

—面白い寄生虫の臨床 (II)—

日本獣医臨床寄生虫学研究会編

輸入寄生虫病 —マラリアと人獣共通寄生虫症を中心に考える—

大前比呂思<sup>†</sup> (国立感染症研究所寄生動物部第3室長)



1 はじめに  
—寄生虫症をめぐる法的変遷  
と輸入感染症の位置づけ—

「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(以下、「感染症法」という。)は、従来の「伝染病予防法」「性病予防法」「エイズ予防法」の3つを統合して1998年に制定され、2007年には「結核予防法」も統合された。その間、SARS(重症急性呼吸器症候群)や新型インフルエンザといった地球規模の新興・再興感染症が問題となり、人権尊重を原則としつつ、緊急時における対策の強化としては、感染者に対する隔離といった措置も可能となる改正がなされた。また、SARSや鳥インフルエンザ以外でも、ウエストナイル熱、狂犬病といった人と動物の共通感染症(人獣共通感染症、動物由来感染症)の侵入と拡大を防止するため、医師のみならず動物の診療等に従事する獣医師にも、届出義務が新たに追加された。獣医師の届出対象となる罹患動物としては、SARSや出血熱といった重篤なウイルス性疾患を想定したサルやプレーリードック、ハクビシン、タヌキなどのほか、鳥インフルエンザやウエストナイル熱で「鳥類に属する動物」、エキノコックス症で「犬」が追加されるに至っている。

寄生虫症対策の指針だった寄生虫病予防法(1931年制定)は、国内感染状況の変化を背景に、感染症法の制定前の1994年に廃止された。寄生虫予防法で主に対象とされたのは、回虫、鉤虫、住血吸虫、肝吸虫であったが、感染症法で、人症例の届出が義務づけられている寄生虫症は、マラリアとエキノコックス症(以上、第4類)、赤痢アメーバ、ジアルジア症、クリプトスポリジウム症(以上、第5類)である。対策の重点とされる寄生虫症がこの間大きく変わったことがよくわかるが、回虫や鉤虫が宿主特異性の強い寄生蠕虫で、専ら人の感染

症としてのみ問題となっていたのに対し、感染症法での届出対象寄生虫症は、全て人獣共通感染症と言ってよい。

このうち、マラリアは、2003年の検疫法改正で、検疫感染症としても位置づけられた。従来、代表的な検疫感染症としては、国際衛生規則(1951年)で定められたペスト・コレラ・黄熱病をあげるのが常であったが、前述の感染症法の制定(1998年)にあわせ、まずペスト以外の第1類感染症(エボラ出血熱、マールブルク熱、ラッサ熱など)が追加された。さらに、SARSの発生と拡大(2003年)の後には、鳥インフルエンザや新たに指定された第1類感染症(SARS、痘そう)、と並んで、第4類感染症からマラリア・デング熱が追加されるに至った。日本国内でも*Vibrio*属細菌の常在が確認されるコレラや、日本国内にベクターが生息していない黄熱病が検疫対象からぬけ、日本国内にベクターが生息しているデング熱やマラリアが検疫対象となったのは、一貫した考えに基づく理にかなった改正と言える。チクングニア熱ウイルスのベクターは、デング熱ウイルスと共通の種の蚊が多いが、ウイルスの伝播効率が非常に高いこともあって、年間の患者報告数が10例にみえない段階で、2011年に速やかに4類感染症に分類されるとともに、検疫対象感染症にもなった。一方、人獣共通寄生虫症の中には、感染症法での指定を受けていなくとも、第1類感染症に匹敵するような致死率を有するものや、感染動物の移入が、ベクターを介した国内での新興・再興感染症のリスクに直結するものもある。

2 問題となる輸入寄生虫病

—人獣共通寄生虫症(動物由来寄生虫症)を中心に—

ある感染症が、実際に日本国内で新興・再興感染症となる可能性については、生態・環境変化以外にも多くのファクターが関わり、病原体の種ごとに別々に考えねばならない。以下に代表的なものを列挙し、最近の動向を示したい。

<sup>†</sup> 連絡責任者：大前比呂思 (国立感染症研究所寄生動物部第3室)

〒162-8640 新宿区戸山1-23-1 ☎03-5285-1111(内線2740) FAX 03-5285-1173 E-mail: h-ohmae@nih.go.jp

