

松 山 大 学 論 集
第 24 卷 第 4 - 3 号 抜 刷
2 0 1 2 年 10 月 発 行

社会・経済損失をもたらす肝吸虫
Clonorchis sinensis の感染と
その一次・二次予防の対策に関する基盤研究

牧

純

社会・経済損失をもたらす肝吸虫
Clonorchis sinensis の感染と
その一次・二次予防の対策に関する基盤研究

牧			純 ^{*)}
関	谷	洋	志 ^{*)}
田	邊	知	孝 ^{**)}
中	西	雅	之 ^{***)}
秋	山	伸	二 ^{****)}
難	波	弘	行 ^{*****)}
岩	村	樹	憲 ^{*****)}
舟	橋	達	也 ^{**))}
玉	井	栄	治 ^{*)}
河	瀬	雅	美 ^{*****)}
坂	上		宏 ^{******)}

-
- *) 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
***) 松山大学薬学部生物学系薬学講座生化学研究室
****) 松山大学薬学部臨床薬学教育研究センター臨床薬学研究室
*****) 松山大学薬学部化学系薬学講座医薬品化学研究室
*****) 松山大学薬学部化学系薬学講座有機化学研究室
*****) 明海大学歯学部病態診断治療学講座薬理学分野

要 約

昨今の世の中のように景気があまり振るわない時代においては、一般に社会・経済損失を少しでも軽減することも大切と考えられるが、これは日常の健康の分野、たとえば感染症の分野においてもいえよう。その具体例として、寄生虫病に注目した。現在の日本で、寄生虫病はともすると衛生状態のよろしくない国々の問題であるかのように多くの人々にはそう思い込まれているのかもしれない。本邦で寄生虫病は最早過ぎ去った時代のものであるかのようなイメージが濃厚である。しかし、実は国内においても決して油断できない「地産地消」の問題がある。寄生虫の感染源は日本国内の一部には旧態依然として残っており、ローカルな問題として医療人の盲点を突くことがある。例えば「肝吸虫」は現在では症例数が少なく、極めてローカルな問題と受けとめられがちであるが、いったん感染すると、長きにわたって厄介な問題をもたらす。これは個々人の問題にとどまらず、社会全体の損失となる。

肝吸虫はコイ、フナなどを代表とする淡水魚の刺身などで感染する。ヒトなどの胆管で成虫となり、糞便中に虫卵を出す。外界で第一段階の中間宿主（第一中間宿主）である巻貝カワニナの中でその幼虫が増殖し、第二中間宿主の淡水魚を経てヒトなどに経口感染する。多数の感染により、消化不良、腹部膨満、肝障害などをきたす。感染者の労働力低下（グレード1）、慢性的な重症化（グレード2）といった社会・経済損失にもつながる（注：グレード3は死にいたるものであるが、本虫で稀である）。その第一次予防策としては、淡水魚の生食を避けることである。二次の予防対策（早期発見・早期治療）としては淡水魚の生食歴及びあまり特異的とはいえない症状の把握、検便による虫卵の検出に基づいた確定診断そして優良な治療薬、プラジカンテルの投与が大切である。

[Key Words：寄生虫感染，寄生蠕虫，肝吸虫（旧名肝ジストマ），難治性，社会・経済損失，予防対策]

目 次

緒言

材料・方法

結果・考察

1. 寄生虫とは何か
2. 吸虫類一般に関する概要
3. 肝吸虫の概要
4. 社会損失・経済損失
5. 一次予防（感染予防）
6. 二次予防（感染の早期発見・早期治療）
7. 結語
8. 追記：その他の代表的な吸虫類とそれらがもたらす社会・経済損失
ー横川吸虫とタイ肝吸虫を例にとって

引用文献

緒 言

現在のように世の中の景気が振るわない時代において、一般に社会・経済損失を少しでも軽減することも当然大切と考えられるが、これは日常の健康の分野、たとえば感染症・寄生虫病の分野においてもいえることではなかろうか。この考究の具体例として、ここでは寄生虫病に注目する。

寄生虫病はとすると最早過ぎ去った時代のものであるかのようなイメージが濃厚である。しかし海外渡航先で、日本にいる時と同じような感覚で、刺身などの生鮮魚類を食すると寄生虫に感染する危険性がある。この認識は現在定着しつつあるが、実は国内においても決して油断できない「地産地消」の問題がある。寄生虫の感染源は日本国内の一部には旧態依然として残っており、ローカルな問題として医療人の盲点を突くことがある。松山大学薬学部医療薬学科

および明海大学歯学部 of 学生たちは「微生物学」の講義のなかで、現在の日本において、全国的にアニサキス、横川吸虫、広節裂頭条虫（日本で見られるものの多くは近縁の日本海裂頭条虫といわれる）がとりわけ新鮮な魚類の生食で感染しやすいものであると教えられる。しかしこれらだけではない。例えば「肝吸虫」はこれらよりは症例数は少なく、よりローカルな問題と受けとめられがちであるが、いったん感染すると比較にならないほど、厄介な問題をもたらす。これは個々人の問題のみでない。社会全体の損失でもある。本論文はこのような社会・経済損失をもたらす寄生虫のひとつ肝吸虫の問題を取りあげる。

