

第 4 章

消化管寄生虫の寄生状況

要 点

- ・ 兵庫県下 7 市町で有害捕獲または交通事故死したアライグマ 156 頭の胸腔および腹腔臓器について、蠕虫を対象とした寄生虫検査を行った。
- ・ 寄生虫は小腸からのみ検出され、何らかの寄生虫を見いだしたアライグマは 53 頭（全頭の 34%）であった。また、体重 2kg より大きく、食餌を通して感染機会のある発育個体 109 頭に限れば、45%（49 頭）の検出率であった。
- ・ 検出した寄生虫は 15 種であったが、そのほとんどは昆虫一両生類、爬虫類を食餌とすることで一過性に検出される蠕虫であった。すなわち、野鳥寄生性の鉤頭虫幼若虫 6 種、野鳥寄生性の蛔虫類や旋尾線虫類の幼虫 4 種が大半を占め、タヌキなど 在来野生動物寄生性の 3 種の土壌媒介線虫などの寄生が稀に確認された。
- ・ 公衆衛生上および在来野生動物の棲息環境保護において大きな問題となるアライグマ蛔虫は検出されなかった。
- ・ 野生アライグマの寄生虫検査の必要性について特に論じた。

4-1. はじめに

北米大陸を原産地とするアライグマ (*Procyon lotor*) が国内各地で野生化し、大きな社会問題となっている [5, 6, 24]。この外来種の国内での個体数増加や分布拡大は、日本列島の地理学的形成史の中で形づくられてきた固有の動物生態系の破壊を引き起こすことが本質的な問題ではあるが、現代の私たちの日常生活に与える影響も看過できない。農山村部では農作物被害として大きな損失をもたらし、市街地では住居侵入等が頻繁に起こっている。更に、このような身近な問題に止まらず、アライグマの増加は私たちの未来に潜在的な脅威を与えつつあるかもしれない。アライグマによる直接的な動物生態系への影響についてはここでは論じない。これまでのところでは、国内の野生アライグマが原因となった感染症の流行は確認されていないが、キツネ・タヌキなど 在来野生動物の里山林などの森林とコンパニオン動物の飼育される市街地・住宅地を自由に往来するアライグマは、特異な生態学的位置を占めることで、従来国内では該当のなかった感染症媒介者となり得る可能性がある。アライグマが媒介する感染症が、在来野生動物や私たちあるいはその周辺動物に大きな問題を引き起こす可能性は考えておくべき

ことであろう。

アライグマ原産地である北米大陸では、アライグマ蛔虫幼虫移行症の幼児症例の報告が最近になって相次いでいる[4, 9, 14, 16, 25]。動物はそれぞれに固有の蛔虫をもち、私たちの飼育する犬ではイヌ蛔虫(*Toxocara canis*)の寄生があるが、この虫卵は私たちの口に入ると、肝臓に炎症を引き起こして倦怠感の原因となったり、眼球に侵入して視力障害を引き起こす[2, 7, 11, 16]。このイヌ蛔虫が原因となる幼虫移行症は「トキソカラ症」と呼ばれ、公園砂場の火炎消毒といった啓発活動を通して、一般にも広く知られるようになってきた。同じように、アライグマにはアライグマ蛔虫(*Baylisascaris procyonis*)が感染していて、人を含めた多くの動物(哺乳類や鳥類など、これまでに確認されただけで90種以上)に幼虫移行症を引き起こす[7, 8]。但し、アライグマ蛔虫幼虫移行症では、脳や眼球に幼虫が侵入しやすく、激しい神経症状が引き起こされる。肝臓と違い、脳は一度破壊されると修復されず、治療薬を投与しても大きな後遺症が残る[4, 7, 14, 16, 25]。

国内に輸入されてきたアライグマについて90年代初頭に調べた報告では、一般家庭にペットとして入った個体の8%がこの危険な蛔虫をもっていたとされている[3]。動物展示施設からの脱走個体やペットとして飼育されていた個体が起源となった野生化アライグマであるが、これまでに行われた北海道、神奈川、愛知、和歌山各県の野外調査では、アライグマ蛔虫が検出されたことはない[1, 10, 13, 18, 26]。しかしながら、国内動物園のウサギコロニーやサルコロニーで本蛔虫に原因する幼虫移行症が最近報告されており[3, 19, 20, 23]、野生化アライグマでも警戒が必要である。これまでの野外調査だけでは安心できない理由については後述するが、国内各地で行われているアライグマ捕獲事業においては、それぞれの地域単位で当分の間継続した調査が行われることが望ましく、このことが、全国各地で野生化するアライグマにこの危険な蛔虫を拡散させない努力となる。外来種アライグマを国内に定着させてしまった私たちの世代の責任として、せめて、幼児に重篤な脳炎を引き起こす感染症の国内定着だけは避けたいところである。また、蛔虫が定着した場合には在来野生小動物が受ける打撃も大きい。この感染症定着はここ数年の全国的努力で防げるように思われる[17]。

以上の背景の下、兵庫県下7市町で捕獲されたアライグマ156頭について消化管寄生虫の調査を実施した。

4-2. 材料と方法

寄生虫検査に供試したアライグマは、神戸市北区(70頭)、神戸市灘区(4頭)、三木市吉川町(63頭)、三田市(3頭)、篠山市(13頭)、西宮市(1頭)、加古川市(1頭)、市川町(1頭)で有害捕獲された計156頭である。3頭の交通事故死個体を含むが、そ

の他は箱ワナにて捕獲したのち、人道的方法にて安楽死されたものである。

今回の検査に供したアライグマの捕獲月、体重、性別の材料状況を表1に示した。材料の多くが4月（28頭）と5月（72頭）に収集され、検査したアライグマの捕獲月には大きな偏りがあった。また、体重2kgの生後間もない個体が39頭含まれているが、そのうちの30頭は単独あるいは2～5頭単位で捕獲されたものであった。

表1. 寄生虫検査供試アライグマの捕獲状況概要（捕獲月、体重、性別）

体重	性別	月												小計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
≤2kg	♀	0	0	0	0	10	3	1	0	0	0	0	0	14
	♂	0	0	0	0	22	3	0	0	0	0	0	0	25
2< - ≤4kg	♀	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	5
	♂	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	4
4< - ≤6kg	♀	0	0	3	10	14	3	0	0	0	1	1	1	33
	♂	1	0	1	8	10	0	0	0	0	1	0	0	21
6kg<	♀	0	2	3	2	10	1	0	0	0	0	0	0	18
	♂	0	2	4	5	14	1	0	0	0	0	1	1	28
記録なし	♀	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3
	♂	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	5
月別小計		1	4	13	29	84	14	1	0	0	4	4	2	156

