

研究ノート

高知県および北海道産タヌキにおける外部寄生虫と内部寄生虫

池永芽衣¹⁾・熊沢秀雄²⁾・谷地森秀二³⁾・加藤元海^{1),4)*}

要 旨

タヌキはイヌ科に属する哺乳類であり、近年人と接触する機会の増した動物の一種である。タヌキに寄生する寄生虫には、ヒトに感染症などのリスクを引き起こすものがある。しかし、高知県と北海道のタヌキに寄生する寄生虫についての情報はほとんどない。本研究では、交通事故などで死亡した高知県および北海道のタヌキの外部寄生虫と内部寄生虫について調査した。外部寄生虫としてはダニ目のマダニ亜目、ノミ目およびハジラミ目が採取された。その中でもマダニ類が大部分を占め、ノミ目とハジラミ目は少数であった。採取されたマダニ類の中には、高知県において発症数が多い重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) を媒介するフタトゲチマダニ、タネガタマダニやタカサゴキララマダニ、北海道において発症数が多いライム病を媒介するシュルツェマダニやヤマトマダニが含まれていた。白い布を振り回してマダニ類を採集する旗ずり法によるタカサゴチマダニの生息密度の推定は、ヒトを含めた動物への寄生確率という観点では過大評価、キチマダニに関しては過小評価している可能性が示唆された。内部寄生虫としては、*Toxocara* 属の一種であるタヌキ回虫が腸管内部から採取された。*Toxocara* 属の回虫は、トキソカラ症の病原体であることが知られている。人間社会においてマダニ類などの寄生虫に関連した病気の予防と対策には、野生動物に寄生する寄生虫を調べることの重要性が示唆された。

キーワード：タヌキ、マダニ、SFTS、ライム病、高知県、北海道

タヌキ (*Nyctereutes procyonoides*) は日本に広く生息し、北海道に生息するエゾタヌキ (*N. p. albus*) と本州、四国および九州に生息するホンダタヌキ (*N. p. viverrinus*) の2亜種がある (佐伯 2008)。近年、山林の宅地開発や開墾による生物相の変遷により野生動物が人間と接触する機会が増加し、タヌキはその代表的な動物の1種である (内田ほか 1999)。交通事故死する野生動物のうち、最も被害件数が多い動物はタヌキである (谷口 2003)。

タヌキなどの野生動物に寄生する寄生虫は、様々な人獣共通感染症の媒介や病気に関係している (藤本 2001、今井ほか 2007)。これらの感染症や病気の中には、トキソカラ症やエキノコックス症などの人

獣共通感染症や重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) やライム病などのダニ媒介性感染症などがある (大西 2008、岸本ほか 2011)。SFTSは死亡率が高く根本的な治療法やワクチンが未開発であるため問題になっており、高知県は特にその発生が多い地域である (下田・前田 2015)。また、ライム病は北海道で発生件数が多い (栗田ほか 1994、橋本ほか 2002)。これら感染症や病気の予防と対策には媒介者であるマダニ亜目の生息地や宿主の情報が重要であるが、これまでのところマダニ類の生息地に関しては、フランネル布を用いて下草など植生上のダニを採集する旗ずり法による調査が主になされてきた。マダニ類は動物が発する臭気や体温などを基にヒトを含めた動物に寄生することから (Leonovich 1986、佐伯 1998)、旗ずり法のみではマダニ類の正確な分布域が明らかにされていない可能性がある。高知県と北海道に生息するタヌキに寄生する寄生虫については限られた情報しかない (熊沢・谷地森 2005、佐渡ほか 2016)。本研究では、交通事故などにより死亡した高知県のホンダタヌキと北海道のエゾタヌキを用いて、外部寄生虫と内部寄生虫の保有状況の調査を

2019年2月7日受理; 2019年3月6日受理

1) 高知大学理学部生物科学コース理論生物学研究室

〒780-8520 高知県高知市曙町2-5-1

2) 高知大学医学部寄生虫学講座

〒783-8505 高知県南国市岡豊町小蓮

3) 四国自然史科学研究センター

〒785-0023 高知県須崎市下分乙470-1

4) 高知大学大学院黒潮圏科学部門

〒780-8520 高知県高知市曙町2-5-1

*連絡責任者 e-mail: genkai@kochi-u.ac.jp

行なった。本研究においてタヌキから採取された寄生虫に関して、ヒトの感染症や病気との関連について考察した。

材料と方法

外部寄生虫と内部寄生虫の調査では、2016年から2018年にかけて交通事故や狩猟により死亡したエゾタヌキとホンダタヌキの2亜種の個体を対象とした(表1)。ホンダタヌキの採集地は、高知県の室戸市から土佐清水市にかけての地域、エゾタヌキの採集地は、北海道の斜里町および美瑛町であった(図1)。採集されたタヌキについては、感染症および寄生虫伝播防止対策のため(黒瀬・宮野 2009)、 -20°C で72時間以上冷凍保存した。冷凍庫から取り出し自然解凍した後、上皿はかり(SD-30、大和製衡、明石市)を用いてタヌキの体重を測定し、市販の定規(直尺シルバー1 m、シンワ、三条市)を用いて体長を測定した。門歯の摩耗状況、精巣の下垂状況、乳頭の授乳経験の有無などの外部形態の特徴から成長段階(幼獣、成獣)を区別した。その後、外部寄生虫と内部寄生虫を採取した。