次に記すように、感染患者の労働力低下の可能性のあるもの（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段階を考えた。今回のように整理し一次、二次の予防対策を打ち立てておくことが日本の社会全体に役立つと考察した。

材 料 ・ 方 法

肝吸虫の分布、生活史、感染源、症状、診断、治療、予防などについて種々の専門書、学術雑誌、学会発表等¹⁻¹⁵⁾ から知見を得た。教科書は『図説人体寄生虫学』⁶⁾ を中心に調べた。改めて、ネット検索や図鑑により当該の種々淡水魚で「肝吸虫」の感染源となりうるものについて検討した。その他関連で目を通した著書、報告文、成書をすべて最後に引用文献として掲げた。その感染源となる魚類の名称のみならず、全国各地におけるその食べ方についても関心が及び、本論文に出来るだけ記載した。

グレードの評価

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。引用論文など多種多様の情報源を中心に調査をスタートさせた。

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考えた。本論文では国々のあいだで，当然ながら相違はあるが，社会損失，障害の程度について半定量的に，小さい順に示した。社会・経済損失の程度は虫種名の右横に「グレード1～3の段階の数字」で示した。

- グレード1＝急性症状が現れることもあるが，ふつうは慢性的で，普通は死には至らないが，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。

本寄生虫の特徴をその感染，症状，診断，治療の観点より review することで，その感染による社会損失に関する研究のスタートをめざした。さらに，これらをもとに予防対策を論じた。

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』（吉田幸雄・有蘭直樹著，第7版，南山堂，東京，2008）⁶⁾ に準拠した。

結 果 ・ 考 察

1. 寄生虫とは何か

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。次の記述は松山大学薬学部にて2年生を対象に開講されている「微生物学Ⅰ」（本筆者：牧 純，玉井栄治担当）において「吸虫」に関して教授される内容の一部である。

寄生虫とは肉眼でわかる大きさのものばかりでない。顕微鏡ではじめて見える単細胞の寄生原虫もある。前者は多細胞から成り立っているものであって，寄生蠕虫と呼ばれる（表1）。寄生蠕虫類はさらに3つに分類される（表2）。

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	原虫（げんちゅう）は原生動物と同義である。いずれも非寄生性の種も存在する。	（“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）
構成している細胞の数	単細胞のみ、中に細胞小器官	多細胞からなる
その細胞のタイプ	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
比較的良好に知られている例	マラリア、膾トリコモナス、トキソプラズマ	回虫、蟯虫、肝吸虫、いわゆるサナダムシの類

表2. 寄生蠕虫類（多細胞からなる寄生虫）の3群間の比較

	線虫類 nematodes	吸虫類 trematodes	条虫類 cestodes
形態	円筒形	扁平	ひょろ長い
大きさ	数 mm～1 m	数 mm～数 cm	数 mm～10m
雌雄	異体	同体（住血吸虫は例外）	すべて同体
虫体の口～消化管～肛門	3者のすべてがあり	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
栄養吸収の部位※	消化管（例外的に体表からも）	消化管と体表が可能である	体表のみに頼らざるを得ない
具体例	回虫、犬フィラリア、蟯虫、鉤虫（旧名は十二指腸虫）	肝吸虫、肺吸虫（これらの旧名は肝ジストマ、肺ジストマ）	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を研究するのに重要である。以前より、吸虫に関しても栄養吸収の部位との関連で、駆虫薬の作用の様子について電子顕微鏡レベルでの研究がなされてきた。

2. 吸虫類一般に関する概要

次の記載は医療系の大学で、ごくふつうに教えられている要点である。

吸虫の臨床的利便性のある分類：人体に寄生する吸虫類には成虫になれるもの

となれないものがある。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。本来他の哺乳動物が終宿主でヒトが非好適な宿主の場合は、さして発育できないか或いは幼虫のままである。寄生している吸虫が未成熟なままのことも実際にありうる。これは臨床上、実に大切なことで、後者は当然ながらまったく検便が意味を成さない。その例として、宮崎肺吸虫、鳥類住血吸虫があげられる。

成虫になりうる場合、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。人体内の寄生場所と代表的な吸虫類を記す。

腸管寄生 横川吸虫、棘口吸虫（キョッコウキュウチュウ）

肝胆管寄生 **肝吸虫**、肝蛭（カンテツ）

肺寄生 ウェステルマン肺吸虫、宮崎肺吸虫

血液寄生 日本住血吸虫、マンソン住血吸虫

吸虫の一般的な特徴

- (1) 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。寄生蠕虫類（多細胞の寄生虫）のなかで、線虫類（回虫、蟯虫が典型例）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。その名の由来は口のようなものが2つあることによる。
- (2) 成虫体には正真正銘の「口」（**口吸盤**と呼ばれる）以外に、一見口に似ているが、吸盤に過ぎないもの（**腹吸盤**と呼ばれる）の両方が備わっている。“口のようなもの”が2つあることから、これらの寄生虫を伝統的に、“2つの口”の意味で「ジストマ（di-stoma）」と言い習わされてきた。それは今でも耳にすることがある。しかし、これは学問的には本当は間違いとされる。この用語は、現在の日本寄生虫学会では使われず、必ず「吸虫」が用いられる。しかしジストマは長い間人口に膾炙した表現となっている。