寄生虫検査では、解凍後の臓器について肉眼的な検査を行い、分離した消化管は水道水を入れた容器の中で縦方向に開き、グローブをはめた手で丁寧に粘膜面を擦過した。上清が清澄になるまで水道水を用いた簡易沈澱を繰り返し、中型シャーレに沈澱物を取り、実体顕微鏡下で寄生虫の検出を行った。回収した寄生虫は、その後、必要に応じ光学顕微鏡下で観察を行うとともに、計測が必要な場合には直接に接眼メーターを用いて、あるいは、描写装置にて図式化し、その紙上で計測を行った。以上のように、今回の検査では寄生蠕虫検出に主眼をおき、寄生原虫については今後の検討課題とした。

4-3. 結果

寄生虫検査は、肺や心臓など胸部諸臓器、肝臓や脾臓、腎臓についても実施したが、寄生虫の検出は小腸に限られた。胃からも寄生虫の検出はなかった。体重クラス別の寄生虫検出状況を表2に示した。体重2kg以下の幼獣39頭も調べているが、2頭の腸管

からのみ寄生虫が回収された。このことを考慮して、体重 2kg 以下の幼獣 39 頭および体重記録のない 8 頭を除外した 109 頭について寄生虫検出率を計算すると、雌 46.4% (56 頭中 26 頭)、雄 43.4% (53 頭中 23 頭) であった。この 109 頭の捕獲地別の寄生虫検出率は、神戸市が 38.7% (62 頭中 24 頭)、三木市が 53.1% (32 頭中 17 頭)、篠山市が 50.0% (10 頭中 5 頭)、その他が 60.0% (5 頭中 3 頭) であった。

1 個体あたりから検出された寄生虫の種数であるが、4 種 (2 頭)、3 種 (4 頭)、2 種 (11 頭)、1 種 (36 頭) であり、単一種の検出が寄生虫陽性個体のうちの 67.9% を占めた。また、複数種の検出があった 17 頭中 14 頭が鉤頭虫種だけの組み合わせ検出であり、他の 2 頭が鉤頭虫種と線虫種の組み合わせ、残りの 1 頭が線虫種と吸虫種の組み合わせであった。表 2 にそれぞれの寄生虫種の検出状況については示しているが、以下にそれぞれについて説明を加える。

表 2. 野生アライグマの体重クラス・性別の寄生虫検出状況

	≤2kg		2< - ≤4kg		4< - ≤6kg		6kg<		記録なし		計 ♀/♂	2kg<		計 ♀/♂
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂		♀	♂	
検査個体数	14	25	5	4	33	21	18	28	3	5	156	56	53	109
寄生虫検出個体数 (検出率)	1 (7%)	1 (4%)	3 (60%)	1 (25%)	12 (36%)	13 (62%)	11 (61%)	9 (32%)	2 (67%)	0	53 (34%)	26 (46%)	23 (43%)	49 (45%)
鉤頭虫	1 (7%)	0	3 (60%)	1 (25%)	10 (30%)	9 (43%)	9 (50%)	7 (25%)	1 (33%)	0	41 (26%)	22 (39%)	17 (32%)	39 (36%)
<i>Sphaerirostris teres</i>	1 (7%)	0	1 (20%)	0	6 (18%)	4 (19%)	5 (28%)	5 (18%)	0	0	22 (14%)	12 (21%)	9 (17%)	21 (19%)
<i>Porrorchis oti</i>	0	0	2 (40%)	0	5 (15%)	7 (33%)	2 (11%)	0	1 (33%)	0	17 (11%)	9 (16%)	7 (13%)	16 (15%)
<i>Porrorchis</i> sp.	1 (7%)	0	1 (20%)	1 (25%)	2 (6%)	3 (14%)	2 (11%)	1 (4%)	1 (33%)	0	12 (8%)	5 (9%)	5 (9%)	10 (9%)
<i>Plagiorhynchus ogatai</i>	0	0	1 (20%)	0	1 (3%)	1 (5%)	0	0	0	0	3 (2%)	2 (4%)	1 (2%)	3 (3%)
<i>Centrorhynchus bazalenticus</i>	0	0	1 (20%)	0	1 (3%)	0	2 (11%)	0	0	0	4 (3%)	4 (7%)	0	4 (4%)
<i>Southwelina hispida</i>	0	0	0	0	1 (3%)	1 (5%)	0	2 (7%)	0	0	4 (3%)	1 (2%)	3 (6%)	4 (4%)
線虫														
<i>Strongyloides ratti</i> (?)	0	1 (4%)	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0.6%)	0	0	0
<i>Molineus legerae</i>	0	0	0	0	0	2 (10%)	1 (6%)	1 (4%)	0	0	4 (2.6%)	1 (2%)	3 (6%)	4 (4%)
<i>Aonchotheca putorii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1 (4%)	0	0	1 (0.6%)	0	1 (2%)	1 (1%)
Acuarioid nematode larvae	0	0	0	0	1 (3%)	0	1 (6%)	1 (4%)	0	0	3 (1.9%)	2 (4%)	1 (2%)	3 (3%)
<i>Contracecum</i> sp. larva	0	0	0	0	0	0	1 (6%)	1 (4%)	0	0	2 (1.3%)	1 (2%)	1 (2%)	2 (2%)
<i>Porrocaecum</i> sp. larva	0	0	0	0	0	1 (5%)	0	0	0	0	1 (0.6%)	0	1 (2%)	1 (1%)
Unidentified spirurid larva	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (33%)	0	1 (0.6%)	0	0	0
吸虫														
<i>Metagonimus takahashii</i>	0	0	0	0	1 (3%)	0	0	1 (4%)	0	0	2 (1.3%)	1 (2%)	1 (2%)	2 (2%)
Unidentified tiny trematode	0	0	0	0	0	1 (5%)	0	0	0	0	1 (0.6%)	0	1 (2%)	1 (1%)

