

松 山 大 学 論 集
第 24 卷 第 6 号 抜 刷
2 0 1 3 年 2 月 発 行

社会・経済損失をもたらすウェステルマン肺吸虫
Paragonimus westermanii の感染および
その一次・二次の予防対策に関する基盤研究

牧

純

社会・経済損失をもたらすウエステルマン肺吸虫

Paragonimus westermanii の感染および

その一次・二次の予防対策に関する基盤研究

牧			純 ^{*)}
関	谷	洋	志 ^{*)}
田	邊	知	孝 ^{**)}
舟	橋	達	也 ^{**)}
玉	井	栄	治 ^{*)}
坂	上		宏 ^{***)}
河	瀬	雅	美 ^{****)}

要 約

ウエステルマン肺吸虫 *Paragonimus westermanii* (いわゆる肺ジストマ) の感染で引き起こされる疾病は、現在では一般にはあまり知られていないか或いは過去の風土病であると思われる。しかし、現代の日本でも時に認められるその感染は意表を突く。その感染による**社会・経済的損失**は日本では以前と比べ小さくなったが、海外ではまだ大きな問題となりうる。次のように完結するその生活環においてヒトが感染を被る。ヒトの肺に寄生しているこの寄生虫の成虫が糞便中に虫卵を産出する。その虫卵由来の幼虫が第一段階の中間宿主貝(カワニナ)の中で増殖し、カワニナから遊出した幼虫が淡水産カニ(モクズ

*) 松山大学薬学部生体環境系薬学講座感染症学研究室

**) 松山大学薬学部生体環境系薬学講座衛生化学研究室

***) 明海大学歯学部病態診断治療学講座薬理学分野

****) 松山大学薬学部化学系薬学講座有機化学研究室

ガニ、サワガニ、アメリカザリガニ）に侵入して被嚢した幼虫となる。そのようなカニがヒトに生食されると、人体内での移行と発育でその肺に成虫が寄生するところとなる。このように、その生活環は比較的単純であるが、ヒトへの感染ルートは淡水産カニの生食のみではない。感染しているカニを食って体内に未成熟な虫体を宿しているイノシシの肉（牡丹肉）を生食して感染した多人数の症例が南九州地域を中心に報告されている。

感染の一次予防策としてはモクズガニ、サワガニなどはいかに及ばず、地域によっては食する習慣のあるアメリカザリガニをナマ（半生も含む）で食べないことである。もし食べるなら徹底的に熱を通したものにすべきである。不安なのは、モクズガニ、サワガニに対するローカルな表現があり、それらがモクズガニ、サワガニと同一のものとは認識されず警戒心も薄れるのではないかという懸念である。南九州でイノシシのハンターたちに見られたような、イノシシの生肉からの感染も、きちんと食材を熱処理すれば予防できる。

その二次予防対策のためには早期発見・早期治療のポイントをおさえておくべきである。上記のカニまたはイノシシ肉の生食歴の有無の把握が診断上重要である。肺に成虫が寄生すると胸痛、血痰、呼吸困難が認められる。虫体の脳への侵入は頭痛、嘔吐、癲癇様発作、視力障害、麻痺をもたらすと報告されている。前者は結核、後者は脳腫瘍との鑑別も重要である。高齢者を中心に肺結核が珍しくない現代において、肺疾患患者の食歴の状況によってはウェステルマン肺吸虫症の可能性も考慮すべきである。問題は経済損失のみでない。後者は本虫が脳に迷入すると精神的な障害を伴うことから、ある家に奇病が発生したとの偏見に満ちた噂が流布し種々の風評被害が発生することのないような配慮も亦大切である。

検便・免疫診断法などでの確な診断がつけば、現代では優れた治療薬、プラジカンテル praziquantel（ビルトリシド[®]）が投与される。ただし、筋肉内を移行している未成熟虫体、体内各所に寄生している成虫や脳の中の成虫に対する効果の有無は十分に検討されていない。

緒 言

日本国内の景気も期待するほどには回復しないで月日が過ぎ行く。多種多様の景気の振興策が論じられ講じられているが、**社会・経済損失**を少しでも減ずる対策を着実に実行することも大切ではないかと思われる。その準備の具体例のほんの一例に過ぎないが、筆者らは寄生虫感染がもたらす**社会・経済損失**を少しでも減らす方策に関して基礎的な検討を行っている。現代の日本の衛生状態は以前とは比較にならないほどよくなったのも事実であるが、まだ寄生虫の感染の危険性が厳然として残っている。例えば、いわゆる肺ジストマとして昔知られていた肺吸虫がある。いろいろな地域で風土病として恐れられていたこの寄生虫は学問的にはウエステルマン肺吸虫 *Paragonimus westermanii* であるが、寄生虫学者などの専門家を除き、昨今ではこれによる病を語る人が少ない。しかし、このウエステルマン肺吸虫は、地域によっては、ヒトへの感染の危険性が根強く残っており、人々を伏兵のごとく襲う。

本論文では、その本来の分布、生活史、症状、診断、治療、予防について最新の学術発表も含め情報を整理した。それらは本寄生虫の予防、診断、治療のみならず幾分なりとも**社会・経済損失**の低減に役立つことが期待される。

材 料 ・ 方 法

寄生扁形動物のひとつであるウエステルマン肺吸虫について教科書、成書、文献、学会発表およびネット情報等を調べた。^{1)~30)} 今回は全国の風土病としての本吸虫症の例をとりあげて、その社会的側面にも注目した。本寄生虫の分布、生活誌 (=生活史)、症状、診断、病理、治療についてまとめた。結果・考察に、ウエステルマン肺吸虫とは何か? この感染症の理解の一助になるようにと考え、まずは一般的な項目につき調査し記載を行った。テキストにより専門用語の表記が異なることもあるが、定評ある教科書『図説人体寄生虫学』⁵⁾ (吉田幸雄・有蘭直樹著、第7版、南山堂、東京、2008) に準拠した。本虫に