栄養となる食餌はその正真正銘の口から取り込まれる。例えば血液中に寄

生する住血吸虫で宿主の赤血球の取り込まれること、並びにヘモグロビンに特異性の高い蛋白質分解酵素で消化されることがわかっている。

口から少し入ると2又に分かれた消化管となるが、その先は盲端に終わっている。すなわち、肛門がないので、食餌の消化されない残渣は口から吐き出す。

- (3) 吸虫の形態は、条虫に類似して扁平である。だから両者を併せて**扁形動物 platihelminths (platyhelminths)** という。両者の違いは、吸虫は条虫のようににはひよろ長くはない点である。大雑把な範囲は、成虫で、小さいのは数 mm、大きな種の長さはせいぜい数 cm である (表2)。

体表面は虫体自身の保護はもちろんのこと、虫種によっては体表からの単純な栄養素の吸収が認められている。例えば、血液中に寄生の住血吸虫はアミノ酸やグルコースを体表から取り込むことが可能と考えられている。

体表の被膜の下には、上から順に基底層、筋肉組織と柔組織があるが、体腔のような隙間はない。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。

- (4) 吸虫は、住血吸虫類を除き、すべて雌雄同体である。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。
- (5) 吸虫の生活史は複雑である。住血吸虫類を除き、第一と第二の段階の中間宿主（それぞれ第一中間宿主、第二中間宿主という）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中では、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ころでもあり、「幼生生殖」と呼ばれている。

さらに具体的には次のようになる。虫卵に由来するミラシジウム（有毛幼虫）が第一中間宿主の中でスポロシストとなる。それからレジア、または娘スポロシスト（これは住血吸虫の場合のみ）を経てセルカリアとなる。この第一中間宿主のなかで、いずれの場合も、いわゆる幼生生殖により多数に増殖

する。そこから遊出したセルカリアは、住血吸虫の場合は、ヒトなどの皮膚から経皮感染して、血液中で成虫となる。他の吸虫ではそのセルカリアが第二中間宿主に入り、メタセルカリアとして被囊するが、増殖はしない。そしてそのメタセルカリアがヒトなどに経口的に取り込まれ、成虫へと発育する。

- (6) 成虫の生殖系は、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、卵殻が形成され、子宮を経て卵の産出がおこなわれることを認識させることにある。

3. 肝吸虫の概要

肝吸虫についてその概略を記す。教科書、専門書、文献等^{5-13, 15)}を参考に、まず一般的な内容の要点をまとめてみた。

史的ノート—成虫が発見されたのは19世紀後半のことである。最初にトラ(虎)、その後人体より見つかった。生活史・生活環は、日本人学者の貢献により20世紀に入ってから解明された。すなわち小林晴治郎が“第二段階の中間宿主(いわゆる第一中間宿主)がモツゴなどの淡水魚である”ことを発見した(1910年)。そして武藤昌知による第一中間宿主、マメタニシの発見(1918年)という偉業が続いた。

地理的分布—海外では中国、台湾、韓国などで極東地域が中心である。学名の *sinensis* はシナ China 中国の意味である。中国、台湾で中華肝吸虫と呼ばれるものはこの肝吸虫と同じものである。英名は Chinese liver fluke というので、中華肝吸虫の呼称の方が、単に肝吸虫と呼ぶよりも適切かもしれない。タイ国には肝吸虫とは別種のタイ肝吸虫 *Opisthorchis viverrini* が分布するが、これに感染しているタイ人で日本在住者もあり、的確な診断が必要となる(後述参照)。

日本の国内では、比較的その分布地域は限られている。第一段階の中間宿主貝、ヒトへの感染源となる魚類（第二中間宿主）が分布していることが感染の必要条件となるからである。勿論他の要因、例えば食習慣、啓蒙活動なども感染が成り立つか否かに関係してくる。

昔から濃厚な流行地域であったのは、秋田県（かつての八郎潟地域）、千葉県（利根川流域）、滋賀県（琵琶湖）、岡山県（かつての児島湾干拓地域）、徳島県（吉野川流域）などである。その他、宮城、新潟、埼玉、福岡、佐賀などにも感染者が見られた。大切な蛋白源として土地の淡水魚が利用されていたことないしは、そもそも刺身など淡水魚の生食を好む国民性も背景にあったと考えられる。ところが、水質汚染により中間宿主動物の生息域が狭まり、流行も低下した。公害の叫ばれていた時代のことである。その後環境汚染問題が克服され、そういう動物の生存状況も改善されている。現在では、「地産池消」の合言葉と、昔の感染症風土病を忘れている状況と相俟って、本感染症が再興する怖れがある。