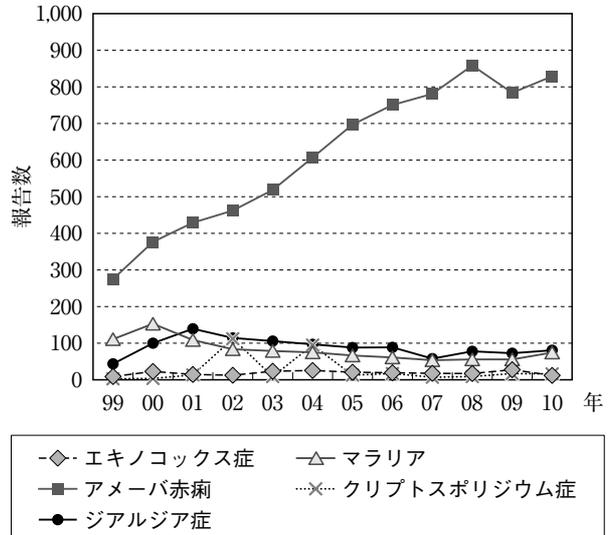
### (1) マラリア

人に寄生するマラリア原虫としては、従来熱帯熱マラリア原虫 *Plasmodium falciparum*、四日熱マラリア原虫 *P. malariae*、三日熱マラリア原虫 *P. vivax*、卵型マラリア原虫 *P. ovale* の4種が知られ、サルに寄生するマラリア原虫のうち何種類かは特殊な環境下で人にも寄生するものの、公衆衛生的な問題は起こさないとされてきた [1]。日本での輸入感染症としてのマラリアを考えると、報告数は2000年までは増加傾向を示したが、2000年の年間154例をピークとした後は減少傾向を示し、最近では50～60例と横ばいである (図1)。その理由としては、マラリア対策の強化により世界的にマラリア患者数が減少していることもあげられる。特に、日本からの渡航者が多いアジア、オセアニア (南太平洋地域) では、近年マラリア対策が進展し、罹病率や死亡率が減少するとともに、流行の中心が熱帯熱マラリアから三日熱マラリアへとシフトした [2]。しかし、アジア地域では朝鮮半島や中国の一部で、温帯地方における再興感染症として三日熱マラリアが流行するとともに、東南アジアでは新興感染症として、*P. knowlesi* 感染が問題となっている。

*P. knowlesi* は、従来、マカク属のサルに感染するマラリア原虫として知られていたが、人での感染例も集団でみられるなど、従来のサル由来のマラリア原虫での人感染例とは異なった様相を示し、東南アジア諸国では第5の人マラリアとして脅威となっている [3]。*P. knowlesi* は、マカク属サルに寄生するマラリア原虫だが、24～28時間という早い赤血球内増殖期間もあって、原虫密度が高くなって重症化し、致死的となることもある。複数の抗マラリア薬を投与したのにも関わらず死亡した例では、薬剤耐性よりも、急速な経過が主因の可能性が高い。また、日本国内でも旅行者で発症例が報告されており、今後も輸入感染症として問題となる可能性がある。ただし、ベクターとなるハマダラカを介しての人から人への感染は、まだ確認されておらず、サル→蚊→ヒトでの濃厚接触がみられる地域でないとい、クラスターでの人感染例はないと思われる。また、媒介蚊は、東南アジアの森林に生息する *Leucosphyrus* グループのハマダラカに限られ、日本国内に生息するハマダラカには伝播能力はない。

### (2) 肉胞子虫

馬肉の生食に起因すると思われる食中毒の病原体として、近年、肉胞子虫類の *Sarcocystis fayeri* が注目されている。平成14年頃から、生食後5時間程度で、一過性の下痢と嘔吐を示すが (24時間以内にほぼ消失)、原因食品がわからない例が、報告されるようになり、食中毒にならない有症苦情例が増加する傾向を示した。原因の究明が進められた結果、平成23年4月25日、厚生労



届出対象寄生虫症は、全て人獣共通感染症と言ってよい。アメーバ赤痢が最も多い。マラリアは年間100例前後で推移していきながら、やや減少傾向にある。クリプトスポリジウム症は、水系集団感染があった年には多くなる。