関する大きさも、テキストにより種々の値が報告されているが、この論文ではそれらの平均値ではなくて、吉田・有園⁵⁾による記載に準拠した（転記したものもある）。

社会損失・経済損失のグレード評価

本虫感染による障害の程度、労働力低下等の社会的損失の可能性を認識すべく、以下のように記述を進めた。引用論文^{1~30)}など多種多様の情報源を中心に調査を始めている。

寄生虫病による社会損失の研究は、経済損失のそれも含めて比較的新しい分野であり、とりあえずの評価方法をスタートさせている²⁷⁾ 本論文で社会損失、障害の程度について半定量的に、小さい順に示し、社会・経済損失の程度を考量する方法である。

次に記すように、感染患者の労働力低下の可能性があるもの（グレード1）、慢性的で重症化することもありうるもの（グレード2）、および急性の死亡原因となるもの（グレード3）という3段階を考えている。

グレード1＝急性症状の現れることもあるが、ふつうは慢性的で、死には至らないが、労働力の低下するもの。

グレード2＝慢性的に進行するが、完治できずに重症化するか、時に死の転帰をとることもありうるもの。

グレード3＝急性疾患で症状が現れ、適切な措置がないと死亡するもの。

この基準に照らして、本虫による社会・経済損失に関するグレード評価を試みた。

結 果 ・ 考 察

1. 寄生虫の概要

世間一般ではパラサイトというカタカナ表現が定着したかの感があるが、寄生虫とは何か？は意外と誤解されている。多種多様な種が含まれる寄生虫という概念の理解には、まずは分類的な把握が必要となる。医療の世界で言う parasite すなわち寄生虫は体表にまわりつくか、あるいは皮下に侵入する外部寄生虫と内部寄生虫の2群に分けられる。前者はダニ、シラミ、時にはハエウジ等も含むグループであるが、後者は動物体内に寄生するものである。

内部寄生虫は肉眼でわかるもの（寄生蠕虫類）のみならず、顕微鏡によらないと認識できないもの（寄生原虫類）もある。すなわちこの2群に大別される。その具体的な違いを表1に示した。わざわざ寄生～というふうに限定の字句をつけるのは、寄生性でない原虫類、蠕虫類もあるからである。それらは自由生活 free-living の原虫類・蠕虫類と呼ばれる。

表1. 寄生原虫類と寄生蠕虫類の違い

	寄生原虫類 Parasitic protozoa	寄生蠕虫類 Parasitic helminths
上記の類の読み、語義など	(げんちゅう) 原生動物と同義である	(“ぜんちゅう”と読むことが多い, “じゅちゅう”なる読み方も聞かないではない)
細胞の構成	唯一つの単細胞のみから成る, 中に細胞内小器官が存在	多数の細胞から構成される
その細胞の種類	真核細胞	真核細胞
病 状	急性疾患も多々ある	慢性疾患が多い, 人体内で多数に増える自家感染はこの限りでない
具体例	膾トリコモナス, 赤痢アメーバ, クリプトスポリジウム, マラリア, トキソプラズマ	回虫; ウェステルマン肺吸虫等のいわゆるジストマ; サナダムシの類

寄生蠕虫はさらに3つのグループ, 線虫, 吸虫, 条虫に分かれる。それらの主な違いは次のようである (表2)。

表2. 寄生蠕虫類（多細胞からなる寄生虫）の3グループ間の比較

	線虫類 nematodes	吸虫類 trematodes	条虫類 cestodes
形 態	円筒形	扁平（本虫は下記のように例外的形状）	節に分かれていて、ひよろ長い
大きさ	数ミリ～1 m	数ミリ～数センチ	数ミリ～10 m
雌 雄	異体。例外的に糞線虫では、成虫に雌しか認められていない。	同体（住血吸虫のみは例外で、異体）	例外なく、すべて同体。それぞれの体節の中に雌雄の生殖器官がある。
虫体の口～消化管～肛門	虫体のこれらの3者すべてあり。	口あり、肛門なし。即ち消化管は盲端で終わる。老廃物は口から吐き出す。	3者のいずれもなし。体表構造がヒトの小腸の villi（ギザギザの構造）に似る。
栄養吸収の部位※	消化管（例外的には、グルコースなどの低分子化合物を体表から吸収することが可能な種もある。）	一般に消化管を通じてであるが、住血吸虫などは低分子化合物に対して体表からも可能。	口を欠くので、吸収可能なのは体表のみ。体表面構造が哺乳類の小腸の表面と似ている。
比較的良好に知られている例	回虫、犬フィラリア、蟯虫、鉤虫（旧名：十二指腸虫）	ウェステルマン肺吸虫、横川吸虫、肝吸虫（いわゆるジストマ）	広節裂頭条虫、日本海裂頭条虫など（いわゆるサナダムシ）

※栄養吸収の部位は寄生虫の試験管内培養の検討および薬の作用する箇所とその様式を研究するのに重要である。

以上の本文と表は引用²⁷⁾ したものであるが、ウェステルマン肺吸虫の分類上の位置付けを改めて明確にする意味で示した。次項も同様である。

2. 寄生蠕虫のなかの吸虫類に関する概要

寄生虫の中の吸虫類：まず吸虫の定義であるが、吸虫類とは昔から言い習わされたジストマのことである。その名の由来は、di-stomach が訛ったものである。口（stomach の部分）のようなものが2つ（di-の部分）あると見られていた。しかし、実際は真正正銘の口と吸盤である。それぞれ口吸盤と腹吸盤と呼ばれている。吸虫類は、寄生蠕虫類（多細胞の寄生虫）のなかで、線虫類（回虫カイチュウと蟯虫ギョウチュウが典型例）や条虫類（いわゆるサナダムシ）と並んで大きなグループをなす。