肝吸虫自体は、その生活史が維持されていれば（すなわち、サイクルが回っていれば）、自然界で存続する。それがヒトの感染症となるには淡水産魚類の生食等の生活習慣が前提となる。すなわち、肝吸虫症のヒトにおける浸淫は、その地域において、「自然条件」と「人為条件」の2つが満たされ、その寄生虫そのものに対する認識もなければならぬ。3つ目の条件が満たされねば、温存されているタイプの風土病、すなわち潜在的な地方病といえる。

担当医による問診において、患者の食歴のみならず出身地も参考までに尋ねられる。しかし現在では生鮮食品の流通が以前とは比較にならないほどよくなっており、全国各地、例えば大都市圏においても感染者が現れても不思議でない。

感染症成立の3要因（感染病原体・感染ルート・感受性）でみると、感染病原体と感染ルートは以前のようなバリアーが、事実上なくなっている。肝吸虫の感受性に関しては、特に個人差があるとは考えられていない。言い換え

れば、全国的に多くの人々に感染が成り立つのである。

本論文の著者たちが自分たちの郷里に関する考察を行うと、以上のような時代変化と地理的な状況はかなりの部分を占めることになる。詳細は今後の検討に俟ちたい。

形態的特徴—代表的な教科書に基づいて、大きさを記すと、成虫は体長1～2 cm，体幅3～5 mm。多くの吸虫類と同様に、扁平・木の葉状で、その一個体の中に雌性生殖器官（子宮，卵巣等）および雄性生殖器官（精巣等）が認められる。

生活史—成虫はヒトなどの胆管に寄生している。産出の虫卵は糞便中に混ざり外界に出る。その虫卵にはミラシジウム（漢字表記の専門用語では有毛幼虫なる表現もあるが、あまり使われない）と呼ばれる幼虫が含まれている。第一段階の中間宿主であるマメタニシのなかでミラシジウムはスポロシスト，レジア，セルカリア（有尾幼虫）へと発育する。その間，無性的に増殖する。そのマメタニシから遊出したセルカリアが第二中間宿主の淡水魚類（コイ，フナなど）に入る。その鱗の下で囊が包まれた状態となる。これはメタセルカリア（被囊幼吸虫）*encysted metacercaria* と呼ばれ，ヒトへの感染性がある。すなわち，このような魚類をヒトなどが生食すると感染する。感染魚類の生食でヒトに感染すると3～4週間で成虫となる（筆者らがウサギに感染させたところ3週間で要した）。

ヒト以外ではイヌ，ネコ，ヌートリア（これは海外より移入されたげっ歯類の1種で，岡山県児島湾干拓地域での生息が知られている）が終宿主となる。つまり自然界で，ヒトを介さなくても，この寄生虫の生活史は維持されうる。このような宿主となる哺乳類は「保虫宿主」（*reservoir host*）と呼ばれ，公衆衛生対策の上で考慮すべきである。

病理—その症状の進行は病理学的な観点より理解される⁹⁾

- ① 寄生している肝吸虫の数がある程度に達すると、自覚症状に全身の**倦怠感**、**食欲不振**、**下痢**、**腹痛**、**腹部膨満**が見られるようになるが、これらではなかなか肝吸虫の寄生している事実と結びつきにくい。すなわちこれらの症状は決して肝吸虫に特有なものとはいえず、「肝吸虫症」とは断定できるものでもない。
- ② **肝が腫大**し、**腹水**がたまり、**浮腫**もみられるようになると深刻さの程度が増す。**黄疸**、**貧血**などにも悩むようになる。このような症状の進行は寄生している成虫体により胆管が閉塞され胆汁の流れが悪くなった結果である。胆管壁の肥厚・拡張もみられる。
- ③ この寄生虫は胆汁の流れに逆らって細胆管へと移行する傾向がある。そこに胆石が形成され、その中に多数の肝吸虫虫卵が見出された症例もある⁶⁾。感染している状態を長い間放置しておくと、**肝硬変**をきたす。これが癌化につながるか否かについては学説が分かれている。

診断—糞便検査を行い、特有の虫卵排出を確認してから感染していると判断する。必ず横川吸虫卵との区分が必要である。肝吸虫症の患者の逆行性膵胆管造影、CT像、エコー像に肝内胆管の拡張像、異常像⁶⁾が認められる傾向にあり、大いに診断の参考とすべきである。しかし、肝吸虫症の確定診断には虫卵の確認が必要となる。横川吸虫との鑑別診断は極めて重要である。

治療—本虫の駆虫に著効を呈するプラジカンテルが開発されている¹⁴⁾ので、ありがたい。その優れた駆虫剤、プラジカンテル（praziquantel）は商品名をビルトリシド（バイエル薬品㈱）といい、国内の幾多の症例においても、賞用されている。プラジカンテル 75mg/kg/日、分3、一日の経口投与で本寄生虫症患者 25 人のうち 22 人で完治に成功したという報告がある⁶⁾。この医薬品は吸虫、条虫の成虫にも有効な広域駆虫薬としてよく知られるようになった。