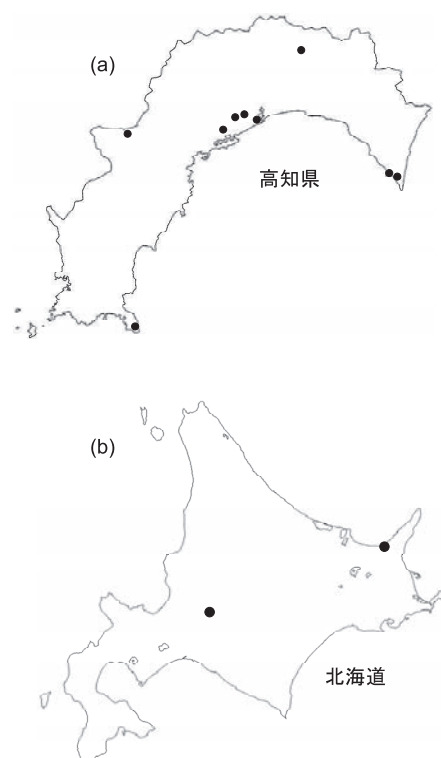


図1. 調査したタヌキの採集地点。(a) 高知県におけるホンダタヌキの採集地、(b) 北海道におけるエゾタヌキの採集地。

表1. タヌキ個体の採集日、採集地、採集方法、個体的特徴および寄生虫の調査の有無。

ID	宿主	採集日	採集地	採集方法 ^a	標高(m)	性別	成長段階	体重(kg)	体長(mm)	外部寄生虫 ^b	内部寄生虫 ^c
1	ホンダタヌキ	20160813	長岡郡大豊町	交通事故	580	♀	幼獣	1.3	466	○	○
2	ホンダタヌキ	20170214	吾川郡いの町	狩猟	76	♀	成獣	2.7	640	×	○
3	ホンダタヌキ	20180126	室戸市	交通事故	11	♀	成獣	2.4	548	○	×
4	ホンダタヌキ	20180325	土佐市	譲渡	13	♀	成獣	2.4	600	○	○
5	ホンダタヌキ	20180621	室戸市	交通事故	8	♀	成獣	3.1	640	○	○
6	ホンダタヌキ	20160808	高知市	交通事故	14	♂	幼獣	1.2	不明	×	○
7	ホンダタヌキ	不明	不明	交通事故	不明	♂	幼獣	0.8	402	○	○
8	ホンダタヌキ	20161208	高知市	交通事故	14	♂	成獣	5.5	690	○	○
9	ホンダタヌキ	20170214	吾川郡いの町	狩猟	82	♂	成獣	3.8	675	○	○
10	ホンダタヌキ	20170320	吾川郡いの町	狩猟	100	♂	成獣	2.9	不明	×	○
11	ホンダタヌキ	20171115	土佐清水市	交通事故	50	♂	成獣	3.9	660	○	○
12	ホンダタヌキ	20171221	高知市	交通事故	9	♂	成獣	3.3	630	○	○
13	ホンダタヌキ	20180113	高知市	交通事故	2	♂	成獣	3.5	625	○	○
14	ホンダタヌキ	20180127	吾川郡いの町	交通事故	18	♂	成獣	2.7	610	○	○
15	ホンダタヌキ	20180430	室戸市	交通事故	35	♂	成獣	2.2	590	×	○
16	ホンダタヌキ	201706 中旬	高岡郡津野町	交通事故	414	不明	成獣	不明	不明	○	○
17	エゾタヌキ	20170815	川上郡美瑛町	交通事故	不明	♂	幼獣	0.6	375	○	○
18	エゾタヌキ	20171001	斜里郡斜里町	交通事故	131	♂	成獣	3.8	620	○	○
19	エゾタヌキ	20171020	斜里郡斜里町	交通事故	24	♂	成獣	3.6	660	○	○
20	エゾタヌキ	不明	斜里郡斜里町	交通事故	不明	♂	成獣	4	770	○	×

^a 譲渡：負傷による保護個体が死亡後に譲渡された。

^b ×：腐敗が進行しているなどの理由で外部寄生虫の調査を行なわなかった。

^c ×：腸管が激しく損傷しており内部寄生虫の調査を行なわなかった。

外部寄生虫は、タヌキの体表から目視で確認された個体を全て採取した。採取した外部寄生虫を70%エタノールで固定し、実体顕微鏡（GmbH, Carl Zeiss MicroImaging）を用いて寄生虫の外部形態を基に同定した。実体顕微鏡での同定が困難な場合は、寄生虫を99%エタノールに1日浸した後、無水エタノールに1時間浸して脱水し、寄生虫をキシレンに30分間浸した。その後、寄生虫をオイキット（Eukitt, O. Kindler）で封入してプレパラートを作製し、光学顕微鏡（CH-2, Olympus）で観察し同定した。マダニ亜目に関しては発育期（成虫、若虫、幼虫）を区別し、成虫の場合は性別（オス、メス）を区別した。外部寄生虫の同定は、マダニ亜目に関しては藤田・高田（2007）、Yamaguti et al.（1971）、ノミ目に関してはSakaguti（1962）、ハジラミ目に関しては今井（2007）に従った。