図1 感染症法対象の寄生虫疾患年次報告数の推移

働省薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会、食中毒・乳肉水産食品合同部会において、*Kudoa septempunctata* と *S. fayeri* が食中毒病原因物質と認定された。さらに、厚労省通知 (6月17日付け) として、ヒラメ (*K. septempunctata*) 及び馬肉 (*S. fayeri*) の摂取に関連する食中毒リスク低減を図るため、生食用には-20℃での冷凍処理 (4時間以上—クドア, 48時間以上—ザルコシスチス) を義務づけるに至った [4]。

馬肉生食によるザルコシスチス食中毒が、なぜこの時期に問題になったかについては、色々な理由が考えられるが、原料となる馬肉の生産地の変化も可能性の一つとして考えることができる。寄生例は、国産馬肉検体に比して、輸入馬肉検体で多く確認されているが、ザルコシスチス食中毒が問題となり始めた頃に、日本に食肉を目的として輸入される馬の原産国は、大きく変化している (図2)。

### (3) 住血吸虫症とエキノコックス症

日本住血吸虫症は、1977年以降、国内感染例は報告されていないが、ベクターであるミヤイリガイ *Oncomelania hupensis nosophora* は、未だ甲府盆地や千葉県の小櫃川流域に生息している (図3)。フィリピンや中国で得られる日本住血吸虫の株は、日本のベクター *O. h. nosophora* にも感染性を有している [5]。また、日本住血吸虫は、人に感染する住血吸虫の中では、一番保有宿主となる動物の数が多く、馬や牛、豚や犬・猫にとどまらず、ウサギやネズミなど多くの哺乳類が終宿主になる。食肉用の家畜動物や実験動物だけではなく、ペットとして輸入される動物による日本国内への持ち込み

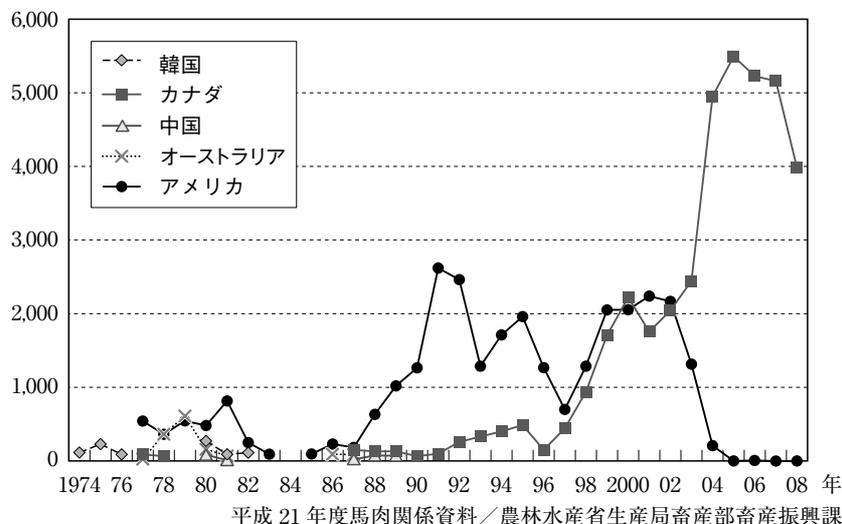


図2 食肉を目的とした馬の輸入頭数と原産国の推移



図3 日本国内における日本住血吸虫症の旧流行地と現在の媒介貝生息状況

	最後の虫卵陽性者の確認	媒介貝の生息確認
筑後川流域 (福岡・佐賀県)	1975	1983
片山地方 (広島県)	1967	1973
甲府盆地 (山梨県)	1977	現存 (1,300ha)
沼津地方 (静岡県)	1962	1961
小櫃川流域 (千葉県)	不詳	現存 (10ha)
利根川流域 (千葉・茨城県)	1973	1973

可能性も否定することはできない。

エキノコックス症では、単包条虫または多包条虫の幼虫感染が問題となる。キタキツネと同様、犬が感染したエゾヤチネズミを捕食すると、約1カ月後小腸内で成虫になり、感染源となり得るので、前述のように獣医師による届出も必要とされるようになった。最近、好適宿主ではない馬でも幼虫寄生が問題となることが報告された[6]。馬での多包条虫の幼虫寄生で生じる病変は、病理組織学的には肝砂粒症で、「表面に境界明瞭な粟粒大で、球形の硬い白色結節が散発している。結節は断面にも散在性に認められた。馬円虫や無歯円虫の幼虫による病変、過去においては日本住血吸虫の寄生でこのような病変が生じた。」(食肉・食鳥衛生検査マクロ病理学カラーアトラス 165頁 —全国食肉衛生検査所協議会編— 1997)とされる。日本住血吸虫症の軽症例(人)や非好適終宿主での病変でみられる病理組織所見で、超音波検査やX線検査などの画像検査での所見も類似すると思われる。エ