プラジカンテルが開発される前は、肝吸虫症（当時はしばしば肝ジストマ症と呼ばれた）といえ、典型的な難治性の寄生虫症であった。他に手段がなくして仕方なく、例えば、カマラ、四塩化エチレン、塩酸エメチン、クロロキン、ジチアザニン、ヘキサクロロフェン、ヘトール、ピレボンなど⁸⁾ が投与されていた。しかし、いずれも効果は不十分で副作用が強いので、現在では使用されない。著効を呈するプラジカンテルではあるが、完全駆虫が出来たか否かを確認するためには、駆出されると期待される成虫が回収されるか否かも大切ではあるが、さらに大切なのは再度の検便により、糞便中に最早虫卵が見つからないことである。すなわち、有効な治療薬の投与により、一時的に産卵数が減少かまたはゼロとなるが、繰り返すこともありうるので、注意を要する。それは確かに「卵減」ではあるが、産卵能力が一時的に抑えられていたに過ぎない。虫体の完全な駆出が必須で、それを達成できたか否かは、さらに一定の期間、例えば1ヶ月を経て、改めて検便する必要がある。

4. 社会損失・経済損失

本寄生虫がもたらす社会損失・経済損失は、以下のように【グレード1～2】と考えられる。

上記の症状に述べたところであるが、寄生している肝吸虫の数がある程度に達すると、自覚症状に全身の倦怠感、食欲の低下、下痢・腹痛、腹部膨満が見られるようになる。しかし、これらの症状は「肝吸虫症」とは断定できるものでもない。当然そうと分かれば優れた治療薬で駆虫できるが、慢性的に経過することが多い。その間の日常生活のマイナス要因はストレスがたまるのみでなく、実際に仕事の継続に大いに支障をきたす。この段階ではグレード1と考えられる。

腹水がたまり、浮腫もみられようになると深刻さの程度が増す。黄疸、貧血なども進行する。このような症状の進行は寄生している成虫体により胆管が閉塞し胆汁の流れが悪くなった結果である。長い間放置しておくと、肝硬変をき

たす。前記のようにこれが癌化につながるか否かについては学説が分かれている。いずれにせよ、死の転帰もありうるので、グレードを2と判断した。

5. 一次予防（感染予防）

一般的注意—感染源となりうる魚類と調理法（十分な熱処理）に最大限注意を払うことである。早期発見はそのような淡水魚の生食を認識することが最も大切である。感染源を絶つことである。

社会情勢の変化により、国内には寄生虫がいなくなったと一部には誤解されているようである。しかしながら、いまだに自然界で寄生虫の生活史のまわっている地域も残っていることを医療関係者のみならず一般の人たちも認識しておかなければならない。すなわち、ミラシジウム（有毛幼虫）、セルカリア（有尾幼虫）、メタセルカリアなどが生息している限り、ラットやヌートリア（岡山県南部）などを保虫宿主とした自然界での生活史が成り立っている。ヒトの患者が出ていないからといって、その寄生虫がなくなったとは言い切れないので要注意である。

肝吸虫の感染源はふつうモロコやタナゴのような小形魚類の方が、比較的大型のコイ、フナよりも寄生率（ある魚種100匹のうち感染している魚の割合）が高い。しかし生食の機会はコイ、フナのほうに頻度が高い。寄生率と生食の機会（頻度）の積を考えると、コイ、フナからの感染も侮りがたいといえる。

小魚は佃煮であればある程度は流通するが、もはや感染性の問題はない。もし、週末の趣味で釣った感染魚を自宅に持ち帰り、切り身を野菜サラダなどに加えると大変危険である。すなわち地産地消のケースで問題となることがある。

琵琶湖で採れるフナ（鮒）に本虫のメタセルカリアが見出されていることも大きな問題である。さらに輸入されたフナも警戒すべきである。特産のフナ寿司は、もし俄仕立てのイミテーションであれば危ない。フナ寿司に使われるフナの大半が現在では輸入されたものであり、品質管理ができていないことがある。幼虫（メタセルカリア）の寄生は琵琶湖産のものにも認められる（次項の

フナを参照)。

医療関係者は、国内、海外で河川または湖沼の魚類を生食して激しい下痢と腹痛に悩んでいる患者については、本虫などの感染の可能性も考慮すべきである。

ヒトへの感染源の回避—ヒトへの感染源となる淡水魚は80種以上⁶⁾、数え方にもよるが、おそらくは100種類にのぼると考えられている。これらの淡水魚に、ヒトに経口感染する肝吸虫の幼虫（メタセルカリア）の寄生が確認されている。肝吸虫メタセルカリアは、特にコイ科の魚類に寄生が認められる傾向にあるが、それ以外にはワカサギ科、ハゼ科、カルムチイ科に属する魚類にも見出されている。それらの生食によりヒトは感染する。以下、その代表的魚種を記載する。

問題となる代表的な淡水魚—刺身などで普通に生食するコイとフナが代表的であるが、表3のように多種多様の淡水魚に感染している。戦前は唱歌“どじょっこふなっこ”などで極めて馴染みのある魚フナ（鮒）は実は危険である（自然界のドジョウには別種の寄生虫が寄生していて、仮に踊り食いなどで生食すると危険である）。