臨床上有用な吸虫の分類：吸虫類は人体に寄生して成虫へと発育するものとしていないものがある。人体がその吸虫にとって好適な宿主であれば成虫になれる。本来は他の哺乳動物が終宿主でヒトが非好適な宿主の場合は、幼虫のままか、さして発育できない。未成熟な吸虫にとどまることもありうる。これは臨床上実に大切なことで、成虫とならない限り、当然ながら産出虫卵を探す検便は全く意味を成さない。その典型例として、宮崎肺吸虫、鳥類住血吸虫などがあげられる。

成虫に達する場合、その寄生部位からは、大きく4つのグループに分けられる。人体内における寄生部位と代表的な吸虫類を記す。

腸管寄生	横川吸虫、棘口吸虫
肝胆管寄生	肝吸虫、肝蛭
肺寄生	ウエステルマン肺吸虫（本虫）、宮崎肺吸虫
血液寄生	日本住血吸虫、マンソン住血吸虫

吸虫類の殆どが雌雄同体：吸虫は、住血吸虫類を除き、すべて雌雄同体である。すなわち雌性生殖器官（例えば子宮）と雄性生殖器官（例えば精巢）が同じ体内に存在する。住血吸虫類は雌雄異体ではあるが、ヒトにおける寄生場所である門脈の血液中で常に交尾の状態で一体となっている。

吸虫の生活史・生活環：これは複雑である。住血吸虫類を除き、第一と第二の段階の中間宿主を必要とする。住血吸虫類は第一段階の中間宿主のみでよい。いずれにせよ、そういう中間宿主のなかでは、まだ幼虫の段階でありながら、無性的に増殖する。それは、高等学校の生物学で教わるところでもあり、「幼生生殖」などと呼ばれている。ヒトなどの終宿主では、成虫となり有性生殖を営む（これは終宿主の定義でもある）。そして産卵する。その虫卵がヒトの糞便に混ざって外界に出て、中間宿主を経るというサイクルを繰り返す。

吸虫の形態的特徴と基本構造：吸虫成虫の厚みは条虫成虫に類似して扁平である。それ故に両者を併せて**扁形動物**という。両者の違いは、吸虫は条虫のようにはひょろ長くはない点である。大雑把な範囲は、成虫の長さは数ミリから長くてもせいぜい数センチである。ここで大切なことは、ウェステルマン肺吸虫は例外で、後述のように決して扁平でない。丸みを帯びている。

吸虫の体表は外被で覆われているが、アミノ酸のような低分子化合物の栄養素なら体表からも吸収されうることが実験的に示されている。ただし、これは主として門脈等の血管内に寄生する住血吸虫が中心であろう。なぜなら、宿主における寄生虫をとりまく環境には既に細かく分解された栄養素に富み、わざわざそれらを寄生虫自らの消化管で処理する必要がない、一種の適応現象と解釈されるからである。体表はいわゆる外被で覆われ、その下に基底層、筋肉層、柔組織と続く。体腔のような隙間はみられない。柔組織には炎細胞とよばれる排泄系が認められる。この様式は吸虫の分類・同定に役立っている。

生殖系は、一部の例外を除いて雌雄同体である。雌性・雄性両方の生殖器官が一個体に認められる。雌性の生殖器官に卵巣、卵黄腺、雄性のそれは精巣などが学生実習などで観察の対象となる。そのポイントは自家受精が可能で、卵殻の形成もなされ、子宮を経て卵の産出が行われることを認識させることにある。

3. ウェステルマン肺吸虫の概要

[分布・疫学、史的ノート] 1877年、インド産トラの肺に、1879年台湾の淡水にてヒトの肺から初めて本虫が見出された⁵⁾。海外では東アジアを中心とした諸国（中国、台湾、極東ロシア等）、インド、スリランカなどに分布している。国内では北海道を除く諸地方に認められてきた。

染色体に関する日本国内の研究によると、ウェステルマン肺吸虫には2倍体のもの（基本型）と3倍体のもの（無精子型）との区別がありそれらの地理的分布も異なる。前者は精子が造られ有性生殖が行われる。それに対して後者は

精子が造られず単為生殖が営まれる。これらの成虫に対する予防，治療に関しては特に差異はなく診療上では問題がない。しかし，肺吸虫の世界的な権威，宮崎一郎（日本医事新報，2819，43-48，1978）は前者こそが本来のウエステルマン肺吸虫で，後者はベルツ肺吸虫として独立の種とすべきであると主張した。2倍体と3倍体が互いに独立の種であるとするのは，一般論からしてこれまで必ずしも賛同は得られていない。両者に形態学上の違いがあるのは事実である。しかし，例えばスイカ（2倍体）とタネナシスイカ（3倍体）を独立種にするのであろうか。

ベルツは『ベルツの日記（岩波文庫）』などでも，日本史の教科書でもよく知られた明治時代のいわゆるお雇い外国人教師である。東大教授も務め胸像が三四郎池の傍に残っている。その専門は内科学で当時の日本の衛生学，感染症にも関心があった。しばしば寄生虫の同定を試みたが，間違いもかなりあった。ウエステルマン肺吸虫も観察したが，その鑑定はドイツ本国のライプチヒ大学の寄生虫学者ロイカルトに依頼している。送付された標本を検討したロイカルトは無精子型のウエステルマン肺吸虫であることを突き止めている²⁸⁾。3倍体（無精子型）のこの肺吸虫に命名が必要であれば，ロイカルトの關係に因んだ肺吸虫とするのが妥当と思われるが，いかがであらうか。

