

# 生涯教育 シリーズ XVII

## 感染症—今、何が問題 となっているのか？

### 3. 輸入感染症、人畜共通感染症

旭川医科大学寄生虫学 伊藤 亮

#### 1. はじめに

輸入感染症・人畜共通感染症として総論的な解説ではなく、研究者として責任をもって発信できる寄生虫疾患（脳囊虫症、テニア症、エキノコックス症）に焦点を絞った話題提供をしたい。いずれもテニア科条虫に属するサナダムシの虫卵が何らかの機会にヒトの口に入り、消化器以外の臓器で幼虫が発育することによって引き起こされる難治性疾患で、新興・再興感染症として国際的に問題になっている。同時にそれらの生活環（life cycle）の完成にはヒトと家畜動物が関係する人畜共通感染症でもある（表1）。

#### 2. 脳囊虫症（Neurocysticercosis）

発展途上国における癲癇（epilepsy）のかなりの部分が寄生虫、特にユウコウジョウチュウ（有鉤条虫）の幼虫（有鉤囊虫）寄生によるとみなされている。2003年5月のWorld Health Assemblyで脳囊虫症は撲滅可能な感染症であると位置づけられ、世界を挙げて対策に取り組むことが宣言さ

れている。アフリカにおける囊虫症の流行の実態は10年前まではほとんど不明であったが、現在サハラ砂漠以南のほとんどの地域で深刻な流行が判明しつつある。これに気づいたのは畜産関係者であり、屠畜場というよりも藪の中で解体されるブタが囊虫だらけであるのが実態である。人体囊虫症に関する認識度は南アフリカ以外のアフリカ諸国ではまだ低く、検査体制も不十分であり、アフリカでの人体囊虫症による死者の推定ができない状況である。アフリカの情報がなかった時代にすでにWHOは毎年5万人が囊虫症で死亡していると報告しており、現在最も致死的な寄生虫疾患のひとつである。

表1から判るように、ヒトの小腸で成虫になり、虫卵がいっぱい詰まっている受胎片節（ gravid proglottids）（サナダムシはこの片節構造の繋がり）が排泄され環境汚染を引き起こす。この片節をブタが摂取するとブタの全身（筋肉、脳、眼）に1 cm前後の囊虫が2～3カ月で発育する。この囊虫で汚染された豚肉を生あるいは不十分な調理のもとでヒトが食べるとヒトの小腸で

表1 新興・再興感染症、輸入感染症、人畜共通感染症として問題になっているテニア科条虫

寄生虫名	中間宿主	終宿主	ヒトにおける疾患名
ユウコウジョウチュウ （有鉤条虫 <i>Taenia solium</i> ）	ブタ、イヌ、ヒト	ヒト	有鉤条虫症、有鉤囊虫症
ムコウジョウチュウ （無鉤条虫 <i>Taenia saginata</i> ）	ウシ、トナカイ	ヒト	無鉤条虫症
アジアジョウチュウ （アジア条虫 <i>Taenia asiatica</i> ）	ブタ	ヒト	アジア条虫症
タホウジョウチュウ （多包条虫 <i>Echinococcus multilocularis</i> ）	ノネズミ、（ヒト）	キツネ、イヌ	多包虫症
タンホウジョウチュウ （単包条虫 <i>Echinococcus granulosus</i> ）	ヒツジ、ウシ、（ヒト）	イヌ	単包虫症

数メートルのサナダムシに発育する。これが基本的な生活環である。この成虫寄生を受けた本人（保虫者）にはほとんど自覚症状もなく消化器寄生条虫自体による医学的な問題はあまり論じられないが、2次的に派生する囊虫症が深刻である。ヒトから排泄された虫卵がブタのみならずヒトにも感染性を有し、保虫者を含めた不特定多数のヒトが虫卵を飲み込むとブタで起こったことがヒトでも起こり、特に大脳寄生による病害（脳囊虫症 neurocysticercosis）が深刻である。保虫者自身の早期治療は本人の2次的な囊虫症の予防と地域環境で生活している不特定多数の住民における囊虫症の流行を予防する意味で重要である<sup>1)</sup>。