キノコックス症では、従来から犬の国内移動に伴う感染拡大のリスクが指摘されてきた。輸入寄生虫症ではないが、今後は、国内での動物の移動に伴うエキノコックス症の感染拡大について、従来とは異なった視点からの注意が必要とされるかもしれない。

#### (4) アライグマ回虫

米国においては1981年の初発例以来、アライグマ回虫 *Baylisascaris procyonis* の感染を原因とする重症脳障害患者が少なくとも10例以上確認され、そのために少なくとも5人が死亡している(表1)。日本国内での、人感染事例は、幸い現在まで報告されていない。しかしながら、動物園及び観光施設で飼育されているアライグマには本虫の寄生が見つかっており、東日本の観光施設では、2000年にウサギの群れで、アライグマ回虫による脳幼虫移行症が、クラスターとして確認された。アライグマが検査対象となった2000年以降、日本国内への輸入は事実上困難になったが、1977年のアライグマを

表1 アライグマ回虫による人体幼虫移行症（米国での主な報告例）

年齢	性別	患者居住地	診断	転帰	診断根拠	年次
10カ月	男	ペンシルバニア	脳炎	死亡	虫体(剖検)	1980
18カ月	男	イリノイ	脳炎	死亡	虫体(剖検)	1984
13カ月	男	ニューヨーク	脳炎	失明・発育不全・麻痺	血清	1990
13カ月	男	カリフォルニア	脳炎(網膜炎)	後遺症・発育不全	虫体(生検)	1993
29歳	男	カリフォルニア	網膜炎	治癒	虫体(検眼)	1993
13カ月	男	ミネソタ	脳炎	死亡	血清	1996
19カ月	男	ミネソタ	脳炎	死亡	血清	1997
11カ月	男	カリフォルニア	脳炎	後遺症・発育不全	血清	1998
2.5歳	男	イリノイ	脳炎	後遺症	血清	2000
17歳	男	カリフォルニア	脳炎	死亡	虫体(生検)	2000
11カ月	男	カリフォルニア	脳炎	後遺症・失明・痲癩	血清	2002

(Baylisascariasis. Gavin PJ, Kazacos KR, Shulman ST, Clin Microbiol Rev, 18 (4) : 703-18 (2005) ほか)

主人公としたテレビアニメ放映によるブーム以来、多くのアライグマが輸入され、それに伴いアライグマ回虫も日本国内に流入したと推測される [7-9].

日本国内の諸施設や一般家庭で飼育されたアライグマは現在までに総計2万頭を越えると推計されるが、その一部が飼育しきれずに逃亡や遺棄されたため、野外で定着・繁殖している現状が問題視されている。今までの調査では、これらの「野生アライグマ」からはアライグマ回虫の寄生例は確認されていないが、調査自体が散発的なものにとどまり、組織的調査やモニタリングは、必要性が叫ばれながらも実現されない。また、2011年には、伴侶動物のキンカジュウ（アライグマ科）で、アライグマ回虫感染が疑われたが、*Baylisascaris* 属線虫の帰属については議論があり、キンカジュウで検出される回虫とアライグマから検出される回虫についても、異同ははっきりしない。ところで、アライグマ回虫の人での幼虫移行症の致死率は、一類感染症に分類されるウイルス性出血熱とほぼ同じ水準で（表2）、非常に重篤な感染症と言ってもよいが、人-人感染が問題となることはないためか、感染症法や検疫法では、全くとりあげられていない。

### 3 検疫による動物由来感染症防御の考え方

現在、動物検疫については、感染症法や検疫法以外に、家畜伝染病予防法や狂犬病予防法、水産資源保護法

表2 主な一類感染症とアライグマ回虫幼虫移行症の比較

	報告数 流行地 (年次)	輸入感染者・ 報告数 先進国 (年次)	報告数・ 日本 (年次)	致死率 (%)
エボラ出血熱	1,617 アフリカ中央部 (1976~2002)	なし	なし	50~80
マールブルク熱	500以上 アフリカ中東南部 (1975~2005)	38 ドイツなど (1967~2008)	なし	30~70
ラッサ熱	20~30万人? アフリカ西部 (1969~)	23+ ドイツ, 米国等 (1969~)	1 (1987)	1~2
クリミア・コンゴ出血熱	数十名 アフリカ, 中央アジア等	不明	なし	15~40
アライグマ回虫脳炎	不明 米国, ヨーロッパ諸国以外	20+ 米国, カナダ, ドイツ (1980~2012)	なし	50程度