タネナシスイカを作るのにコルヒチンという薬剤が用いられるように，3倍体のウエステルマン肺吸虫をもたらす引き金となる物質もあると推測される。そのような引き金となる物質はどこにあるのであろうか。2倍体のもの（基本型）と3倍体のもの（無精子型）とが生み出される環境の違いにあると考えるのが普通である。前者の第二中間宿主はサワガニである傾向が強いものに対して後者ではモクズガニである傾向が見られる⁵⁾。サワガニは清冽な淡水に生息し生涯を送るカニである。一方で，モクズガニは海水中で過ごす時期もあり，淡水中の時期においてはその水はさほど清冽なものではない。そういう水圏の環境の違いが2倍体と3倍体の違いとなっているのかもしれない。これは本筆者らが打ち立てた仮説であって，今後の研究に値すると思われる。

[生活史・ヒトへの感染ルート]

本肺吸虫感染患者の糞便中に含まれる虫卵（大きさは長径80~90 μm ，短径46~52 μm ）の内容は卵細胞と卵黄細胞とから出来ている。これが水中に入ると，その虫卵中に**ミラシジウム**（有毛幼虫）が形成される。これは水中で孵化して活発に泳ぎ，第1中間宿主である**カワニナ**に侵入する。ひとつのミラシジウムからは1つの**スポロシスト**が出来る。その中に多数の**母レジア**が出来る。それぞれにおいて再度分裂した**娘レジア**が出現し，それぞれの中でセルカリアが出来る。最終的には極めて多数の**セルカリア**を生じる。肺吸虫のセルカリアは，尾部が短く泳ぎは苦手であるが，水底を這うようにして移動し，やはり水底にいる第2中間宿主のモクズガニ，サワガニおよびアメリカザリガニなどのカニ類の体内（鰓，筋肉など）に入る。そこで**メタセルカリア**となる。その形は球形に近く，0.3~0.4 mmなのでカニ体内で肉眼でも見つかる。日本で重要な第2中間宿主モクズガニとサワガニである。ヒトが本虫に感染するのは，第2中間宿主体内のメタセルカリアを生のカニとともに経口摂取することによる。肺にいわゆる虫嚢（袋状のもの）をつくりその中に成虫が寄生する。この成虫の形態は扁平でなく，ラグビーボール状で，体長12 mm，体幅7 mm，厚さ5 mmである⁹⁾。ヒト以外ではイヌ，ネコ，トラなどで成虫となるが，イノシシなどでは成虫とならない。比較的宿主は限られている。

第一段階の中間宿主，すなわち第一中間宿主はカワニナ（川蜷），第二段階の中間宿主（いわゆる第二中間宿主）は標準和名でいうモクズガニ（藻屑蟹），サワガニ（沢蟹），アメリカザリガニの3種である。地方の方言では他の言い方もあるので，気をつけねばならない。例えば，佐賀県のある地域での現地名はツガニという。誤解されるといけないのであえて述べるが，日本の食卓にのぼる海産のカニ（トラバガニ，ケガニ，花咲ガニ，松葉ガニ，越前ガニ，ザガミなど）から本肺吸虫に感染することは絶対にありえない。上記3種の第二中間宿主のカニを生で食べることにより幼虫（専門用語でメタセルカリアという）がヒトに入り感染する。

第一段階のカワニナをヒトが仮に生食しても、この肺吸虫に感染することはない。ヒト以外ではイヌ、ネコ、タヌキ、ネズミなどにおいて、上記のカニに由来の幼虫（メタセルカリア）が感染して、そこで成虫となる。このような終宿主を「保虫宿主」という。自然界で、この寄生虫のライフサイクルは、今日なおも成立しているのだから、住民の間で流行がなくなったからといって、決して安心すべきでない。

ヒトへの感染ルートで注目すべきものに、カニの生食以外の感染ルートがある。イノシシの生肉からの感染が近年注目されている。本虫幼虫の感染しているカニを食べたイノシシ体内では、成虫にはならない。幼若虫がその筋肉内に寄生している。この肉を刺身で食した狩人たちの集団感染例が報告されている。これは、風土病としての本肺吸虫成虫による疾病が多かった時代には認識されていなかった。しかし、実際このルートで感染した症例があったとしても不思議ではない。

[感染の疾病地理学] 本虫の感染が見られるのはアジア、極東、日本であるが、次のような疫学に関する総括的な認識も亦大切である。

ウエステルマン肺吸虫の感染を疾病地理学的に見ると、その類型は次のようにA～Dとなる。国内での感染ではAとB、海外での感染ではCとDに注目すべきである。

A. 国内産食材からの感染

- (1) 国内産カニ、特に地産地消のケース
- (2) 老酒漬のモクズカニ（いわゆる「酔蟹」で輸入食材もありうる。次のBである。）
- (3) イノシシ肉（牡丹肉）
- (4) 在日外国人が日本で感染するケース

B. 輸入食材からの国内感染

C. 感染した邦人の帰国

D. 感染している外国人の入国

Aはモクズガニからの感染例が典型的であるが、サワガニ、アメリカザリガニからの感染もある。

(1) 国内の**風土病**としての問題：日本で重要な感染源はモクズガニとサワガニで、流行地におけるこの種のカニはヒトへの感染幼虫であるメタセルカリアを保有している寄生率が高い。これらの感染は長い間、北海道を除き全国各地に認められた。新潟県、静岡県¹⁷⁾は寄生虫学会でもよく知られていた。四国にも多く認められた。愛媛県下では、1954年からの調査で感染者がかなり見つかっている²⁴⁾。高知県の南西部、四万十川水系のモクズガニを食べる地域で本虫感染者の見つかったことが片峰大助ら（1972）により報告された²⁵⁾。この種の感染症は愛媛県内各地に存在し、風土病とされていた⁷⁾。