イスラム社会、ユダヤ人社会では基本的には囊虫症は存在しないが、ニューヨーク市内のユダヤ人の居住地やクウェートなどで集団発症例が報告されている。豚肉消費によりヒトが有鉤条虫を宿し、その保虫者から排泄された虫卵によってヒト、ブタが感染し全身に囊虫を宿し、この囊虫寄生による病害が囊虫症である。豚肉消費地域に蔓延する危険性がある疾患であるが、先進国では養豚が工場生産的で、人糞が飼育環境、肥育環境を汚染する機会は限りなくゼロに近い。屠畜場における肉眼的検査、豚肉はよく調理して食べるという食生活指導により、感染の危険はほとんどゼロである。しかし、最近ヨーロッパを中心にブタを屋外で肥育させる運動が盛んになり始めており、保虫者が肥育環境に紛れ込めば、ブタの集団感染が発生する危険性は高い。発展途上国においては「家」という字が示すごとく、「屋根の下（実際には床の下）にブタを飼う」のが家であり、東南アジア、太平洋地域では現在も当たり前の風景である。床の下でブタを飼わない場合でも裏庭でブタを飼い、どこでも排便をするという習慣は今日でもアジア、アフリカ、ラテンアメリカで普通である。このような環境では脳囊虫症が蔓延していることは容易に予測できよう。最近、ブタ以外にイヌもブタ同様に感染することが旭川医大の血清検査によって確認されている。現在でもイヌ肉消費は世界で珍しくないことからイヌ肉からヒトへの感染の危険性が指摘され始めている。

アジア特にインド、中国、あるいはラテンア

リカ、あるいはアフリカで感染し帰国後激烈な頭痛で受診し、脳腫瘍の疑いで開頭手術を受けているケースが後を絶たない。このような症状は大脳に寄生している囊虫が死滅し始める時期に始まる事が判明してきており、炎症を抑える対症療法だけでも完治可能であると考えられ始めているが、基本的には駆虫薬により、囊虫の死滅を促進させ、ステロイドで炎症を抑える治療が一般的である。術前に診断がつけば、外科的な治療に頼らずに化学療法で済む場合が多い。術前診断は画像診断と血清診断であり、国内で囊虫症に関する信頼性が高い血清診断ができるのは旭川医科大学である。複数の囊虫寄生の場合にはほぼ100%特異抗体応答を確認できるが一隻寄生の場合には抗体応答を確認できる症例は約50%である。また画像所見から囊虫症が確定できる症例は全体の10%といわれており、流行地への渡航歴の有無、画像所見、血清検査成績から診断をつける必要がある。術後の病理検査に加え、遺伝子検査も可能であり、旭川医大に相談されることをお勧めする。

### 3. テニア症 (Taeniasis)

人体寄生テニア科条虫としてこれまで2種類が知られていたが、表1に示すようにアジア地域でブタの内臓に寄生している小さな囊虫からヒトが感染し、成虫はウシから感染するムコウジョウチュウ（無鉤条虫）と形態的に鑑別ができない第3の種、アジア条虫（仮称）が報告されている。これが上記の有鉤条虫、無鉤条虫と別種であるか、無鉤条虫の亜種であるかについての議論は後を絶たないが、これまでに報告された資料ならびに分類学的定義に基づけば現時点では別種であるという説を受け入れざるを得ない<sup>1)</sup>。全てが食肉を通してヒトが感染する寄生虫であり、屠畜場での検査精度の向上、家畜の肥育環境整備、食生活への指導を通して対応可能で、安全な家畜の肥育、安全な食肉の提供が重要である。しかし、生あるいは半生の牛肉、豚肉料理は世界中にあり、世界中でテニア症が少なからず報告されている。特に無鉤条虫とアジア条虫によるテニア症は成虫の片節が能動的に肛門から出てくることから保虫者自身がほぼ100%自覚し、受診することから発見は容