外部寄生虫を採取した後、タヌキから腸管を取り出した。腸管を小腸と大腸に切り分けたが、初期に調査したホンダタヌキ4個体（個体ID：2、5、6、14）については腸管を無作為に切り分けたため小腸と大腸の区別ができなかった。腸管の片端にホースを差し込み、水を流し込むことで内容物をバットに押し出した。内容物を目視で観察し内部寄生虫を採取した。内容物を押し出した後の腸管を外科剪刀で切り開き腸壁に寄生している内部寄生虫の有無を目視で確認した。他の臓器にも内部寄生虫がないか切開して目視で観察した。対象としたタヌキ個体は一度冷凍されていることから、条虫類および吸虫類は解

凍の際に虫体が崩れて識別できないため、クチクラで覆われており状態が良好な線虫類のみ採取した。採取した線虫類は、70%エタノールで固定し、体長を市販の定規で計測した。乳酸、フェノール、グリセリンおよび蒸留水を混ぜて作成したラクトフェノール液またはガムクロラル液（ネオシガラール、志賀昆虫普及社、品川区）で線虫類を透徹し、子宮内虫卵や交接刺などの内部形態を基に雌雄を判別した。メスの場合は虫卵の大きさや陰門の位置、オスの場合は交接刺の長さに基づいてタヌキ回虫かイヌ回虫かを判別をした（Yamaguti 1941）。

ホンダタヌキ1個体あたりの寄生虫数について、タヌキの性別間での比較にはt検定を用いた。ホンダタヌキの栄養状態と寄生虫の有無とを検討するため、標準体重に対して太っているか痩せているかについての身体状態が寄生虫の有無によって異なるかどうかをカイ二乗検定を用いて解析した。統計解析には、フリーの統計解析ソフトウェアRを用いた（Version 3.2.3, R Development Core Team 2016）。

結果

ホンダタヌキ

外部寄生虫の調査をしたホンダタヌキ9個体から寄生虫が採取された（表2）。8個体からダニ目（Acari）マダニ亜目（Ixodida）が合計328匹採取された。採取されたのは、マダニ属*Ixodes*、チマダニ属*Haemaphysalis*、キララマダニ属*Amblyomma*で

表2. ホンダタヌキから採取された外部寄生虫。発育期の略号は次のとおり。L：幼虫、N：若虫、F：メス、M：オス。寄主の略号は次のとおり。nip：タネガタマダニ、lon：フタトゲチマダニ、fla：キチマダニ、spl：チマダニ属の1種、tes：タカサゴキララマダニ、mik：ミカドケナガノミ、fel：ネコノミ、can：イヌハジラミ。*印は幼獣個体を示す。タヌキの性別については、ID 1-5がメス、ID 7-14がオス、ID 16は性別不明。

ID	Ixodida								Siphonaptera				Mallophaga	計
	<i>Ixodes</i>	<i>Haemaphysalis</i>						<i>Amblyomma</i>	<i>Chaetopsylla</i>	<i>Ctenocephalides</i>		<i>Trichodectes</i>		
	nip	lon			fla			sp1	tes	mik		fel	can	
	L	L	N	F	N	F	M	N	N	F	M	F	不明	
1*	-	115	34	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	152
3	-	-	-	-	1	23	60	-	-	-	-	-	-	84
4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	8	15
5	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
7*	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
11	-	3	-	-	-	-	-	45	1	-	-	-	-	49
12	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
14	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	-	-	5
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
種合計	5	188			89			45	1	2		1	8	339
属合計	5				322				1	2		1	8	
目合計					328					3			8	

あり、そのうちチマダニ属が多くのタヌキ個体から採取された。マダニ属ではタネガタマダニ (*I. nipponensis*) が5匹、チマダニ属ではフタトゲチマダニ (*H. longicornis*)、キチマダニ (*H. flava*) とチマダニ属の1種 (*H. sp. 1*) が合計322匹、キララマダニ属ではタカサゴキララマダニ (*A. testudinarium*) が1匹採取された。マダニ亜目の中では、フタトゲチマダニ (188匹) が最も多く、次いでキチマダニ (89匹) が多く採取された。ノミ目 (Siphonaptera) に関しては、2個体のホンダタヌキからミカドケナガノミ (*Chaetopsylla mikado*) が2匹とネコノミ (*Ctenocephalides felis*) が1個体採取された。ハジラミ目 (Mallophaga) に関しては、1個体のホンダタヌキからイヌハジラミ (*Trichodectes canis*) が8匹採取された。