このモクズガニは四万十川（四国）で捕獲され、多くが下流の集散地、中村（高知県）に集まる。美味なのでよく食用にされる。普通はこれを生では食べない。しかし汁物や団子にする調理に際して、カニの肉片が飛び散ったり、まな板や包丁が汚染されたりすることで、二次的に感染幼虫メタセルカリアを摂取してしまう場合が多い。四国における以前の風土病の例で、全国の非流行地の方々にはあまり関係ないと思われるかもしれないが、流通のよい現在、万が一に備える必要がある。完全な熱処理を施せば全く問題がない。まだまだ本虫のサイクルが残っている可能性に鑑み、モクズガニのみならず純粋に淡水産のサワガニ、アメリカザリガニの生食は絶対に慎むべきである。現在でも警戒態勢が続いており、著者らの知る限り、四国では新たな患者の発生はない。しかし突如として、つながりのない地方で本症の患者が見られる。例えば、佐賀県で採れたモクズガニ（現地名ツガニ）から肺吸虫に感染した症例が臨床寄生虫学会で関心と呼んだ^{11, 12, 13)}。現代の日本でまさに地産地消の方式が感染症の問題

をひきおこすこともあるとの例を示している。油断できない。

比較的最近では千葉県養老溪谷でサワガニを生食（恐らくつまみ食い）して本虫に感染した症例および同地におけるサワガニの高い感染率を示す調査結果が報告されている²⁸⁾。綺麗な沢と水辺のカニからはこの恐ろしい病気は想像しがたいかもしれないが、絶対に生食してはならない。

国産の食材であれば問題なしといった安易な思い込みは捨てるべきである。広告などの写真¹⁴⁾で見かけるような真っ赤に茹でたものであれば全く問題はない。杉山ら^{15,16)}によると、市販サワガニからウエステルマン肺吸虫の感染幼虫であるメタセルカリアが検出されている。市販されているものの生食は危険である。昔の流行地、愛媛県でも警戒すべきであると考え、筆者らは地元の学術誌に警告文を出したことがある¹⁹⁾。

(2) 生に近い**老酒漬のモクズガニ**も問題である。¹¹⁻¹³⁾ 2012年の臨床寄生虫学会で「酔蟹」からの感染が話題となった。海外からの輸入食材も利用されているかもしれない。アルコール飲料に漬けられたカニの中の肺吸虫幼虫（所謂メタセルカリア）にヒトへの感染性がまだ残っていることがある。このような喫食の方法により、神奈川県1例、福岡県2例、佐賀県1例の感染者がでている。¹¹⁾

(3) **新たな感染ルート、獣肉の生食による感染**

本虫の感染源はモクズガニ、サワガニだけでない。**イノシシ肉などの獣肉**からの感染にも気をつけねばならない。**生食を絶対に避けるべきである**。ウエステルマン肺吸虫発見以来、百数十年が経過するが、獣肉からの感染が見つかったのは比較的新しい。幼虫の入ったカニ類を食べたイノシシの肉をヒトが食べることによる感染がみられている。イノシシが、幼虫の感染しているモクズガニを食して、体内にウエステルマン肺吸虫の幼若虫を宿している。例えば、南九州でハンターたちがイノシシの生肉を食し、ウエステルマン肺吸虫の幼若成虫に感染している⁵⁾。ちなみに、新鮮なイノシシ肉の生食で旋毛虫、有鉤条虫の感染も起こりうることに留意すべきである。イノシシは雑食性なので、いろいろな感染ルートでイノシシへの寄生虫感染が起こりうる。そこからさらにヒト

への感染が怖い。いわゆる牡丹肉には十分な警戒が必要である。現代は、保護の結果自然界で野生動物が増え過ぎてそれらがハンティングされることが多くなった。自然志向の高まりと相俟って、そのような獲物の肉を食材とした「ジビエ料理」もかなり賞味されるようになった。しかし、しっかりと熱処理したものにこだわるのが望ましい。

(4) 在日外国人が日本で感染するケース

日本に長期滞在するか帰化したアジア系外国人が、日本で採れた淡水産・汽水産のカニを、出身国固有の方法で食べた結果、肺吸虫に感染する事例が目立つ。例えば、タイ国出身で日本に住んでいる人々が、伝統的なサラダに付いているサワガニを生食しウェステルマン肺吸虫に感染した症例が報告されている^{23, 28)} 中国から帰化した人で、関東圏のスーパーで入手したサワガニから調製した「酔蟹」を食して感染した症例の発表もある²⁹⁾ サワガニをしっかりと冷凍して融解したものであれば安全性が高まることも実験的に示されている³⁰⁾ が、その条件がポイントとなる。店頭に並ぶ前に凍結処理すればかなりのところ感染防御に役立つと期待されるが、現在のところ加熱しないと危険であることを知ってもらうのが基本である。残念ながら、それは不徹底である。ひとつには、日本で言語などの障壁があると、感染予防の情報が彼らは接しにくいかもしれない。本国では偶々本寄生虫症の非流行地で過ごしていた関係で警戒心が乏しい可能性も考えられる。

本論文の著者の一人牧 純がまだ東京で暮らしていた頃（2006年頃）、東京代々木のスーパーで生きたサワガニが商品として売られているのをしばしば目撃した。箱のなかに敷かれたオガクズ（大鋸屑）の上をよたよたではあるが這っていた。流行地からの商品であるのか否かは不明であるが、絶対に生食すべきでないと直感した。