易である。世界的なリゾート地、バリ島で現在無鉤条虫症が地域住民の20~30%から発見されており、これが全島的な問題なのか、ある地域に限局された問題なのかについての調査が現在進行中である<sup>1)</sup>。

テニア症に関する診断は基本的には排泄された片節の観察、遺伝子解析に基づいてなされる。有鉤囊虫症の流行地域では感染源になる有鉤条虫症患者の発見、治療が最重要課題であり、地域住民に対する疫学調査、保虫者発見には糞便内抗原検査、糞便内遺伝子検査が用いられている。

#### 4. エキノコックス症（多包虫症、単包虫症）(Alveolar echinococcosis, Cystic echinococcosis)

北海道の地方病として有名なのが多包虫症 (alveolar echinococcosis) である。本州以西でも多包虫症が流行すると予測する恐怖のキャンペーンを最近見かけることがあるが、本州から発見された多包虫症症例で北海道での居住歴がない症例は筆者が知る限り最近20年一例もない。マスメディアを通しての道民、国民への継続的な啓発はペットブームが盛んな今日、今後さらに重要になると思われるが、そのような啓発活動は正確な事実確認に基づかなければならない。多包虫症の患者数が今後急増するのか減少するのかを科学的に予測するのに必要な情報収集はまだ整っていない。医療の現場で最も重要な、北海道内での患者把握が氷山の一角なのか、ほぼ正確に概数が把握されているのかについての科学的評価が出せない。また発表される情報の信憑性についての確認作業が不十分であり、外部評価体制の構築が急がれる<sup>2) 3) 4)</sup>。

行政主導の住民検査が一次、二次の血清検査に基づいているが、これらの2度にわたる検査に用いられる診断用抗原の感度、特異性が低いこと（1次検査で陽性とみなされる道民のうち1%前後が多包虫症と確認される精度<sup>3)</sup>）であり、これまでに多数の多包虫症患者を拾い上げた実績を評価しつつも、今後も引き続いて実施する意義があるのかは疑問である。具体的な問題を一部述べるなら、行政主導の検査を通して多包虫症と診断、

あるいは疑診され、主治医から旭川医大に相談があった症例のうち20%以上で多包虫症が確実に否定されている。逆に一次検査で多包虫症が否定され、悪性腫瘍の可能性が否定できないための緊急手術症例が実は多包虫症であり、旭川医大で血清検査を行い、血清学的にも多包虫症と確定された症例もある<sup>4)</sup>。

現在、住民の血清検査を第一に試みている国は世界で日本だけである。すべて画像診断を第一に行い、肝に何らかの異常が認められた場合に信頼性が高い血清検査で確認する方法が推奨され、フランス、中国でも旭川医大が報告したEm18抗原に対する抗体応答を血清検査に用いている。現行の住民検診を通して患者が発見された症例は平成16年度に確認された27症例のうち6例であり、3.5倍の患者（21症例）は住民検診と関係なく発見されている。行政主導の住民検診率を高めれば、患者発見率が高くなるという意見が行政サイドで根強いが、99%の道民が意味のない偽陽性 (false positive) であり、多包虫症に罹患していない多くの道民が要観察者として不必要なストレスを受けていることになる。旭川医大で再検査をさせていただければ、潜在患者の絞込みに大きく役立つであろうと期待している。道民本位の信頼性の高い検査法の普及に努めるべく発想の転換が必要な時代であろう。

単包虫症 (cystic echinococcosis) は輸入症例が問題になるが、ほとんどが右季肋部痛で受診している。画像所見に特徴があり画像所見から診断がつくことが多いが、血清診断法による確認が必要である。旭川医科大学で血清検査が可能である。治療法についてはPAIR (puncture, aspiration, injection, re-aspiration) が可能な症例であれば、病巣の外科的切除を必要としない。また化学療法が著効を示す<sup>4)</sup>。