性別で区分すると、メスでは4個体のうち全ての個体から外部寄生虫が採取され、オスでは7個体のうち5個体から採取された (表2)。*t*検定の結果、タヌキ1個体あたりの外部寄生虫の数には性別間で有意な差はなかった ($t=1.44$, $P=0.23$)。成長段階で区分すると、幼獣では2個体のうち全ての個体から外部寄生虫が採取され、成獣では10個体のうち7個体から採取された。タヌキの幼獣から採取されたマダニ亜目の個体のうち幼虫は121匹、若虫は34匹、成虫は3匹であった。タヌキの成獣から採取されたマダニ類は、幼虫が9匹、若虫が73匹、成虫が88匹であった。幼獣は幼虫に、成獣は若虫や成虫に多く寄生されていた。タヌキの標準体重に対して肥満か痩せかの身体状態と外部寄生虫の寄生の有無との関係については、図2aに示した。寄生虫が採取された個体に関しては、回帰曲線 (標準体重) より重い個体は6個体、軽い個体は3個体であった。寄生虫が採取されなかった個体に関しては、標準体重より重い個体と軽い個体がそれぞれ1個体であった。ただし、タヌキの身体状態と外部寄生虫の有無との間に、有意な関連性は認められなかった ($P=1$)。タヌキ1個体あたりの外部寄生虫の数は0から152匹の範囲であり、寄生数に関するデータの第3四分位 (31匹) を超えていたのは長岡郡大豊町 (ID 1、152匹)、室戸市 (ID 3、84匹) および土佐清水市 (ID 11、49匹) で採集されたタヌキ3個体であった。

内部寄生虫の調査をしたホンダタヌキ9個体の腸管から43匹のタヌキ回虫 (*Toxocara tanuki*) が採取された (表3)。タヌキ回虫のメスが21匹 (小腸から

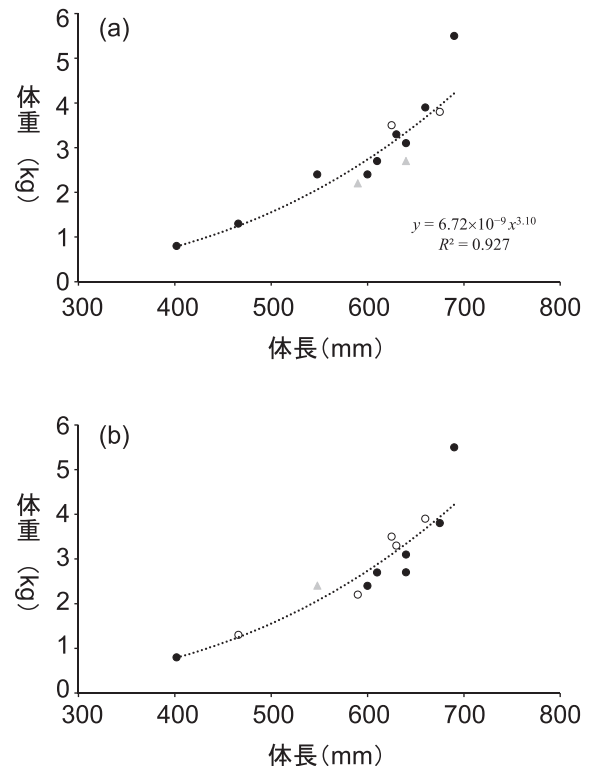


図2. 高知県におけるホンダタヌキの体長に対する体重と寄生虫の有無との関係。(a) 外部寄生虫、(b) 内部寄生虫。●：寄生虫が採取された個体。○：寄生虫が採取されなかった個体。▲：寄生虫の調査を行なわなかった個体。

表3. ホンダタヌキから採取された内部寄生虫。性別の略号は次のとおり。F：メス、M：オス。*印は幼獣個体を示す。タヌキの性別については、ID 1–5がメス、ID 6–15がオス、ID 16は性別不明。

<i>Toxocara tanuki</i>									
ID	小腸			大腸			腸管		計
	F	M	不明	F	M	不明	F	M	
1*	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2	-	-	-	-	-	-	2	-	2
4	-	-	1	-	-	1	-	-	2
5	-	-	-	-	-	-	-	2	2
6*	-	-	-	-	-	-	6	3	9
7*	1	-	-	-	-	-	-	-	1
8	-	1	-	-	-	-	-	-	1
9	4	3	-	-	-	-	-	-	7
10	-	3	1	2	2	-	-	-	8
11	-	-	-	-	-	-	-	-	0
12	-	-	-	-	-	-	-	-	0
13	-	-	-	-	-	-	-	-	0
14	-	-	-	-	-	-	6	5	11
15	-	-	-	-	-	-	-	-	0
16	-	-	-	-	-	-	-	-	0
計	5	7	2	2	2	1	14	10	43

5、大腸から2、腸管から14匹)、オスが19匹(小腸から7、大腸から2、腸管から10匹)、性別を判別できなかったものが3匹であった。ほとんどの内部寄生虫は腸管から採取されたが、タヌキ16個体中1個体の筋肉から回虫(種は不明)が採取された。その他の臓器からは内部寄生虫は採取されなかった。