鉤頭虫 (Acanthocephala) (図 1) : 今回の寄生虫検査で最も頻繁に腸管から検出されたのが野鳥類を固有宿主とする鉤頭虫種で、アライグマから検出された発育ステージは吻を突出させた *cystacantha* と呼ばれる幼若虫体であった。中間宿主あるいは待機宿主体内に被嚢する幼若虫が消化により遊離したものであり、成虫としての発育はほとんど始まっていない。156 頭のうち 41 頭 (検出率 26.3%)、また、体重 2kg より大きい個体 109 頭に限れば、雌 56 頭中 22 頭 (39.3%)、雄 53 頭中 17 頭 (32.1%) から検出された。検出した鉤頭虫は 6 種で、最も検出率が高かった種は *Sphaerirostris teres* (= *S. lanceoides sensus Sato & Suzuki, 2006*) で 22 頭 (156 頭の 14.1%)、続いて *Porrorchis oti* で 17 頭 (156 頭の 10.9%) であった。ここではそれぞれについては詳述しないが、形態概要は図 1 を、検出状況については表 2 に示した通りである。

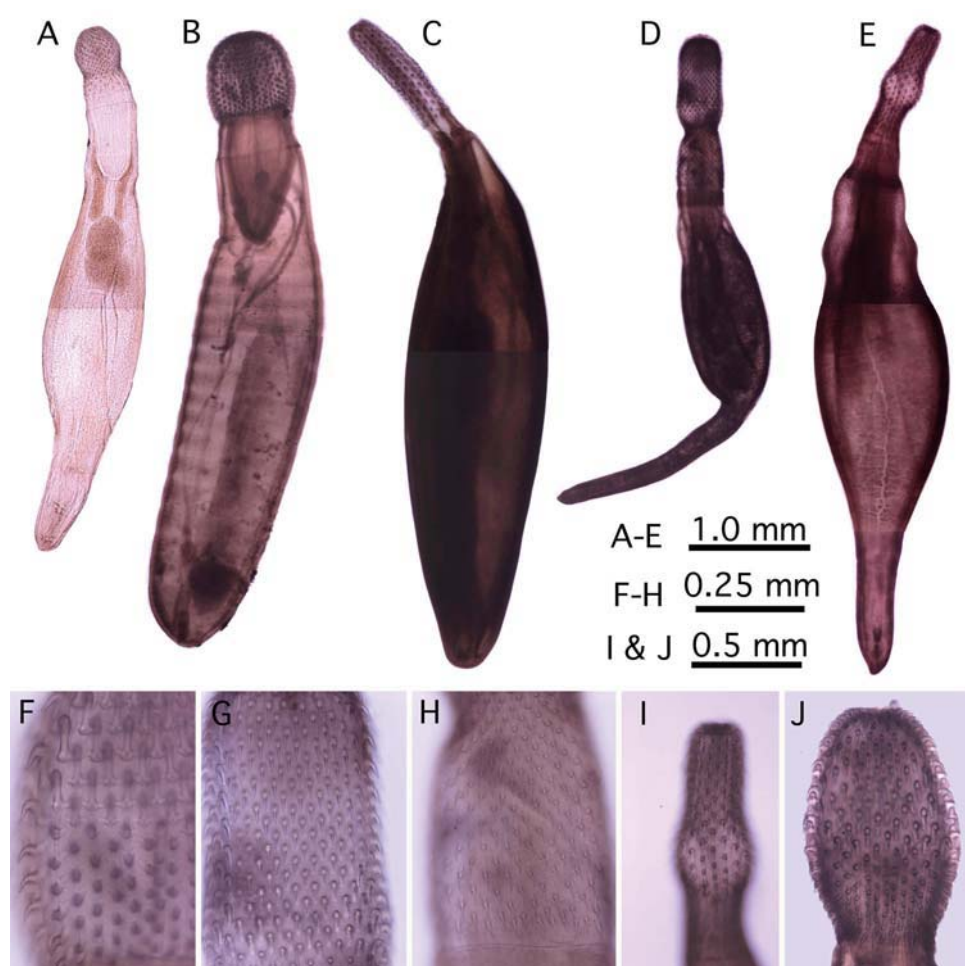


図 1. 鉤頭虫幼若虫の全貌像 (A - E) と吻拡大像 (F - J). (A) *Sphaerirostris teres*; (B & F) *Porrorchis oti*; (C) *Plagiorhynchus ogatai*; (D, G & H) *Centrorhynchus, bazalenticus*; (E & I) *Southwelina hispida*; (J) *Porrorchis* sp.

***Strongyloides* sp.** (図2): 住宅内で捕獲された幼獣5頭(すべて雄、体重0.674-0.891g)のうちの1頭(体重0.727g)から、1隻の寄生期雌虫を回収した。体長2.43mm、食道後端での体幅0.031mm、陰門部での体幅も0.031mmであった。食道長は0.80mm(全体長の32.9%に相当)、陰門は頭端から1.54mm(全体長に対し頭端から63.5%)に位置していた。子宮卵巢は、陰門部から前後に伸び、それぞれは腸管に対して直線的に並行して走り、螺旋走行はしない。前卵巢枝反転点は食道後端から0.076mm後方、後卵巢枝反転点は肛門から0.107mm前方であった。尾長は0.048mmで、*S. stercoralis* / *S. procyonis*あるいは*S. ratti*と近似した形態学的特徴をもっていた。

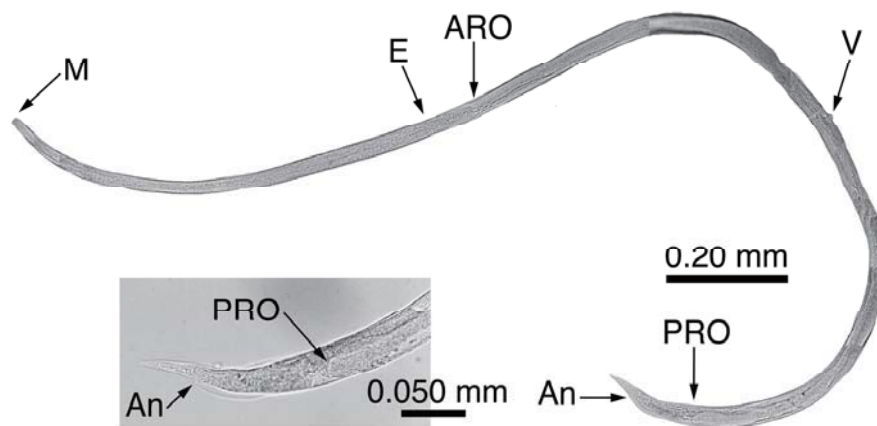


図2. *Strongyloides* sp.雌成虫の全貌像と尾端拡大像. 略号: An, 肛門; ARO, 卵巢前走枝反転点; E, 食道; M, 口; PRO, 卵巢後走枝反転点; V, 陰門.