●コイ（鯉）*Cyprinus carpio*，コイ科：英語で *carp* と呼ばれることは世界的によく知られている。所謂“鯉の洗い” 生き造りが危ない。鯉濃（こいこく）や空揚げは熱処理されているので大丈夫である。但し調理過程においてまな板，包丁，食器などにこのメタセルカリアが付着しないように十分気をつけるべきである。

●フナ（鮒）*Carassius auratus*，コイ科：標準和名はゲンゴロウブナである。英名はコイに近縁ということもあって，*deepbodied crucian carp* とか *Prussian*

carp とか呼ばれるらしいが、日本のフナと果たして同じものか？ 細かいところでは当然異なるであろう。Prussian carp の Prussia とは 19 世紀後半にドイツを統一したあのプロシアである。

甘露煮自体は感染の問題がない。鯉のみならず鮒も「洗い」³⁾があるのは意外であるが、これにも気をつけねばならない。フナを蛋白源として、白菜などと一緒に漬けたような漬物は注意を要する。特に、新鮮なうちは気をつけるべきである。酢で処理したフナも警戒すべきである。胃酸に耐えて感染がなりたつので少々の酢に浸したぐらいでは問題である。

鮒鮓はどうであろうか。ネット情報 (Yahoo ニュース) によると、滋賀県長浜の鮒鮓が紹介されていた (産経新聞 2012 年 10 月 10 日)。“琵琶湖産の天然のごろ鮒の子持ちの雌のみが、材料で、はらわたを抜いて 4 ヶ月塩漬けにし、塩を洗い落として日陰干しにした後、炊いたご飯を鰓の部分から詰める。そして、桶にご飯、鮒、塩…と交互に重ねてフタをして重しを載せ、10 ヶ月以上寝かせて発酵させる。”とても手の込んだ発酵食品である。チーズのような香りと味がするとは聞いてはいたが、これでうなずける。肝心の感染性かというと、この字句とおりであれば安心である。とにかく月日がかかる。当然琵琶湖の鮒は肝吸虫のメタセルカリアを有していると考えられるが、もはや感染性は失われているであろう。

生食なら危険であるが、ふつうはあまり問題とならないもの—料理の過程での汚染に配慮すべきである。新鮮な生魚が調理具や食器を汚染したりすると感染の可能性がある。肝吸虫の感染源となるのかもしれない。地方によっては甘露煮にされることがあるが、これそのものに感染の危険性は全くない。琵琶湖では 80 種類の魚類に本虫の感染幼虫 (メタセルカリア) が見出されている⁶⁾。表 3 のようにコイ科の魚類が多い傾向にある。地域の伝統的な味覚として、生食する可能性も想定される淡水魚で心配なものを次に掲げる。地域医療の面でやはり十二分に気をつけるに越したことはないであろう。

表 3. 生食なら肝吸虫の感染源となりうるが、ふつうの摂食方法では問題とならない魚種

魚名（漢字表記）	学名	属する分類上の科
ウグイ（鰻）	<i>Tribolodo akonensis</i>	コイ科
ヤリタナゴ（槍鰯）	<i>Acheilognathus lanceolatus</i>	コイ科
バラタナゴ（薔薇鰯）	<i>Rhodeus ocellatus smithi</i>	コイ科
モツゴ（持子）	<i>Pseudorasbora parva</i>	コイ科
モロコ（諸子）	<i>Gnathopogon elongates caerulescens</i>	コイ科
タモロコ（田諸子）	<i>Gnathopogon elongates elongates</i>	コイ科
ゼゼラ（膳所ラ※）	<i>Pseudogobio zezera</i>	コイ科
オイカワ（追河）	<i>Zacco platypus</i>	コイ科
カネヒラ（金平）	<i>Acheilognathus rhombea</i>	コイ科
ヒガイ（鯉）	<i>Sarcocheilichthys variegatus</i>	コイ科
ワカサギ（若鷺）	<i>Hypomesus transpacificus</i>	キュウリウオ科（又はワカサギ科）

※ゼゼラのラに相当する漢字が不明である。文献、図鑑、大事典を渉猟したが、2012年10月現在も明示できないのは残念である。現在想像するところでは、学名の種名 *zezera* の語尾 *ra* に由来しているのであろうか。更なる検討を続けたい。

●ヒガイ（鯉）：これは大丈夫であろうか。今では全国的に分布している。20 cm ぐらいとなる成魚は食卓に上ることがある。明治天皇は上洛時に琵琶湖のヒガイを賞味したという。漢字表現“鯉”もそういう事実に関で付けられた³⁾。照り焼きが美味いそうであるが、とにかく新鮮なものが良いらしい。刺身で食べることは本当でないであろうか。

●オイカワ（追河）：生育すると 15 cm ぐらいになる。美味であるといわれている。この長さであれば、刺身の切り身を野菜サラダに加えることもあろう。危険である。

●ウグイ（鰻）：成魚は大きいと 50 cm にもなる。全国的に分布している。山里では祝いの席に出されるという。釣りたてのものを刺身にして酒とともに賞味することはないであろうか。