Bに関しては、海外から輸入される淡水産カニ、例えばシャンハイガニに気をつけねばならない。上記の(2)(4)の問題が起こりうる。

Cは海外に出かけた日本人が現地で感染し、帰国後見つかるケースである。

アジア、極東でモクズガニをナマかそれに近い状態で食べることは絶対に危険である。

Dは「ウエステルマン肺吸虫」に感染している外国人が来日してから、本虫が見つかるケースである。元来日本で問題であったが今では比較的稀な寄生虫となっており確定診断が遅れることもある。「言葉の壁」の問題も大きい。

〔診療・予防〕寄生部位によって症状、診断方法が異なる（表3）。主症状としては、胸痛、咳に伴って、茶褐色の汚い**血痰**が出る。近縁の宮崎肺吸虫症（サワガニに寄生している感染性のある幼虫メタセルカリアから感染）では血痰はみられない。ウエステルマン肺吸虫は時に脳に迷入することもあり厄介である。この頭痛、嘔吐、癲癇様発作、視力障害、麻痺などを伴った脳肺吸虫症(cerebral paragonimiasis)の予後すなわち治療経過の見通しは決して良好でない⁵⁾。肺にウエステルマン肺吸虫成虫が寄生している本症は呼吸困難ゆえに結核と間違えられることもあった。血痰が続く割には、結核のように全身症状が悪くない

表3. 寄生部位別にみたウエステルマン肺吸虫の主症状と虫卵検査

寄生部位	主な症状	検便による虫卵検出の可否
肺（虫囊をつくりその中に成虫が寄生しているので宿主側の攻撃を受けにくい）	胸痛、咳、血痰 （通常はチョコレート色）。このような血痰が長く持続するわりには全身状態が良い1つの特徴である。この点が肺結核の症状と異なる ⁵⁾ 。	可能 痰の中に虫卵を見出す労も惜しまないことである。まずは痰に含まれている虫卵が、痰を飲み込むことにより糞便に混ざることになる。
脳（この寄生虫にとって落ち着ける寄生部位ではなく移動性を伴う。それだけに宿主側の損傷が大きい。）	頭痛、嘔吐、癲癇様発作、視力障害、麻痺など脳腫瘍に似た症状を示し死亡することもある。脳肺吸虫症 cerebral paragonimiasis と称している。	不可能 検便で虫卵が見つからないからといって肺吸虫感染を否定すべきでない。この可能性も配慮すべきである。
皮下、腹腔内臓器、眼、泌尿生殖系、咬筋等	移動による病害	不可能 検便で虫卵が見つからないからといって肺吸虫感染を否定すべきでない。この可能性も配慮すべきである。

といわれる⁵⁾。脳に寄生した肺吸虫症と脳腫瘍とは明確に区別されなければならない。

サワガニから感染したウェステルマン肺吸虫症の具体的な症状についての貴重な報告（神崎哲人ら，1985）が小島²⁸⁾により紹介されている。

サワガニの生食後1週間目：腹痛，下痢，などの消化器症状で発病。発熱も伴い約1ヶ月続く。

生食後6～14週：咳，痰，胸痛が出現した後，気胸，胸水貯留，抹消血中の好酸球（白血球の一種）の増加

肺吸虫症の大雑把な感染の可能性のスクリーニングにいわゆる皮内反応が用いられてきた⁵⁾。操作は一見ツベルクリン反応のようである。原理はやはり一種のアレルギー反応をみるので，似ているがタイプは別のものである。肺吸虫虫体から調製した皮内反応抗原液をヒトの皮内に注入し，短時間（15分後）で判定を下す（ツベルクリン反応の方はよく知られているように，48時間後以降に判定）。これが陰性なら，一応安心できる。陽性の場合は2つのケースがありうる。一つは現在も寄生が続いている場合であるが，もう一つは以前感染していて，今は寄生していない場合である。後者の可能性もあるので，次の検便による確定診断の結果を待って駆虫薬を投与するのがよい。

確かな鑑別診断は，糞便検査で虫卵を見出すことである。虫卵の大きさは1 mmの十分の一以下であるから，光学顕微鏡で見つけ出すことになる（ちなみに，そういう虫卵を産出する雌雄同体の成虫は約1 cm，幅が約0.7 cm，厚みが約0.5 cmである）。

治療薬⁵⁾として，以前はビチオノール bithionol（商品名：ピチン Bithin）が用いられたが，今は製造販売中止となっている。プラジカンテル praziquantel 75 mg/kg/日，2～3日の連用で優れた駆虫が期待できる。副作用は少ないが，時に頭痛，発熱，悪心，腹部の不快感，下痢などが見られることもあるといわ

れている。

このように、良い治療薬が開発されたが、食べ物に対する合理的な心がけで感染は防げる。これは「予防薬学」の重要な事例のひとつである。ポイントはひとつ、上記のカニやイノシシの生肉を生食することを慎むことである。牡丹鍋に入れるイノシシ肉も十分に煮ればよいが、生煮も危ない。況んや酒の勢いというか、お通しの感覚で、生肉を口にとると感染することがある。賞味目的で酒に浸漬したカニ（酔蟹 *drunken crab*）にも感染の危険性があるので、確実に熱処理していない限り、このようなカニも避けなければならない。しっかりと熱の通った中国料理の席で、すべて大丈夫かと錯覚するが、“酔蟹”は曲者である。カニは死んでいても、その体内にて袋に保護された幼虫（専門用語では *encysted metacercaria*）が感染を保っていることもある。

[社会・経済損失とその対策としての予防]