図3. *Molineus legerae*雌成虫の頭端. 矢印は頭端の角皮膨大部を示す。

Molineus legerae (図3)： 体重 4.7-7.5kg からそれぞれ 1 隻 (雌虫 3 隻、雄虫 1 隻) を回収した。破損のない雌虫 2 隻は虫体長 4.5mm と 5.9mm で、最大体幅はそれぞれ 0.068mm および 0.070mm であった。雄虫 1 隻は虫体長 4.7mm で、最大体幅は 0.060mm であった。虫体表面の全長にわたって縦走するリッジは 20 本以下で、その他の形態学的特徴を勘案して *Molineus legerae* と同定した。雌虫子宮には正常に発達した虫卵があったことから、検出上は雌虫の単性寄生ながら、実際には雌雄両性の寄生があったものと推測された。

Aonchotheca putorii: 雄 1 頭 (6.3kg) から、高橋吸虫 4 隻とともに雌虫 1 隻を回収した。体長 6.8mm、最大体幅 0.040mm で、スティコソーム型食道と腸の境界近傍に陰門をもつ。陰門は頭端から 2.8mm に開孔し、周囲に特徴的な突出構造をもっている。本標本の雌虫子宮内には発育した虫卵はなかった。なお、尾端は鈍円に終わる。

Acuarioid nematode larvae (図4)： 雄 1 頭 (7.3kg) から 1 隻、5 月中旬一下旬に捕獲された雌 2 頭 (6.0kg と 6.3kg) から 2 隻および 20 隻の幼虫を得た。雄では、鉤頭虫 2 種 (*S. teres* 10 隻および *S. hispida* 1 隻の幼若虫) と *Contraeaecum* sp. 幼虫 6 隻とともに検出され、雌の 1 頭は鉤頭虫 1 種 (*S. teres* の幼若虫 3 隻) とともに本幼虫 2 隻が回収された。

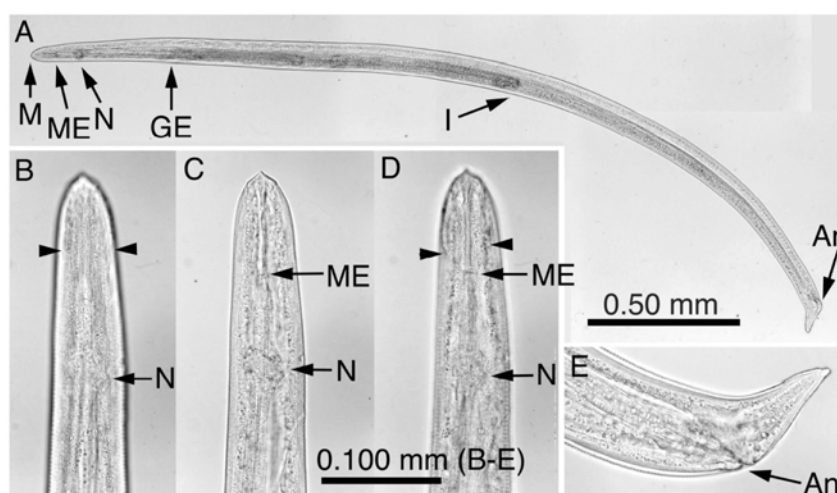


図4. *Acuarioid nematode* 幼虫の全貌像(A)と頭端拡大像(B-D; 同一虫体について焦点を移動して撮影)および尾端拡大像(E)。この幼虫の口は三角形の口唇が2つあり、その裂隙から短いコルドン(BとDで終端を▲で示す)が4本確認される。口から喉頭、筋性食道、腺性食道、腸と続き、肛門に開口する。尾端には小球状の突出がある。略号: An, 肛門; GE, 腺性食道起始点; I, 腸起始点; M, 口; ME, 筋性食道起始点; N, 神経輪。

幼虫の計測は 7 隻について行い、以下に示す計測値は平均±標準偏差 (最小値-最大値) である。虫体長は $3.94 \pm 0.53\text{mm}$ (3.04 - 4.54mm)、最大体幅は $0.139 \pm 0.005\text{mm}$

(0.132 - 0.148mm)。頭端は三角状の二唇に始まり、この裂隙から直線状で短いコルドンが後方に伸びる。頭端からコルドンの終端までの距離は $0.076 \pm 0.004\text{mm}$ (0.070 - 0.082mm) で、筋性食道の起始点より前あるいはその付近である。喉頭長は $0.088 \pm 0.008\text{mm}$ (0.079 - 0.101mm)、続く筋性食道長は $0.362 \pm 0.045\text{mm}$ (0.296 - 0.417mm) で、なだらかに腺性食道へと移行する。腺性食道長は $1.42 \pm 0.24\text{mm}$ (1.04 - 1.78mm) であった。神経輪および排泄孔は、頭端からそれぞれ $0.165 \pm 0.018\text{mm}$ (0.141 - 0.192mm) あるいは $0.185 \pm 0.022\text{mm}$ (0.152 - 0.211mm) に位置する。尾長は $0.156 \pm 0.006\text{mm}$ (0.146 - 0.163mm) で、尾端は小球状の突出に終わる。

短いながら直線状のコルドンをもつことから、鳥類の前胃や筋胃壁内に寄生する *Acuaria* 属ないしは *Cheilospirura* 属に属する旋尾線虫類幼虫であろうと推測された。

***Contracaecum* sp. larvae** (図5)： 雌1頭 (7.5kg) から1隻、雄1頭 (6.0kg) から6隻の幼虫を得た。後者は、前述したように鉤頭虫2種ならびに旋尾線虫類幼虫1隻とともに検出された。幼虫の計測は4隻について行い、以下に示す計測値は平均±標準偏差 (最小値-最大値) である。虫体長は $2.63 \pm 0.26\text{mm}$ (2.34 - 2.93mm)、最大体幅は $0.118 \pm 0.018\text{mm}$ (0.100 - 0.140mm)。頭端は3つほどの隆起で、その1つには穿歯が付着していた。食道長は $0.425 \pm 0.088\text{mm}$ (0.349 - 0.535mm) で、境界不明瞭な胃構造から腸に移行するが、さらに腸盲囊と胃盲囊を備える。腸盲囊は頭端から $0.158 \pm 0.026\text{mm}$ (0.135 - 0.192mm) の位置まで伸びており、胃盲囊は頭端から $0.761 \pm 0.091\text{mm}$ (0.682 - 0.890mm) の位置まで伸びる。神経輪は頭端から $0.128 \pm 0.022\text{mm}$ (0.096 - 0.141mm) に位置する。排泄孔については確認していない。尾長は $0.113 \pm 0.008\text{mm}$ (0.101 - 0.118mm) で、円錐形を呈す。