性別で区分すると、メスのタヌキでは4個体のうち3個体から腸管の内部寄生虫が採取され、オスのタヌキでは10個体のうち6個体から採取された(表3)。t検定の結果、タヌキ1個体あたりの腸管の内部寄生虫の数には性別間で有意な差はなかった($t = -1.47$, $P = 0.17$)。成長段階で区分すると、幼獣では3個体のうち2個体から、成獣では12個体のうち7個体から腸管の内部寄生虫が採取された。

タヌキの標準体重に対して肥満か痩せかの身体状態と内部寄生虫の寄生の有無との関係については、図2bに示した。寄生虫が採取された個体に関しては、標準体重より重い個体は2個体、軽い個体は5個体であった。寄生虫が採取されなかった個体に関しては、標準体重より重い個体は4個体、軽い個体は1個体であった。ただし、タヌキの身体状態と内部寄生虫の有無との間に、有意な関連性は認められなかった($P = 0.24$)。タヌキ1個体あたりの内部寄生虫の数は0から11匹の範囲であり、寄生数に関するデータの第3四分位(4.5匹)を超えていたのは、いの町のタヌキ3個体(ID 14、11匹; ID 10、8匹; ID 9、7匹)と高知市のタヌキ1個体(ID 6、9匹)であった。

エゾタヌキ

外部寄生虫の調査をしたエゾタヌキ全4個体中3個体からマダニ亜目とノミ目の外部寄生虫が採取された(表4)。マダニ属はタヌキ3個体から、チマダニ属はタヌキ2個体から採取された。エゾタヌキのみから採取されたのは、マダニ属のシュルツェマダニ(*I. persulcatus*)とヤマトマダニ(*I. ovatus*)、チマダニ属のヤマトチマダニ(*H. japonica*)とチマダニ属の1種(*H. sp. 2*)であった。ホンダタヌキとエゾタヌキに共通して採取されたのは、マダニ属のタネガタマダニとチマダニ属のフタトゲチマダニとキチマダニであった。マダニ亜目の中ではヤマトチマダニが最も多く採取された。ノミ目に関しては、1個体のエゾタヌキからホンダタヌキからも採取されたミカドケナガノミが1匹採取された。

内部寄生虫の調査をした全3個体中2個体のエゾタヌキの小腸から42匹のタヌキ回虫が採取された(表5)。タヌキ回虫のメスが18匹、オスが22匹、判別できなかったものが2匹であった。大腸や筋肉を

表5. エゾタヌキ(全てオス)から採取された内部寄生虫。性別の略号は次のとおり。F:メス、M:オス。*印は幼獣個体を示す。

ID	<i>Toxocara tanuki</i>			
	小腸			計
	F	M	不明	
17*	-	-	-	0
18	4	4	-	8
19	14	18	2	34
計	18	22	2	42

表4. エゾタヌキ(全てオス)から採取された外部寄生虫。発育期の略号は次のとおり。L:幼虫、N:若虫、F:メス、M:オス。寄主の略号は次のとおり。nip:タネガタマダニ、per:シュルツェマダニ、ova:ヤマトマダニ、lon:フタトゲチマダニ、fla:キチマダニ、jap:ヤマトチマダニ、sp2:チマダニ属の1種、mik:ミカドケナガノミ。*印は幼獣個体を示す。

ID	Ixodida														Siphonaptera					
	<i>Ixodes</i>						<i>Haemaphysalis</i>								<i>Chaetopsylla</i>					
	nip		per			ova		lon		fla		jap			sp2	mik	計			
	L	N	N	F	M	F	M	M	N	F	M	N	F	M	L	F				
17*	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4			
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0			
19	-	1	-	-	-	1	-	3	2	1	4	134	-	-	74	-	220			
20	-	-	11	5	8	3	3	-	-	-	-	5	4	3	-	1	43			
種合計	4		24			8		3	7		146			74		1	267			
属合計			36					230									1			
目合計							266											1		

含むその他の臓器からは、内部寄生虫は採取されなかった。

考察

ホンダタヌキの外部寄生虫に関しては、ダニ目のマダニ亜目が最も多く採取され、ノミ目とハジラミ目は少なかった。ノミ目として採取されたミカドケナガノミとネコノミ、ハジラミ目のイヌハジラミは、いずれもタヌキに寄生することが知られている（山内・江草 2005、佐渡ほか 2016）。マダニ亜目の中では、タネガタマダニ、フタトゲチマダニ、キチマダニ、チマダニ属の一種およびタカサゴキララマダニが採取された。これらは高知県内でもフランネル布を用いて下草など植生上のダニを採集する旗ずり法による採取記録が複数あり、その中でもフタトゲチマダニは優占種となっている（千屋ほか 1998、2000、猿田ほか 2001、戸梶ほか 2015、2016）。高知県の東部から西部にかけての全域における旗ずり法による採集では、フタトゲチマダニに次いでタカサゴチマダニ（*H. formosensis*）の生息密度が高いと報告されている（戸梶ほか 2015）。本研究で調査したホンダタヌキからはフタトゲチマダニとキチマダニが多く採取されたが、タカサゴチマダニは採取されなかった。高知県産のホンダタヌキの幼獣から採取されたダニの報告においてもフタトゲチマダニとキチマダニは採取されているがタカサゴチマダニは採取されていない（熊沢・谷地森 2005）。これらのことから、旗ずり法によるタカサゴチマダニの生息密度の推定は、ヒトを含めた動物への寄生確率という観点では過大評価、キチマダニに関しては過小評価している可能性がある。タネガタマダニは、成虫はタヌキを含む中型と大型の哺乳類に寄生することが報告されている（高田 2017）。幼若期については、爬虫類であるニホンカナヘビ（*Takydromus tachydromoides*）や小型哺乳類、鳥類にも寄生するとされているが（藤本・山口 1987、高田 1990）、中型哺乳類から採取された記録はこれまでのところない。