#### 5. 感染源対策

上記の人体囊虫症、エキノコックス症を引き起こす感染源はそれぞれヒト、イヌ (キツネ) である。テニア症患者 (保虫者) の発見、確認に必要な技術として、検便による虫卵検査、自然に排出される虫体の一部 (受胎片節) の形態確認、駆虫

による虫体の形態確認が基本であるが、虫卵の形態から種の同定は不可能であり、遺伝子確認が必須である。糞便内抗原検査（スクリーニングに有用）、糞便内遺伝子検査、排出された虫卵、片節の遺伝子検査、すなわち現物の確認のために形態学的検査プラス遺伝子検査が求められる時代である。

エキノコックス症は国内では北海道の地方病であり、一般にキツネからヒトへの病気の伝播と考えられてきている。道内のキツネが30～60%前後の感染率を示し、環境汚染の元凶であることは間違いない。しかし、これまでの疫学調査成績から、キツネとの接点が多い職種の道民が罹患しやすいという統計学的成績は得られていないようであり、さらなる検討が必要であろう。現在、中国四川省以西のチベット高原で多包虫症伝播に関する生態学的調査研究に従事しているが、そこから得られているヒトへの危険因子はキツネよりも圧倒的にイヌであり、イヌと濃厚な接触をする飼育者が危険であることが判明している<sup>5)</sup>。道内のイヌがノネズミを捕食すれば多包条虫を宿すことになり、イヌ対策はキツネ対策と同様あるいはそれ以上に推進されなければならない。放し飼いされるイヌあるいは野犬がこれまでの多包虫症罹患者にとってキツネと同程度に重要な危険因子であった可能性も否定できない。野犬対策、飼育犬の放し飼い禁止、キツネの侵入が無い飼育犬の放し飼い広場の設営も考慮すべきかもしれない。これまで以上に継続的な啓発・指導が必要であろう。糞便内抗原検査で陽性になった場合にはエキノコックス症の可能性が高いという推測で、駆虫薬投与し、この検査が陰転化すれば駆虫に成功したという考え方があるが、この検査法と駆虫作業を通して感染の事実確認はどこにもない。上記のテニア症に関する確認作業同様、現物（寄生虫）の確

認、遺伝子確認が絶対に必要である<sup>2)</sup>。

キツネ、イヌ、ブタその他の動物種を含めた感染動物の確認作業を北海道衛生研究所が推進しており、これらの動物における罹患状況、事実確認に基づき、流行地域で飼育するイヌ、少なくともキツネ、クマ、泥棒対策、狩猟などの目的のために屋外で飼育されるイヌについては、全頭に対して定期的な駆虫を義務付ける措置が必要になるかもしれない。

## 6. おわりに

文科省の科学技術振興調整費「わが国の国際リーダーシップ確保」プログラムのひとつとして上記の寄生虫症に関する国際会議を本年7月5日から8日まで、旭川市で開催する。全世界の第一線の専門家、WHO、FAOが一堂に会する初めての会議である。関心をお持ちの先生には<http://www.pasean-zoonet.asahikawa-med.ac.jp>をご覧ください。

### 参考文献

- 1) Ito A et al. : Human taeniasis and cysticercosis in Asia. *Lancet* 362 : 1918-1920, 2003a.
- 2) Ito A et al. : Perspective on control options for *Echinococcus multilocularis* with particular reference to Japan. *Parasitology* 127, S159-S172, 2003 b.
- 3) 佐藤直樹他 : エキノコックス症—多包性エキノコックス (alveolar echinococcosis) を中心に—。 *日本臨床* 61 : 636-643, 2003.
- 4) 伊藤 亮、石川裕司 : 単包虫症、多包虫症の免疫学的診断。 *Med Technol* 30 : 97-103, 2002.
- 5) Craig PS et al. : An epidemiological and ecological study of human alveolar echinococcosis transmission in south Gansu, China. *Acta Trop* 77 : 167-177, 2000.