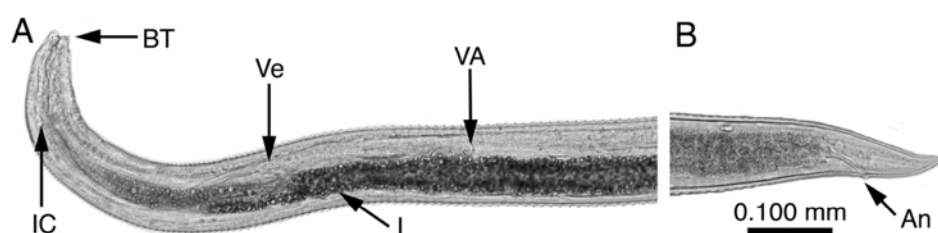


図5. *Contracaecum* sp. 幼虫の頭端(左)と尾端(右).

略号：An, 肛門；BT, 穿歯；I, 腸；IC, 腸盲囊終止点；Ve, 胃；VA, 胃盲囊終止点.

***Porrocaecum* sp. larva** (図6)： 雄1頭(6.0kg)から幼虫1隻を得た。虫体長は3.29mm、最大体幅は0.104mmで、虫体の全長にわたり側翼をもつ。頭端は3つほどの隆起で、棍棒状の食道をもつ。食道長は0.428mmで、境界明瞭な胃構造(0.059mm x 0.048mm)から腸に移行する。ごく短い腸盲囊がみられる。神経輪および排泄孔は、それぞれ頭端から0.135mmおよび0.177mmに位置する。尾長は0.118mmで、終端には小さいながら長い鉤状の突起がみられる。

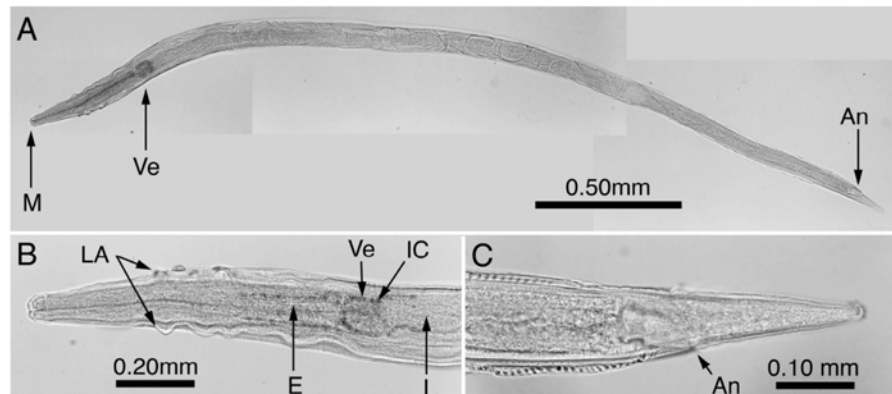


図6. *Porrocaecum* sp. 幼虫の全貌像(A)と頭端拡大像(B)および尾端拡大像(C).
略号：An, 肛門；E, 食道；I, 腸；IC, 腸盲囊終止点；Ve, 胃；LA, 側翼；M, 口；V, 陰門.

Spirurid larva： 交通事故死した幼獣雌1頭(体重記録なし)から幼虫1隻を得た。虫体長は11.0mm、最大体幅は0.14mmで、口周囲に2つの小さな突出がある。喉頭長は0.124mm、続く筋性食道長は0.61mmで、なだらかに腺性食道へと移行する。腺性食道長は0.99mmであった。神経輪は頭端からそれぞれ0.192mmに位置する。尾端は鈍円に終わり、肛門は終端にごく近く位置する。この尾端周囲の体表には輪状に微小な突出物が並んでいる。

高橋吸虫 (*Metagonimus takahashii*) (図7)： 雄1頭(6.3kg)から4隻、5月初旬に捕獲した雌1頭(4.5kg)から17隻を検出した。前者から回収した高橋吸虫4隻は、体長1.07-1.66mm(平均1.30mm)、最大体幅0.44-0.59mm(平均0.48mm)であった。精巢間に子宮が入り込んでいる点、卵黄腺が左右ともに後端まで分布している点などから、*Metagonimus* 属他種から区別された。

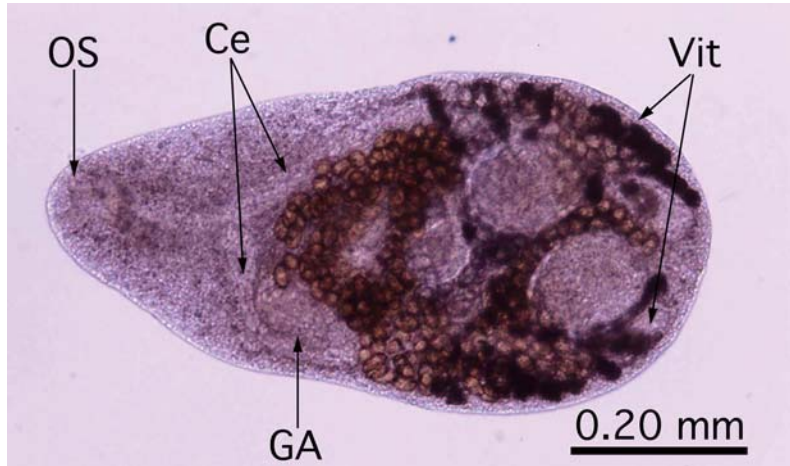


図7. 高橋吸虫の全貌像.

略号：Ce, 盲腸；GA, 生殖腹吸盤装置；OS, 口吸盤；T, 精巢；Vit, 卵黄腺.