アライグマ回虫 *Baylisascaris procyonis* による脳炎では、致死率は50%近く、重篤な後遺症なく治癒することはほとんどない。

(感染症の話 エボラ出血熱 佐多徹太郎 2002年第32週号, ラッサ熱 倉田 毅 2002年第35週号, マールブルク熱 倉田 毅 2002年第36週号, クリミアコンゴ出血熱 倉田 毅 2002年第31週号, IDWR 国立感染症研究所 ほか)

表3 主な検疫対象動物の係留期間

動物種類	係留期間	
	輸入	輸出
偶蹄類の動物	15日	7日
馬	10日	5日
鶏, ウズラ, ダチョウ, 七面鳥, かも目の鳥類	10日	2日
初生ひな	14日	2日
上記以外	1日	1日

による検疫が行われているが、準拠する法律で、主たる検疫目的は異なっている。現在の検疫検査システムでは、狂犬病やウイルス性出血熱など特定の病原体検査を除くと、係留期間内に発症しないことの確認が、生体の動物検疫の中で、大きな役割を占めていると思われる。しかし、人でも他の動物でも、発症までの期間が月単位のことが多い寄生虫症の場合、定められた係留期間内に明らかな病状を示す可能性は高くない（表3）。

検疫の基本は、国外・地域外からの危険な感染症の侵入・蔓延の防止という社会防衛の考え方に立っている。マラリア以外にも、国内発生がなく（あるいはほとんどなく）、国内にベクターや保有動物が生息している寄生虫症は複数ある。現在、獣医師に届出義務のある主な感

染症罹患動物は、サル（エボラ出血熱，マールブルク熱，細菌性赤痢，結核），イヌ（エキノコックス症），プレーリードック（ペスト），鳥類（鳥インフルエンザ-H5N1，ウエストナイル熱），ハクビシンやタヌキなど（SARS）である。また、「動物展示施設における共通感染症対策ガイドライン（2003）」では、オウム病クラミジア，アライグマ回虫，ウエストナイル熱ウイルス等に，注意が払われている。個々の感染症で，各々実際にあった防疫を考える場合は，症状の強さや致死率，感染力の違いや想定されるリスクなど，総合的に考えていかねばならない。人獣共通感染症については，人・動物の両面から検疫対象疾患が議論されてきたが，寄生虫感染症については，ウイルスや細菌に比して，十分な検討がなされてこなかった印象を受ける。今後，代表的な家畜・伴侶動物によって輸入される可能性がある寄生虫症について，情報を収集・共有しながら，防疫を具体化していく必要があると思われる。

## 参 考 文 献

- [1] 大友弘士：人獣共通感染症としての猿マラリア，本邦における人獣共通感染症，104-115，文光堂，東京（1989）
- [2] 大前比呂思，他：検疫感染症としてのマラリアをどう捉えるか，臨床寄生虫学会誌，17，127-130（2006）
- [3] 川合 覚：人獣共通感染症・サルマラリアに関する最近の知見，モダン・メディア，56，136-145（2010）
- [4] 山崎 浩，他：食肉・野生動物の生食と寄生虫症，公衆衛生，76，64-73（2012）
- [5] 大前比呂思，他：輸入感染症としての日本住血吸虫症をどう捉えるか，臨床寄生虫学会誌，13，148-150（2002）
- [6] 国立感染症研究所：山形県でと畜された軽種馬の肝臓から高率に検出されたエキノコックス（多包虫），IASR，31，210-212（2010）
- [7] 川中正憲，他：アライグマ回虫による幼虫移行症，感染症の話，IDWR，第42週号，国立感染症研究所（2002）
- [8] 杉山 広，他：幼虫移行症としてのアライグマ回虫，獣医寄生虫学会誌，2，13-19（2002）
- [9] 佐藤 宏：人獣共通感染症としての回虫症，モダン・メディア，51，177-186（2005）