(1) 本虫の感染は、ふつうは慢性的で、死には至らないが、血痰を伴い、呼吸が苦しいなどで労働力が低下する。原因が特定されずに年月が過ぎることもある。結核を疑い、種々調べるがわからずに、慢性的に進行するのが怖い。完治できずに重症化するか、時に死の転帰をとることもありうる。ただし、急性症状が現れ、死亡に至るケースは極めて稀である。従って、現代の日本における社会・経済損失は Grade 1~2 であると判断した。Grade 3 のものは今ではまず認められない。

(2) 地場産業に風評被害の及ぶ可能性も配慮し、そのようなことが起こることを極力避けるべきである。

(3) 医療費の支出に関しては今後の検討に俟ちたい。

(4) 一次予防：モクズガニ、サワガニ、アメリカザリガニまたは地方名で呼ばれるこれらに相当するカニ、ならびにイノシシ肉（牡丹肉）の危険性を改めて認識する。生食しなかったからといって安全とは言い切れない。まな板、食器などに感染病原体が付着していることもありうる。

(5) 二次予防：早期発見・早期治療⁵⁾ に関しては現在では、完全ではないがかなりの水準に達している。チョコレート色の汚い血痰を出す是一般状態が比較的よく、ツベルクリン反応陰性の場合はまず本症を想起すべきである。また虫卵は痰および糞便から見出される。Ouchterlony（オクタロニー）法、免疫電気泳動法、ELISA などが用いられ、ウェステルマン肺吸虫と宮崎肺吸虫の鑑別が可能である。

やや専門的な内容となるが、皮内反応 skin test で陰性の場合にはほぼ肺吸虫症であることが否定出来る。一方で陽性だからといって、ただちに感染しているとは断定できない。そのため虫卵検査や他の血清反応を行う必要がある。また皮内反応は本症が治癒した後も長期にわたり陽性反応が出るが、補体結合反応は治癒後6ヶ月～1年位で陰転するため治癒の判定に役立つといわれている。

肺に寄生している成虫に対しては、上記のプラジカンテル（praziquantel）が駆虫効果を示す。脳肺吸虫の場合、過去に開頭手術による虫体摘出が行われたが、脳腫瘍ではなく肺吸虫感染の診断がついたのであれば、本薬剤による治療を試みるべきである。

結 わ り に

幸いなことに、ウェステルマン肺吸虫症はその一次、二次予防の方法が確立されている。まず認識すべきことは、同寄生虫の生活史（生活誌）は明確である。その「断ち切り」により当該寄生虫の蔓延をある程度低下させることは可能であるが、自然界でサイクルが回っていることもあるので、油断してはならない。啓蒙活動も有効な手段で、上記のカニの生食が感染源になることを人々に十分理解してもらう。それは医療人の活躍に期待されることであり、現代では薬剤師の果たす役割も高まりつつある。モクズガニは食用となるので、食べ方に注意を要する。すなわち真っ赤に茹でたものは問題ない。モクズガニに類するカニも問題である。地方によって呼び名が違ったり、地理的な差異があったりするがそのようカニの「老酒漬け」の生食は避け、十分加熱処理した

ものを食するのが賢明である。また獣肉からの感染にも注意する。

現代ではウエステルマン肺吸虫には、プラジカンテルのような優良な治療薬が開発され、投与されている⁵⁾。しかし万が一感染しても優れた治療薬があると考えずに、とにかく感染しないようにすることが肝心である。

上記肺吸虫の感染源に関しては、これまで情報収集した限り、問題がなくなったとの報告は無いどころか、新たな問題が多々発生している。医療関係者は、そのような感染患者が現れる可能性を当然念頭に置かねばならない。患者の訴えから容易に肺結核と思ひ込まないことも大切であり、そのための十分な知識を備えておくには、医療関係者向けの寄生虫に関する講習会も有意義であろう。感染の可能性を疑わせる症状を呈するなら、早期発見・早期治療に最大限尽力すべきである。

感染患者が自然界に感染をもたらさないようにすることも大切である。肺吸虫は患者から他の人々に直接感染することは絶対にありえないことを医療関係者はよく心得ておく必要がある。つまり肺吸虫の感染者が出たからといって隔離は全く不要である。歴史上感染症で差別的な隔離策がとられた感染症が多々あったことをここに想起せねばならない。偏見と不要な隔離を回避すること、これも精神的に重症化を防ぐ意味において、注視せねばならない。寄生虫感染は病原体の生活誌（＝生活史）life history が支えとなっている。自然界におけるその寄生虫の維持に与することは極力無いように努めなければならない。すなわち、その寄生虫の生活史を介した更なる感染を防止することである。

引用文献・参考資料

- 1) 日本社会薬学会第28年会 プログラム・講演要旨集『地域の健康を守る社会薬学』, (2009)
- 2) 山本郁男編著：『健康と環境の衛生薬学』京都廣川書店（東京、京都），(2010)
- 3) 石井甲一：チーム医療と薬剤師－薬剤師の役割が拡大，将来は採血やりフィル処方せんも！－『日本薬学連盟だより』平成22年6月10日発行），(2010)
- 4) 佐々学：『日本の風土病－病魔になやむ僻地の実態－』法政大学出版局（東京），(1966)