ホンダタヌキとエゾタヌキの外部寄生虫を比較すると、エゾタヌキのみから採取されたマダニ亜目のシュルツェマダニは北方系の種類であり、ヤマトマダニは本州中部以北におけるマダニ亜目の優占種の1つである（山内・高田 2015）。マダニ属とチマダ

ニ属はホンダタヌキとエゾタヌキから採取されたが、マダニ属はホンダタヌキ（5匹）と比べるとエゾタヌキ（36匹）から多く採取された。これは、マダニ亜目に関して温暖な地域ではチマダニ属が多く、寒冷な地域ではマダニ属が多く生息していることと一致する（高野 2015）。

ホンダタヌキとエゾタヌキの内部寄生虫については、タヌキ回虫のみが採取された。ホンダタヌキにはタヌキ回虫が腸管のうち小腸に寄生することが報告されている（内田ほか 1999、Sato et al. 2006）。タヌキ回虫以外にも、ブタ回虫（*Ascaris suum*）、ウシ回虫（*Toxocara vitulorum*）、イヌ回虫（*Toxocara canis*）、ネコ回虫（*Toxocara cati*）およびアライグマ回虫（*Baylisascaris procyonis*）についても腸管のうち小腸のみに寄生するとされているが（斉藤 2007）、本研究ではホンダタヌキ2個体の大腸からタヌキ回虫が採取された。タヌキの腸管内にはクシマタヌキ鉤虫（*Ancylostoma kushimaense*）やミヤザキタヌキ鉤虫（*Arthrostoma miyazakiense*）などの線虫類が寄生することが知られているが（内田ほか 1999、的場ほか 2002、Sato et al. 2006）、本研究では採取されなかった。

外部寄生虫に関しては、採取されたほとんどがマダニ亜目であった。マダニ亜目は、山林の下草や地表に多く生息するが都市部の公園や河川敷にも生息し（山内 2016）、山野の宅地化やリゾート開発、農耕地の放棄などの理由でヒトがマダニ亜目に咬まれる機会は増加傾向にある（米田ほか 1997）。マダニ亜目は炭酸ガス、宿主の臭気、体温、遮光、物理的な振動などを第1脚末端のハラー氏器官、触肢などの感覚器が認知することで宿主を探索し、宿主が1-2 m の距離に達するとハラー氏器官が宿主の位置を正確に捉えることが可能になり宿主へ接触する（Leonovich 1986、佐伯 1998）。本調査でタヌキから採取されたマダニ亜目の全種についてはヒトへの刺咬症の報告がある（猿田ほか 2001、沖野ほか 2010）。これらのマダニ亜目が、ヒトへ刺咬することで紅斑や浮腫、出血などの炎症がみられるほか（清水 2011）、チマダニ属などが媒介するとされているリケッチア症、野兎病や重症熱性血小板減少症候群（SFTS）、マダニ属が媒介するとされているライム病やダニ脳炎などの多様なマダニ媒介感染症に罹患する可能性がある（川端 2016）。特に、本調査で土佐清水市から室戸市における高知県の広い範囲のホン

ドタヌキから多く採取されたフタトゲチマダニや土佐市のホンダヌキから採取されたタネガタマダニ、土佐清水市のホンダヌキから採取されたタカサゴキラマダニはSFTSウイルスの媒介マダニとして知られている（下田・前田 2015）。SFTSでは発熱や消化器症状が起こり、血小板および白血球の減少がみられ、重症化すると多臓器不全を起し死亡する（岸本ほか 2011）。高知県は、SFTSの発生が多い地域のひとつであり死亡者も報告されている（下田・前田 2015）。北海道のエゾタヌキのみに採取されたシュルツェマダニやヤマトマダニは、ライム病の病原体であるボレリアの媒介マダニであり、北海道は日本でのライム病発生の過半数を占めている（栗田ほか 1994、橋本ほか 2002）。内部寄生虫に関しては、本調査では*Toxocara*属のタヌキ回虫のみが採取された。本来宿主ではないヒトが誤って*Toxocara*属の幼虫包蔵卵を摂取することでトキソカラ症を引き起こすことが知られているが（中村 2015）、同属に分類されるタヌキ回虫についてはトキソカラ症を引き起こしたという報告はこれまでのところない。本研究でタヌキから採取された寄生虫は、ヒトに伝染病などさまざまな病気をもたらす可能性をもった種であることが示唆された。人間社会においてマダニ垂目を媒介とした病気の予防と対策には、旗ずり法など野外において直接ダニを採集する方法に加えて、交通事故死したものや罝を用いて捕獲した野生動物の寄生虫を調べることの重要性が示唆された。

