., Osaka.

山内健生, 渡辺 護. 2008. 富山県衛生研究所における同定依頼検査で記録した富山県内のノミ被害. 昆虫 (ニューシリーズ), 11: 95-98.

Yamauchi, T., Obara, M., Watanabe, M., Ando, S., Ishikura, M., Shinagawa, Y., Hasegawa, S., Nakamura, K., Iwai, M., Kurata, T. and Takizawa, T. 2009. Survey of tick fauna possessing the ability to act as vectors of rickettsiosis in Toyama Prefecture, Japan. Med. Entomol. Zool., 60: 23-31.

山内健生, 福井米正, 渡辺 護, 中川彦人, 上村 清. 2010. 富山県におけるマダニ人体刺症の40例. 衛生動物, 61: 133-143.

表1. イヌとネコから採取されたマダニ類とノミ類の個体数

宿主	外部寄生虫	個体数					性比 (♂:♀)	被寄生 宿主数	1宿主当たりの 寄生個体数	寄生個体数 の平均値
		♂成虫	♀成虫	若虫	幼虫	合計 (%)				
イヌ (n = 123)										
	キチマダニ	9	12	1	0	22 (3.7)	1:1.33	15	1-5	1.47
	フタトゲチマダニ	0	18	86	0	104 (17.4)	—	44	1-12	2.36
	チマダニ属の1種	0	0	0	329	329 (54.9)	—	19	1-143	17.31
	タネガタマダニ	0	7	0	0	7 (1.2)	—	7	1	1.00
	ヤマトマダニ	7	41	0	0	48 (8.0)	1:5.86	29	1-13	1.66
	クリイロコイタマダニ	1	2	0	0	3 (<1.0)	1:2.00	3	1	1.00
	マダニ合計	17	80	87	329	513				
	ネコノミ	24	61	—	—	85 (14.2)	1:2.54	21	1-20	4.05
	ミカドケナガノミ	1	0	—	—	1 (<1.0)	—	1	1	1.00
	ノミ合計	25	61	—	—	86				
	総合計	42	141	87	329	599 (100.0)				
ネコ (n = 77)										
	タネガタマダニ	0	2	0	0	2 (<1.0)	—	2	1	1.00
	ヤマトマダニ	0	8	0	0	8 (1.7)	—	5	1-4	1.60
	マダニ合計	0	10	0	0	10				
	ネコノミ	114	346	—	—	460 (97.3)	1:3.04	69	1-59	6.67
	ミカドケナガノミ	0	3	—	—	3 (<1.0)	—	3	1	1.00
	ノミ合計	114	349	—	—	463				
	総合計	114	359	0	0	473 (100.0)				

表2. イヌとネコから採取され、リケッチア遺伝子が検出されたマダニ類

マダニ種	リケッチア 遺伝子型**	採集年月日	宿主	雌雄	体重(kg)	年齢	飼育/捕獲地	飼育形態
キチマダニ ♀	III	2010/5/18	イヌ	♀	不明	5か月	上市町	野生
チマダニ属* 幼虫	I	2012/7/23	イヌ	♂	10	10才	魚津市	飼育(室外)
タネガタマダニ ♀	IX	2012/6/15	イヌ	不明	8.1	6才	富山市	飼育(室内)
タネガタマダニ ♀	IX	2012/7/2	イヌ	♀	6	5才	射水市	飼育(室内)
タネガタマダニ ♀	IX	2012/7/5	イヌ	♀	3.1	不明	高岡市	飼育(室内)
タネガタマダニ ♀	IX	2012/5/9	ネコ	♂	3.3	1才	高岡市	飼育(室内外)
タネガタマダニ ♀	IX	2012/7/7	イヌ	♂	2.9	10才	南砺市	飼育(室内)
タネガタマダニ ♀	IX	2012/7/14	イヌ	♀	9	2才	小矢部市	飼育(室内)
タネガタマダニ ♀	IX	2012/8/6	ネコ	♀	3.8	2才	富山市	飼育(室内外)
ヤマトマダニ ♀	VII(<i>Rasiatica</i>)	2012/6/13	イヌ	♂	13	3才	富山市	飼育(室外)
ヤマトマダニ ♀	VII(<i>Rasiatica</i>)	2012/5/26	イヌ	♂	11.1	7才	南砺市	飼育(室内)
ヤマトマダニ ♀	VII(<i>Rasiatica</i>)	2012/6/5	イヌ	♂	23.3	9才	高岡市	飼育(室外)
ヤマトマダニ ♀	VII(<i>Rasiatica</i>)	2012/5/8	ネコ	♀	3.7	2才	南砺市	飼育(室内外)
ヤマトマダニ ♀	VII(<i>Rasiatica</i>)	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
ヤマトマダニ ♀	VII(<i>Rasiatica</i>)	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上

*チマダニ属幼虫は4個体を1プールとした。

**遺伝子型については Ishikura et al., 2003 を参考にした。

表3. マダニの種類ごとのリケッチア陽性率

マダニ種		検査数	陽性数	陽性率(%)	マダニ種別 陽性率(%)
キチマダニ	♀	12	1	8.3	4.5
	♂	9	0	0.0	
	若虫	1	0	0.0	
フタゲチマダニ	♀	18	0	0.0	0.0
	若虫	86	0	0.0	
チマダニ属*	幼虫	22	1	4.5	—
タネガタマダニ	♀	9	7	77.8	77.8
ヤマトマダニ	♀	49	6	12.2	10.7
	♂	7	0	0.0	
クリイロコイタマダニ	♀	2	0	0.0	0.0
	♂	1	0	0.0	
合計		216	15	6.9	—

*チマダニ属幼虫は50個体までを1プールとした。

【経費使途明細】

品目	金額(円)
200 μ l チューブ	17,640
1.5ml マイクロチューブ	6,930
フナゲルチップ	41,895
フィルターチップ 25 μ l	6,615
DNA 抽出キット	66,622
ゲル精製キット	27,405
ダイターミネータ精製試薬	66,990
遺伝子増幅試薬	64,050
手袋	1,870
合計	300,017