未同定小吸虫：雄1頭（4.35kg）から1隻の小さな吸虫を回収した。体長0.58mm、体幅0.22mmの類円形で、暗褐色の虫卵0.032mm x 0.018mmをもっていた。虫体の変性が強く、種の同定はできなかった。

4-4. 考察

兵庫県下で収集されたアライグマについて寄生虫検査を実施した。公衆衛生上あるいは在来野生動物相の破壊において大きな問題を引き起こす可能性のあるアライグマ蛔虫は検出されなかった。また、今回15種の寄生蠕虫を腸管から検出しているが、それらの多くは野鳥類を固有宿主としており、昆虫、ミミズ、魚、両生類、あるいは爬虫類が中間宿主ないしは待機宿主となっていて、アライグマが食餌として摂取した数時間～数日中にたまたま検出された寄生虫である。今回、6種の鉤頭虫が検出されているが、例えば、*P. ogatai*はシロハラ、*S. teres*はカササギやカラス類、*P. oti*はオオコノハズク、*P. hispida*はアオサギやゴイザギ、*C. bazeleticus*はアオシギなどから報告されている[15, 27]。今回検査したアライグマは3月～6月に収集された個体が約90%を占める。月による捕獲変動がほとんどなく2年間にわたり実施した和歌山県でのアライグマ寄生虫調査（検査数555頭）において、ちょうどこの3月～6月の期間は野鳥寄生性鉤頭虫の検出率が高い[22]。このような寄生虫検出率の季節変動の要因は明らかになっていないが、前述の小動物に対するアライグマの旺盛な食欲を反映していることだけは確かである。

前述の和歌山県でのアライグマ寄生虫調査でも指摘されているが、在来野生哺乳類と

共有される土壌媒介性寄生虫の感染率はきわめて低い[18]。このグループには *M. legerae* や *A. putorii* が該当するが、それぞれ4頭および1頭から検出されたに過ぎず、また、検出数はいずれの個体からも1隻であった。ドジョウやその他の淡水魚をそれぞれ中間宿主として経口感染する棘口吸虫類や高橋吸虫が和歌山県の野生アライグマでは頻繁に検出されたが、今回は2頭からごく少数の高橋吸虫が回収されたのみであった。アライグマ棲息環境の地勢学的な違いを反映し、今回調べた地域では川魚を食べる機会がきわめて限られることによるのであろう。

和歌山県下に分布する野生アライグマでは、従来国内では未確認であった胃虫 *Physaloptera* sp. やアライグマ糞線虫 (*Strongyloides procyonis*) が高率に検出されている(それぞれ5.1%と25.5%で検出)[18, 21]。今回収集したアライグマから胃虫は検出されなかったが、和歌山県下においても胃虫が検出される個体の捕獲地点には偏りがあり、兵庫県下でまったく検出されないことと矛盾はない。また、コオロギなどが中間宿主として重要であることから、検査のためのアライグマ収集において今回は季節的な偏りがあったことも考慮されるべきかもしれない。アライグマ糞線虫に類似した寄生虫が、三木市で捕獲された5頭の幼獣のうちの1頭から1隻検出された。1隻の寄生期雌虫の検出であり確定診断は難しいが、虫体長に対する食道長比が約33%と大きい点は *S. ratti* に近く、また、同時に収集された同腹仔4頭に感染がまったく確認できなかったことから、他種動物を固有宿主とする種の偶発感染であった可能性が高い。

BOX1 野生アライグマにおけるアライグマ蛔虫症の危険

アライグマを固有宿主とするアライグマ蛔虫は、非固有宿主に感染すると成虫にはなれないが、幼虫として体内を彷徨して病気を引き起こす[7, 16] (図8参照)。アライグマ蛔虫の幼虫はイヌ蛔虫に比べてサイズが大きく(前者の体幅は約0.080mm、後者では約0.020mm)、組織破壊が激しく起こる。アライグマ蛔虫では脳や眼球に侵入しやすく、脳軟化—脳炎や網脈絡膜炎の結果としての片側麻痺や運動障害などの神経症状、視力障害や失明を引き起こすことになる(図9参照)。アライグマの本来の生息地である北米大陸では、幼児の脳炎、成人の失明原因としてのアライグマ蛔虫幼虫移行症に最近大きな公衆衛生学的な関心が集まっている[4, 9, 14, 16, 25]。その理由の1つは、症状が深刻であり、自覚症状が出た段階では治療による病態の改善が望めないからである。1~2歳の幼児は生理的に何でも目にしたものを口に運ぶことから、アライグマの糞便塊でも口にして感染するのであるが、感染後は大きな後遺症を抱えた生活を余儀なくされ、また、致命的な感染となってしまうこともある。治療法のない病気に対しては、予防こそがすべてである。

幼児がアライグマの糞便あるいはそれが汚染した物品に触らないように気をつけること、外で遊んだ場合には手洗いを励行すること、そして、身近に出没するアライグマの蛔虫保有状況を監視することも必要である。

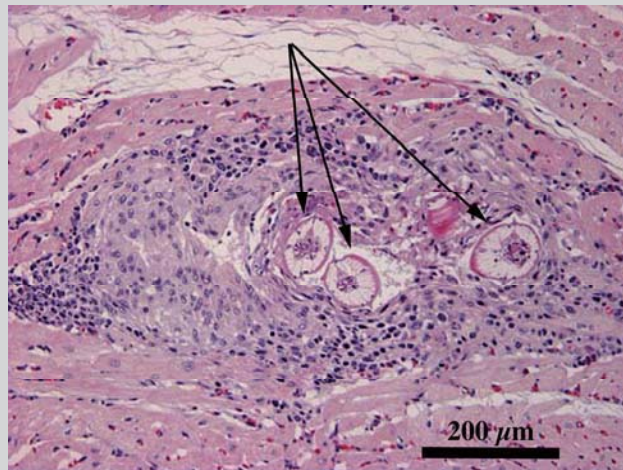


図 8. マウス心臓に被囊するアライグマ蛔虫幼虫の断面 (矢印).