謝辞

本研究を実施するにあたり寄生虫を採取する際に協力していただいた標本作製会に参加された皆様に感謝致します。査読者の方々からは本原稿に対して有益な助言をいただきました。

引用文献

千屋誠造・永安聖二・古屋由美子・片山丘・小松照子・鈴木秀吉. 2000. 高知県における日本紅斑熱の患者発生に関わるマダニ相調査について. 高知衛生研究所報 46: 29-34.
千屋誠造・高橋信・安岡富久・出口祐男・鈴木秀吉. 1998. 高知県室戸市におけるダニ相調査ならび

にマダニ保有病原体の検索. 高知衛生研究所報 44: 53-57.
藤本和義. 2001. マダニの吸血活動 休眠による調節. 青木淳一（編）ダニの生物学. 東京大学出版会, 東京, pp. 92-110.
藤本和義・山口昇. 1987. マダニ類の生態学的研究 3. 埼玉県南西部低山帯におけるマダニ類の分布について. 衛生動物 38: 13-18.
藤田博己・高田伸弘. 2007. 日本産マダニの種類と幼若期の検索. SADI組織委員会（編）ダニと新興再興感染症. 全国農村教育協会, 東京, pp. 53-68.
橋本喜夫・木ノ内基史・高橋英俊・松尾忍・川岸尚子・岸山和敬・広川政己・宮本健司・飯塚一. 2002. 北海道のマダニ刺咬症 ライム病発症との関連. 日本皮膚科学会雑誌 112: 1467-1473.
今井壯一. 2007. シラミおよびハジラミ. 今井壯一・板垣匡・藤崎幸藏（編）最新家畜寄生虫病学. 朝倉書店, 東京, pp. 275-278.
今井壯一・板垣匡・藤崎幸藏. 2007. 最新家畜寄生虫病学. 朝倉書店, 東京.
川端寛樹. 2016. ダニ媒介性感染症. 島野智之・高久元（編）ダニのはなし 人間との関わり. 朝倉書店, 東京, pp. 35-42.
岸本寿男・濱野雅子・磯田美穂子・藤原香代子・松岡保博・服部妙子・藤井理津志・岡弘子・筒井みちよ・木田浩司. 2011. 我が国におけるダニ媒介性感染症の多様性. 日本内科学会雑誌 104(9): 2011-2019.
熊沢秀雄・谷地森秀二. 2005. 高知県の野生哺乳類から得た外部寄生虫. 四国自然史科学研究 2: 45-50.
栗田亨・川端寛樹・山田和人・鈴木裕幸・秋山真人・鳥居春己・増澤俊幸・柳原保武. 1994. 静岡県のマダニ類のライム病病原体保有状況. 感染症学雑誌 69(3): 324-326.
黒瀬奈緒子・宮野典夫. 2009. 長野県大町市におけるロードキル発生状況と個体情報 中型食肉目を中心とした交通事故死体の有効活用. 信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績 46: 1-9.
Leonovich S.A. 1986. Orientation behavior of ixodid tick *Hyalomma asiaticum* under conditions of desert. Parazitologiya 20: 431-440.
的場洋平・坂田金正・浅川光彦. 2002. 新潟県佐渡産