- 5) 吉田幸雄・有蘭直樹：『図説人体寄生虫学』南山堂（東京），（2008）
- 6) 財団法人日本医薬品情報センター（JAPIC）編：『日本の医薬品構造式集』，（2008）
- 7) 西田弘：“肺吸虫症”『愛媛県百科事典（下）』，愛媛新聞社，（1985）
- 8) 鈴木了司：“ウェステルマン肺吸虫”『新医寄生虫学』（鈴木了司，安羅岡一男，柳沢十四男編），第一出版社（東京），（1988）
- 9) 横川宗雄：『日本における寄生虫学の研究』第1巻，目黒寄生虫館，（1971）
- 10) 松本勉，徳田幹夫，洲之内修吾，松林美紀子，宮道奈保子，西田弘，行天淳一：胸水中に虫卵を認めたウェステルマン肺吸虫症の一例，愛媛県病院医学会会誌，19，37-43，（1982）
- 11) 平野敬之，増本久人，船津丸貞幸，藤原義行，池添博士，杉本昌志，松崎祐己，森田満雄，杉山広，森嶋康之，荒川京子，川中正憲：平成16年秋に集団発生した肺吸虫による食中毒事例について，日本臨床寄生虫学雑誌17，60-62，（2006）
- 12) 杉山広，森嶋康之，荒川京子，川中正憲，平野敬之，増本久人，池添博士：平成16年秋に集団発生した肺吸虫による食中毒事例－原因の寄生虫学的精査－日本臨床寄生虫学会誌17，63-66，（2006）
- 13) 肥山和俊，長崎洋司，野信行，原田実根：集団食中毒であったと考えられるウェステルマン肺吸虫症の2例－3倍体ウェステルマン肺吸虫症の臨床像－，日本臨床寄生虫学会誌19，83-85，（2008）
- 14) 小泉武夫：「最上のカニ道楽，ツガニ」美味しもの諸国漫遊記，第10回／佐賀県 JAL グループ機関誌 スカイワード1月号，（2010）
- 15) 杉山広，梅原梓里，森嶋康之，川中正憲，山崎浩：市販サワガニを対象とした肺吸虫メタセルカリアの寄生状況調査，臨床寄生虫学会誌19，89-91，（2008）
- 16) 杉山広，柴田勝優，川上泰，森嶋康之，山崎浩：肺吸虫の感染を予防するためのサワガニ過熱条件の検討，第21回日本臨床寄生虫学会学術年会（6月19日，自治医科大学）プログラム・抄録集，p.18，（2010）
- 17) 佐々学：“肺吸虫”，『人体病害動物学』（第3版）－その基礎・予防・臨床・治療－医学書院（東京），（1975）
- 18) 中村（内山）ふくみ：肺吸虫症，「輸入熱帯病・寄生虫症に対する稀少疾病治療薬を用いた最適な治療法による医療対応の確立に関する研究」班：『寄生虫症薬物治療の手引き』2010版 改訂第7.0版，（2010）
- 19) 牧 純，中西雅之，関谷洋志，西岡麗奈，野元裕，秋山伸二，難波弘行，玉井栄治，白石祥吾，荒木潤：忘れてはならない愛媛県の風土病－歴史に学ぶべきバンクロフト糸状虫とウェステルマン肺吸虫の浸淫，愛媛県病学会誌，108，9-11，（2011）
- 20) 牧 純，村田安紀奈，西岡茉莉，菅野裕子，有田孝太郎，廣瀬恭子，日野和彦，中野友寛，渡部真衣，関谷洋志，坂上宏，秋山伸二，難波弘行，玉井栄治：渡航薬学から見た環太平洋地域の寄生虫症に関する教育と文献調査による卒業研究の試み，社会薬学雑誌30

- (2) 110-112, (2012)
- 21) 奥村さやか, 成澤恵理子, 藤田明, 丸山治彦: 感染から発症まで長期を要し, 胸水内からの虫卵検出で診断されたウエステルマン肺吸虫の1例, 第18回日本臨床寄生虫学会学術年会(6月8-9日, 日本大学) プログラム・抄録集, p. 20, (2007)
- 22) 古川正英, 斉藤恒, 守屋圭, 鳥海勇人, 松田亮介, 石坂重昭: 獣肉感染が原因と考えられたウエステルマン肺吸虫症の2例, 第16回日本臨床寄生虫学会学術年会(6月18日, 慶応義塾大学病院) プログラム・抄録集, p. 28, (2005)
- 23) 高木雄亮ら11名: 在日タイ人女性に集団感染した肺吸虫症の4例, 第20回日本臨床寄生虫学会学術年会(6月20日, 大阪大学) プログラム・抄録集, p. 15, (2009)
- 24) 西野宏: 愛媛県に於ける肺吸虫感染の疫学的研究, 岡山医学会雑誌, 71, 2617-2642, (1959)
- 25) 片峰大助, 今井淳一, 青木克己, 野島尚武, 村上文也: 高知県幡多郡における肺吸虫感染の実態, 熱帯医学, 14, 186-197, (1972)
- 26) 牧 純, 関谷洋志, 玉井栄治, 坂上宏: 人体への寄生虫感染を警戒すべき食材 (4) - ウエステルマン肺吸虫の感染源となりうるもの (ノート), New Food Industry 54(2), 36-40, (2012)
- 27) 牧 純, 玉井栄治, 関谷洋志, 田邊知孝, 舟橋達也, 野元裕, 明樂一己, 岩村樹憲, 河瀬雅美, 坂上宏: *Metagonimus* 属吸虫類の感染による社会的・経済的損失および一次・二次予防の対策に関する基盤研究, 松山大学論文集 24 (5) 175-194, (2012)
- 28) 小島莊明: 『寄生虫病の話 - 身近な虫たちの脅威』中公新書, 中央公論新社(東京), (2010)
- 29) 佐藤亮ら15名: 特発性好酸球増多症候群としてステロイド投与中に両肺多発空洞陰影を呈したウエステルマン肺吸虫症の一例, 日本臨床寄生虫学会誌 23, 53-56, (2012)
- 30) 杉山広, 柴田勝優, 森嶋康之, 山崎浩, 川上泰: 肺吸虫の感染を予防するためのサワガニ冷凍条件の検討, 日本臨床寄生虫学会誌 23, 57-59, (2012)