心筋組織の一部が、幼虫を囲む炎症細胞（肉芽腫）により置換されている。アライグマ蛔虫幼虫は体内移行中に大きく発育し、脳や眼球組織を破壊する。脳や眼球に入らなかった場合には、この写真のように炎症細胞が取り囲み、組織破壊は限局的であるが、脳では封じ込めができずに、広汎な組織破壊が起きてしまう。

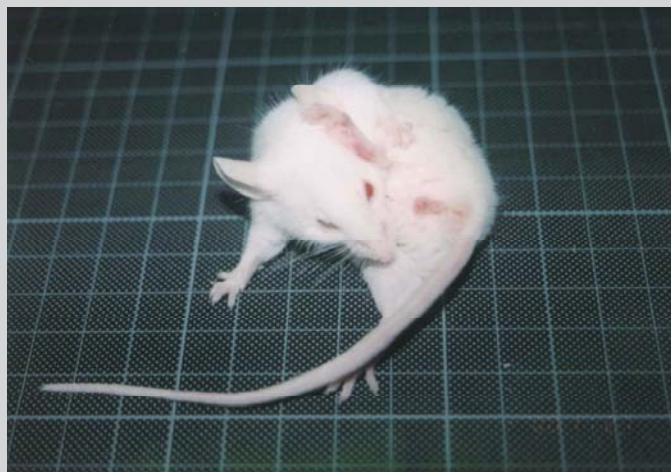


図 9. アライグマ蛔虫卵 100 個を経口投与したマウス.

感染 10 日目ぐらいから、旋回や横転、四肢の麻痺などが見られるようになる。幼虫による脳、特に運動と関わりの深い小脳の破壊が原因で、治療もなく、回復は見込めない。

北米大陸でのアライグマの蛔虫感染率は高い[8]。また、公園動物としてアライグマが昔に導入されたヨーロッパの野生アライグマでも蛔虫保有率は高く、実際に、ドイツでは成人での視力障害患者が報告されている[12]。日本の場合には、個人向けのペットとして90年代に年間数千に及ぶアライグマを北米から輸入し、そして、飼育放棄や脱走により現在国内各地で増え分布を広げる野生アライグマの起源となった。90年代初頭の調査で、国内でペットとして飼育されたり流通段階にあるアライグマの8%に蛔虫が寄生していること、動物園では40%のアライグマが蛔虫をもっていることが報告されている[13]。これらの蛔虫をもったアライグマは、飼育者や来園者に問題を起こさなかったのではあるだろうか。この寄生虫病への関心が低い中では、患者の診断は難しく、よく分からないというのが正直なところであろう。そういう中で、2000年夏に、ある国内動物展示施設において、子供たちに動物とのふれあいを体験してもらう目的で飼育されていたウサギがアライグマ蛔虫幼虫移行症に集団感染していたことが偶然に判明した[3, 19, 20]。また、別の動物園では、90年代に飼育していたニホンザルにアライグマ蛔虫幼虫移行症があったことが新たに確認された[23]。動物園で飼育されているアライグマについては、調査に協力のあった動物では蛔虫が徹底的に駆除された[10, 佐藤ら未発表]。それでは、国内で増え続ける野生アライグマについてはどうであろうか。北海道、神奈川（鎌倉市）、愛知県、岐阜県、和歌山県などアライグマの野生化が先行していた地域については、北海道大学、酪農学園大学、弘前大学、山口大学、国立感染症研究所が調査を行ってきているが、これまでにアライグマ蛔虫が確認されたことはない[1, 10, 13, 18]。また、今回、神戸市、三木市を中心として捕獲された兵庫県下の野生アライグマ100頭以上を検査したが、蛔虫は確認されなかった。住民の日常生活の脅威となり、また、在来小動物（野ネズミや野鳥）を殺す蛔虫がいないこと、これは増え続けるアライグマ自体に大きな問題があるところではあるが、僥倖に恵まれたと言える。生命力が強く、生き延び戦略に長けている蛔虫がまったく感染していないアライグマが、今のところ、日本国内では増えているのである。しかし、安心はまだできない。

アライグマ蛔虫卵は糞便とともに外界に出て、3週間の幼虫発育を経て感染力をもつようになる（図10参照）。感染力をもつ虫卵、幼虫形成卵は堅い殻に守られて、何年間も生き延びる。実際に、5年半にわたり国内の土の中に放置した虫卵を観察すると、卵の中の幼虫は活発に動き、感染力をもつことが確認されている[16, 17]（図11参照）。現在怖れるべきことは、このような虫卵と野生アライグマとのまさに万が一の遭遇である。そして、国内で飼育下にあるアライグマに蛔虫感染が残っている可能性も否定できない点が、大きな憂慮の源となっている。アライグマ蛔虫に対して感染感受性の高い幼獣の増加、アライグマの棲息密度が確実に高まっている状況は、この危険な蛔虫が1頭の野生アライグマに入ると全国的な感染拡大に繋がることを懸念させるところである。2000年1月からの「狂犬病予防法」の一部改正や2006年6月からの「外来生物法」の施行に伴い、海外からアライグマ蛔虫が新たに持ち込まれる可能性はほぼなくなってい

ること、また、飼育アライグマの新たな放逐も起こらないであろうことから、今しばらくの間、全国的な監視が行われていれば、少なくともアライグマ蛔虫の国内定着は回避できることが期待できる[17]。ひとたび野生アライグマに入った蛔虫感染は阻止しようもないことを考えると、私たちの安全な生活環境の維持と、在来野生動物の安全な生息環境の維持のためには、全国各地の地域単位が責任をもってアライグマ蛔虫感染の起こっていないことを監視する努力が必要であり、この努力は地域と時代を超えて私たちの社会や共生すべき自然環境への貢献となるだろう。

佐藤 宏（獣医師）



図 10. アライグマ蛔虫卵(A & B)とイヌ蛔虫卵(C).

Aで示す虫卵は排泄されたばかりの便に見られ、感染性はない。これを適温適湿で3週間放置すると、Bで示すような幼虫が育つ。このような虫卵を幼虫形成卵と呼び、人を含めたさまざまな動物の口に入ると、腸で孵化した幼虫は体内移行を始める。Cには、イヌ蛔虫の幼虫形成卵を示した。アライグマ原産地である北米大陸では、動物病院での検査において飼育犬にイヌ蛔虫卵とアライグマ蛔虫卵の両者が見つかることもある。アライグマ蛔虫の汚染地となると、飼育犬の管理もしっかりしないと、身近な動物からの感染も起こり得る。



図 11. 日本国内の某所で5年余にわたり土壌中に放置したアライグマ蛔虫卵.