- タヌキの内部寄生蠕虫相. 日本生物地理学会会報 57: 31-36.
- 中村ふくみ. 2015. 国内におけるトキソカラ症の実態. モダンメディア 61(12): 374-382.
- 沖野哲也・後川潤・的場久美子・初鹿了. 2010. 本邦におけるマダニ類人体寄生例の概観 文献的考察 (6) ヒト寄生が稀な種類のマダニ刺症例. 川崎医学会誌 36(2): 121-126.
- 大西健児. 2008. 人畜共通寄生虫症. モダンメディア 54(7): 193-201.
- 佐渡晃浩・吉野智生・志村良治・浅川満彦. 2016. 動物園飼育哺乳類から得られた寄生虫標本の種同定に関する回顧的調査. 北海道獣医師会雑誌 60: 6-9.
- 佐伯英治. 1998. マダニの生物学. 動薬研究 5(57): 13-21.
- 佐伯緑. 2008. 里山の動物の生態 ホンドタヌキ. 高槻成紀・山極寿一(編) 日本の哺乳類学② 中大型哺乳類・霊長類. 東京大学出版会, 東京, pp 321-345.
- 斉藤康秀. 2007. 回虫症. 今井壯一・板垣匡・藤崎幸藏(編) 最新家畜寄生虫病学. 朝倉書店, pp. 185-193.
- Sakaguti K. 1962. A monograph of the Siphonaptera of Japan. Nippon Printing and Publishing, Osaka.
- 猿田隆夫・橋口義久・熊沢秀雄・是永正敬・鈴木了司. 2001. 当院におけるマダニ刺咬症の16例. 高知市医師会医学雑誌 6(1): 120-127.
- 佐渡晃浩・吉野智生・志村良治・浅川満彦. 2016. 動物園飼育哺乳類から得られた寄生虫標本の種同定に関する回顧的調査. 北海道獣医師会雑誌 60: 6-9.
- Sato H., Suzuki K., and Aoki M. 2006. Nematodes from raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides viverrinus*) introduced recently on Yakushima Island, Japan. Japanese Society of Veterinary Science 68(7): 693-700.
- 清水宏. 2011. あたらしい皮膚科学 第2版. 中山書店, 東京.
- 下田宙・前田健. 2015. 国境を超える感染症 重症熱性血小板減少症候群 (SFTS). Dokkyo Journal of Medical Sciences 42(3): 203-213.
- 高田歩. 2017. 静岡県野生動物におけるマダニ類. 東海自然誌 10: 1-13.
- 高田伸弘. 1990. 病原体媒介および刺症. 病原ダニ類図譜. 金芳堂.
- 高野愛. 2015. 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.
- 谷口健. 2003. ロードキル. 農業土木学会誌 71(9): 840.
- 戸梶彰彦・森光俊晴・松本道明・岡林康夫・安藤徹. 2015. 高知県におけるマダニ相および日本紅斑熱リケッチア調査. 高知衛生研究所報 61: 25-29.
- 戸梶彰彦・谷脇妙・依光昇子・松本道明・岡林康夫. 2016. 高知県西部におけるマダニ相および重症熱性血小板減少症候群ウイルス調査. 高知衛生研究所報 62: 25-28.
- 内田明彦・内田紀久枝・川上泰・村田義彦. 1999. 東京都および神奈川県に生息するタヌキにおける蠕虫類の調査. 日本獣医公衆衛生学会誌 52: 715-721.
- Yamaguti N., Tipton V.J., Keegan L.H., and Toshioka S. 1971. Ticks of Japan, Korea, and the Ryukyu Islands. Brigham Young University Science Bulletin Biological Series 15(1): 1-226.
- Yamaguti S. 1941. Studies on the helminth fauna of Japan. Japanese Journal of Zoology 9: 409-439.
- 山内健夫. 2016. マダニとは. 島野智之・高久元(編) ダニのはなし 人間との関わり. 朝倉書店, 東京, pp. 26-35.
- 山内健夫・江草真治. 2005 広島県の中型哺乳類および鳥類に寄生するノミ類. 昆虫ニューシリーズ 8(2): 37-42.
- 山内健夫・高田歩. 2015. 日本本土に産するマダニ科普通種の成虫の図説. ホシザキグリーン財団研究報告 18: 287-305.
- 米田豊・合原正二・御手洗義信・福間利英. 1997. 1992年以降に経験した九州地方のマダニ人体寄生17例. 衛生動物 48(3): 269-274.

Ecto- and endoparasites of raccoon dogs in Kochi and Hokkaido

Mei Ikenaga¹⁾, Hideo Kumazawa²⁾,
Syuji Yachimori³⁾, and Motomi Genkai-Kato^{1),4)*}

1) Department of Biology, Faculty of Science,
Kochi University, 2-5-1 Akebono-cho,
Kochi 780-8520, Japan

2) Department of Parasitology,
Kochi Medical School,
Kochi University, Kohasu, Oko-cho, Nankoku,
Kochi 783-8505, Japan

3) Shikoku Institute of Natural History,
470-1 Shimobun Otsu, Susaki,
Kochi 785-0023, Japan

4)* Graduate School of Kuroshio Science,
Kochi University, 2-5-1 Akebono-cho,
Kochi 780-8520, Japan

Abstract

Raccoon dogs are one of the wild mammals which humans frequently encounter in recent years. Their parasites can cause human diseases such as severe fever with thrombocytopenia syndrome (SFTS) and Lyme

disease. A number of people suffer from SFTS in Kochi, western Japan, and Hokkaido, northern Japan. There is little information on parasites of raccoon dogs in Kochi and Hokkaido. In this study, ectoparasites and endoparasites were collected from raccoon dogs killed by traffic accident or by hunting in Kochi and Hokkaido. Ticks (Acari: Ixodida), fleas (Siphonaptera) and biting lice (Mallophaga) were collected as ectoparasites. Ticks were major, and flea and biting lice were minor ectoparasites. Ticks collected from raccoon dogs included the species, *Haemaphysalis longicornis*, *Ixodes nipponensis* and *Amblyomma testudinarium*, that transmit SFTS virus and the species, *I. persulcatus* and *I. ovatus*, that transmit Lyme disease. Our results suggest that the densities of *H. formosensis* and *H. flava* estimated by the flagging method on vegetation could be an overestimate and underestimate, respectively, in terms of vulnerability of animals including humans to infestation with ticks. The roundworm, *Toxocara tanuki*, was collected from intestines as an endoparasite. Roundworms belonging to the genus *Toxocara* can cause toxocariasis in humans. These results showed that parasitological surveys of wild mammals are important for prevention of parasite-related diseases in human society.

Key words: raccoon dog, ticks, SFTS, Lyme disease, Kochi, Hokkaido.