●ヤリタナゴ（槍鰯）：この魚の生食はあまりなされていないようである。地方によっては甘露煮にされることがあるが、甘露煮そのものに感染の危険性は全くない。

しかし、釣ってきたものを細かく刻んで、野菜サラダに加えると大変危険である。このことは表3に掲げてあるモロコなどの他の淡水魚についてもいえることなので、警戒すべきである。

6. 二次予防（感染の早期発見・早期治療）

二次予防対策すなわち早期診断・早期治療は下記の症状、診断、治療を成功裏に行うことであって、これまで蓄積された知見の合理的で正しく、遅滞なき活用がポイントとなる。

症状—上に述べた内容とも重複するが、症状⁶⁾に留意して早期発見に努めるべきである。

診断—感染患者の検便により特有の虫卵が見出される。虫一匹あたり1日の産卵数は決して多くないので、少数寄生の場合、糞便中の卵を集める方法を用いないと、感染している事実を見落としてしまう危険性がある。臨床検査学の領域となるが、AMSH法（エイムエスさんぼう）と呼ばれる手技が有用である。簡単にいうと、界面活性剤（Tween80 など）で糞便質から引き離された肝吸虫卵は比重が大きいので、遠心管の中で沈めることが出来る。軽いゴミのようなものは、エーテルの上層に浮かせて除去する方法である。これは治療効果判定には極めて大切な方法である。

治療—以前、肝吸虫症（当時は肝ジストマ症と呼ばれた）といえ、典型的な難治性の寄生虫症であった。他に手段がなく、やむを得ずカマラ、四塩化エチレン⁸⁾などが投与されていた。現代では、本虫の駆虫に著効を呈するブラジカ

ンテルが開発されている¹⁴⁾

完全駆虫が出来たか否か確認のためには、駆出されると期待される成虫が回収されるか否かも大切ではあるが、さらに大切なのは再度の検便により、糞便中に最早虫卵が見つからないことである。すなわち、有効な治療薬の投与により、一時的に産卵数が減少かまたはゼロとなるが、おり返すこともありうるので、注意を要する。それは確かに「卵減」ではあるが、産卵能力が一時的に抑えられていたに過ぎない。虫体の完全な駆出が必須で、それを達成できたか否かは、さらに一定の期間、例えば1ヶ月を経て、改めて検便する必要がある。

7. 結語

本虫感染は正確な知識で一次予防が可能である。その知識は二次予防にも役立つ。このような予防を徹底させることにより、現在の日本における社会・経済的な損失を大幅に減ずることが出来る。

8. 追記：その他の代表的な吸虫類とそれらがもたらす社会・経済損失

—横川吸虫とタイ肝吸虫を例にとって

ここでは、虫卵が肝吸虫のそれと似ている横川吸虫の概略を述べ、その社会・経済損失について考察する。さらに肝吸虫と近縁のタイ肝吸虫についても述べる。

●横川吸虫 *Metagonimus yokogawai*

[分布] 日本全国（特に西日本）、台湾（もともと台湾で発見された）、中国、極東ロシア

[生活史] 成虫を小腸に宿している感染患者の糞便中に虫卵が出される→排泄便中に虫卵（その中に既に有毛幼虫ミラシジウムを認める）→第1中間宿主であるカワナナに食べられて、その中で孵化→一匹のミラシジウムから一匹のス

ポロシストが出来る→スポロシストから無性生殖によりレジアを経て多数の泳ぎのうまいセルカリアを生ずる（幼生生殖ともいう）→貝から遊出して第2中間宿主の淡水魚にたどり着き、主としてその鱗皮下、時に皮下組織や筋肉内に侵入→ヒトへの感染性あるメタセルカリアとして被嚥→感染魚がヒトに摂取されると1週間～10日で成虫＝その感染患者の糞便中に虫卵が出される（以上で生活史が一巡）。

註1）ネット検索などでアユの刺身の写真が出てくる。鱗がしっかりと除去されている傾向にある。しかしセルカリアには魚類の筋肉にたどり着くものもある。このことは刺身の調理でよく鱗を除けば大丈夫と思われるが、それでは不完全であることを意味する。

註2）第2中間宿主は淡水魚である。最も重要なのはアユとシラウオで、他にもコイ、フナ、ウグイ、オイカワ、タナゴなど多数の淡水魚に本虫のメタセルカリアが認められるので警戒が必要である。

【社会・経済損失】【グレード1】と判断される。症状はさほど大きくない。多数寄生により激しい下痢が見られる（少数寄生なら軽微な症状）。全国的に感染者が多いので、たとえ軽微であっても、啓蒙活動により防ぐべきである。総合的観点からすれば、損失はやはり大きい。

【一次予防】 上記の淡水魚の生食を避ける。凍結融解したものであれば、かなり感染が防げる。アユなどの塩焼きは一応大丈夫であるが、もしも焼き方が悪くて、部分的にナマの状態が残っていれば、危険である。

【二次予防】 早期発見・早期治療に尽きる。少数寄生の場合、ほとんど自覚症状を示さない。かなり多数寄生すると下痢、腹痛が見られる。本虫は小腸の絨毛間に深く入って寄生し、慢性炎症を起こすこともある。また上行結腸のポリ