顕微鏡の光と熱に刺激され、虫卵の中の幼虫が動きだした。アライグマ蛔虫幼虫形成卵は厳しい環境の中を生き延び、動物へと感染する機会を窺っている。この虫卵を、あるいはこの虫卵を口にしたネズミや鳥を食べて、アライグマも感染する。国内の野生アライグマとこのような虫卵との遭遇機会を作ってはならない。

引用文献

1. 浅川満彦・的場洋平・山田大輔・神山恒夫(2000) 北海道野幌森林公園を中心に生息する移入種アライグマの寄生蠕虫類ほか病原生物とその伝播に関わる食性—その調査の進捗状況と今後の方向性. 酪農大紀要 (自然) 25: 1-8.
2. 福本宗嗣 (2001) ペットからうつる病気—イヌ・ネコ蛔虫症. からだの科学 242: 53-56.
3. Furuoka, H., Sato, H., Kubo, M., Owaki, S., Kobayashi, Y., Matsui, T. & Kamiya, H. (2003) Neuropathological observation of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) affected with raccoon roundworm (*Baylisascaris procyonis*) larva migrans in Japan. J. Vet. Med. Sci. 65: 695-699.
4. Gavin, P. J., Kazacos, K. K. & Shulman, S. T. (2005) Baylisascariasis. Clin. Microbiol. Rev. 18: 703-718.
5. 池田透 (1999) 北海道における移入アライグマ問題の経過と課題. 北大文学部紀要 47: 149-175.
6. 石狩支庁アライグマ被害検討協議会. (1999) アライグマによる農業等被害防止の手引き. 北海道石狩支庁.
7. Kazacos, K. R. (1997) Visceral, ocular, and neural larva migrans. In Pathology of infectious diseases, Vol. II, D. H. Connor, F. W. Chandler, D. A. Schwartz, H. J. Manz, and E. E. Lack eds. pp. 1459-1473. Appleton, Stamford, Connecticut.
8. Kazacos, K. R. (2001) *Baylisascaris procyonis* and related species. In: Parasitic Diseases of Wild Mammals, 2nd ed., W. M. Samuel, M. J. Pybus & A. A. Kocan (eds.), Iowa State University Press, Ames, Iowa, p. 301-341.
9. Kazacos, K. R., Gavin, P. J., Shulman, S. T., Tan, T. Q., Gerber, S. I., Kennedy, W. A., Murray, W. J. & Mascola, L. (2002) Raccoon roundworm encephalitis: Chicago, Illinois, and Los Angeles, California, 2000. MMWRTM 50: 1153-1155.
10. 川中正憲、坂本京子、杉山 広、森嶋康之 (2002) 動物園、観光施設でのアライグマ回虫卵汚染問題. 病原微生物検出情報 23: 203.
[<http://idsc.nih.go.jp/iasr/23/270/kj2705.html> で閲覧可能].
11. 近藤力王至、赤尾信明、大山卓昭、岡沢孝雄.(1994) トキソカラ症—イヌ蛔虫症について—. 小児科 35: 147-158.

12. KÜchle, M., Knorr, H. L. J., Medenblik-Frysch, S., Weber, A. & Bauer, C. (1993) Diffuse unilateral subacute neuroretinitis syndrome in a German most likely caused by the raccoon roundworm, *Baylisascaris procyonis*. Graefe's Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. 231: 48-51.
13. 宮下 実 (1993) アライグマ蛔虫 *Baylisascaris procyonis* の幼虫移行症に関する研究. 生活衛生 37: 137-151.
14. Murray, W. J. & Kazacos, K. K. (2004) Raccoon roundworm encephalitis. Clin. Inf. Dis. 39: 1484-1492.
15. Petrochenko, V. I. (1958) Acanthocephala of Domestic and Wild Animals, vol. II (Skrjabin, K. I. ed.), Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moskow. (Translated from Russian by Lavcott, R., edited by Epstein, E., Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem, 1971).
16. 佐藤 宏 (2005) 人獣共通感染症としての回虫症-アライグマ回虫症を中心に-. モダンメディア 51: 177-186.
17. 佐藤 宏 (2006) アライグマ蛔虫症. 獣医畜産新報 59: 653-658.
18. Sato, H. & Suzuki, K. (2006) Gastrointestinal helminthes of feral raccoons (*Procyon lotor*) in Wakayama Pref., Japan. J. Vet. Med. Sci. 68: 311-318.
19. Sato, H., Furuoka, H. & Kamiya, H. (2002) First outbreak of *Baylisascaris procyonis* larva migrans in rabbits in Japan. Parasitol. Int. 51: 105-108.
20. Sato, H., Kamiya, H. & Furuoka H. (2003) Epidemiological aspects of the first outbreak of *Baylisascaris procyonis* larva migrans in rabbits in Japan. J. Vet. Med. Sci. 65: 453-457.
21. Sato, H., Suzuki, K., Osanai, A., Kamiya, H. & Furuoka, H. (2005) Identification and characterization of the threadworm, *Strongyloides procyonis*, from feral raccoons (*Procyon lotor*) in Japan. J. Parasitol. 92: 63-68.
22. Sato, H., Suzuki, K., Uni, S. and Kamiya, H. (2005) Recovery of the everted cystacanth of seven acanthocephalan species of birds from feral raccoons (*Procyon lotor*) in Japan. J. Vet. Med. Sci. 67: 1203-1206.
23. Sato, H., Une, Y., Kawakami, S., Saito, E., Kamiya, H. & Furuoka, H. (2005) Fatal *Baylisascaris* larva migrans in a colony of Japanese macaques kept by a

safari-style zoo in Japan. J. Parasitol. 91: 716-719.

24. 田辺鳥獣対策協議会 (2005) 田辺市におけるアライグマ調査報告書. 和歌山県田辺市農林課内田辺鳥獣対策協議会.
25. Wise, M. E., Sorvillo, F. J., Shafir, S. C., Ash, L. R. & Berlin, O. G. (2005) Severe and fatal central nervous system disease in humans caused by *Baylisascaris procyonis*, the common roundworm of raccoons: a review of current literature. Microbes Inf. 7: 317-323.
26. Yamada, D., Oku, Y., Nonaka, N., Asakawa, M., Ikeda, T., Asano, M., Akamatsu, R., Matoba, Y. & Kamiya, M. (2000) Studies on the parasite fauna of raccoon (*Procyon lotor*) naturalized in Hokkaido, Japan. Parasitol. Int. 49 (Suppl.): 91.
27. Yamaguti, S. (1963) Systema Helminthum, vol. V. Acanthocephala, Interscience Publishers, New York.