表 4. 肝吸虫と横川吸虫の虫卵の鑑別点

	肝吸虫	横川吸虫
色	黄色～褐色	左よりやや濃い
形	岐阜提灯様，徳利型，グラタンの皿様	いわゆる卵形～楕円型
大きさ	約 30×約 16 μm	左に同じ（区別困難）
輪郭	小蓋（小さなフタ）の横にかなり特徴的な 2 つの突起 がある	小蓋が卵殻とスムーズにつながっている
内容物	幼虫（ミラシジウム）	幼虫（ミラシジウム）

ープ内からも見出されたという報告がある⁹⁾。アユ，シラウオなどの生食した日を記録しておくのが望ましい。そうすれば発見も早い。検便では肝吸虫卵とはっきり区別する必要がある（表4）。しかし，治療は同じくプラジカンテル praziquantel で出来るだけ速やかになされるべきである。

〔公衆衛生対策〕 イヌやネコなどにおいても，時に自然感染がみられる。自然界で生活史の維持に役立っている終宿主のことを**保虫宿主**と呼んでいる。公衆衛生対策上留意しなければならない動物たちである。こういう動物たちに上記の淡水魚を与えないこと。とりわけ釣ってきた魚を家周辺の半野良猫に，気楽な気持ちで与えるのが危ない。

●タイ肝吸虫 *Opisthorchis viverrini*

肝吸虫 *Clonorchis sinensis* に関するより正確な理解のため，比較上の概略を述べる。タイ肝吸虫 *Opisthorchis viverrini* と肝吸虫 *Clonorchis sinensis* は分類上の属が異なる。

〔分布〕 タイ，ラオスを中心とした東南アジアに分布する。

【生活史】タイ肝吸虫はマメタニシに似た淡水産巻貝が第一中間宿主，第二中間宿主は現地で感染した淡水魚で，これがヒトへの感染源となる。すなわちこのような淡水魚を細かく刻んで，米飯などの上に乗せて食べる *koipla* という伝統食で地域の人々が感染している。

【社会・経済損失】病害の程度は肝吸虫とほぼ同じくらいと考えられる。日本人でこれに感染するヒトはほとんどがタイなど現地で感染している小魚を生食してのことであるから，患者数は日本人ではあまり多くない。日本社会における経済損失もあまり高くない。しかし，現地の人々にとっては大きな問題で，【グレード1～2】と判断される。

【一次予防】現地旅行中には *koipla* という伝統食や類似のメニューに大いに気をつけるべきである。

【二次予防】現地から日本に移住して居住している者が罹っている可能性があるので，診断上の視野に入れることも大切である。

肝吸虫とは分類上の属が異なる。成虫の形態で大きな違いは，精巢である。肝吸虫の精巢は樹枝状であるのに対して，タイ肝吸虫のそれは分葉囊状⁶⁾ ないし星状である。この形態的な区別は難しくないが，虫卵には差異が認めがたい。治療は肝吸虫と同じくプラジカンテルで行なう。駆出された虫体で同定される。

引用文献

- 1) 相賀昌宏：『自然大博物館』，小学館，東京，(1992)
- 2) 宮地伝三郎，川那部浩哉，水野信彦：『原色日本淡水魚図鑑』，保育社，大阪，(1996)
- 3) 末広恭雄：『魚の博物事典』，講談社学術文庫，講談社，東京，(1989)
- 4) 板井隆彦編：『静岡県一川と海辺のさかな図鑑』，静岡新聞社，静岡市，(1989)
- 5) 小宮義孝，鈴木了司：“肝吸虫の生物学”『日本における寄生虫学の研究（第3巻）』，目

黒寄生館, (1963)

- 6) 吉田幸雄・有蘭直樹：『図説人体寄生虫学』第7版, 南山堂, 東京, (2008)
- 7) 松林久吉編集, 横川宗雄：『人体寄生虫学ハンドブック』, 朝倉書店, 東京, (1972)
- 8) 佐々学：『人体病害動物学—その基礎・予防・臨床・治療』, 医学書院, 東京, (1975)
- 9) 稲臣成一：『臨床寄生虫学』(大鶴正満編集), 南江堂, 東京, (1978)
- 10) 柳沢十四男, 井上義郷, 中野健司：『寄生虫・衛生動物・実験動物』, 講談社サイエンティフィック, 講談社, 東京, (1983)
- 11) 勝部泰次著：『本邦における人獣共通寄生虫症』(林滋生編集代表) “食品衛生と人獣共通寄生虫症”, 文永堂, 東京, (1983)
- 12) 鈴木了司著：“肝吸虫”『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, 東京, (1988)
- 13) 伊藤洋一：『医療技術者のための医動物学』, 講談社サイエンティフィック, 講談社, 東京, (1995)
- 14) 寄生虫症薬物療法の手引き 改訂第6.0版：「熱帯病・寄生虫症に対する稀少疾病治療薬の輸入・保管・治療体制の開発研究」班, (2007)
- 15) 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(2)ー特に肝吸虫(旧名肝ジストマ)の感染源となりうるもの(ノート), *New Food Industry* 53 (9), 37-42, (2011)