

病原微生物検出情報

Infectious Agents Surveillance Report (IASR)

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr.html>

アニサキスとアニサキス食中毒3, アニサキスによるアニサキスアレルギー4, 淡水魚が感染源となる顎口虫症6, ホタルイカから感染する旋尾線虫症の現状と課題7, 魚類が媒介する条虫8, わが国における肺吸虫症の発生状況9, ラオスの肝吸虫10, クドア食中毒の現在と今後の問題12, 魚介類とトキソプラズマ13, エンテロウイルスによる新生児重症感染症14, 感染研におけるテフス菌の実験室内曝露事例16, 気管支喘息急性増悪で人工呼吸管理を要した幼児例からのEV-D68の検出17, 富山県におけるA群溶血性レンサ球菌感染症の遺伝子型解析とM1_{UK}系統株の浸淫状況19, 富山県で発生したボツリヌス症の家庭内集団発生例20

Vol.46 No. 1 (No.539)

2025年1月発行

国立感染症研究所
厚生労働省健康・生活衛生局
感染症対策部感染症対策課

事務局 感染研感染症疫学センター

〒162-8640 新宿区戸山1-23-1

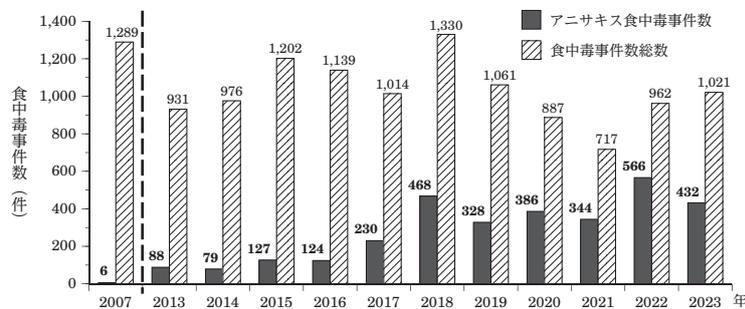
Tel 03 (5285) 1111

(禁、無断転載)

本誌に掲載されている特集の図、表は、1)「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」に基づく感染症発生動向調査によって報告された患者および病原体検出に関するデータ、ならびに2)感染症に関する上記1)以外のデータ、に基づいて解析、作成された。データは次の諸機関の協力により提供されている：地方衛生研究所、保健所、地方感染症情報センター、厚生労働省検疫所、健康・生活衛生局。なお掲載されている原稿は、本誌から執筆を依頼したものである。

<特集> 魚介類を介する寄生虫症 2024年現在

図1. 食中毒事件数とアニサキス食中毒事件数, 2007年と2013～2023年



*発生場所：国外、国内外不明の事例は除く

(厚生労働省食中毒統計：https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoushokuhin/syokuchu/04.html)

日本では寿司や刺身などの生魚介類を食べる習慣が広く根付いており、時には鳥獣肉を加熱せずに摂取することもある。このような食習慣が原因で、「蠕虫」(多細胞の寄生虫)や「原虫」(単細胞の寄生虫)に感染する事例がみられる。

1997年、食品媒介の寄生虫性疾患に関する通知が厚生労働省(厚労省)から発出された。その後、1999年には食中毒事件票における病因物質「その他」の項目に「アニサキス等」が追加され、さらに2012年には食品衛生法施行規則が一部改正され、「クドア」、「サルコシステイス」、「アニサキス」、「その他の寄生虫」が食中毒の病因物質として個別に分類された。そのため、2013年からそれらの疾患は食中毒統計の病因物質として個別集計されている。また、「その他の寄生虫」には、肺吸虫(本号9ページ)、旋尾線虫、条虫などが例として挙げられている。

厚労省の食中毒統計(https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoushokuhin/syokuchu/04.html)によると、食中毒の総事件数は2007年からほぼ横ばいであるが、アニサキス食中毒は増加傾向にあり、2013年の88件から2023年には432件に増加した(図1)。さらに、ここ5年では事件数はノロウイルスやカンピロバクターを上回り、食中毒事件数の第1位である(次ページ図2)。2017年ごろから増加した背景には、著名人の感染報道による知名度向上や医師の

認識向上、流通やグルメ化の進展による生食の多様化があると考えられる。感染源も変化し、2018年は温暖化による黒潮の変化で漁獲量が増加したカツオが主な原因魚となった(本号3ページ)。

また、魚介類を介する寄生虫症にはアニサキス以外にも多様な原因寄生虫が存在する。

主な疾患の感染経路と症状

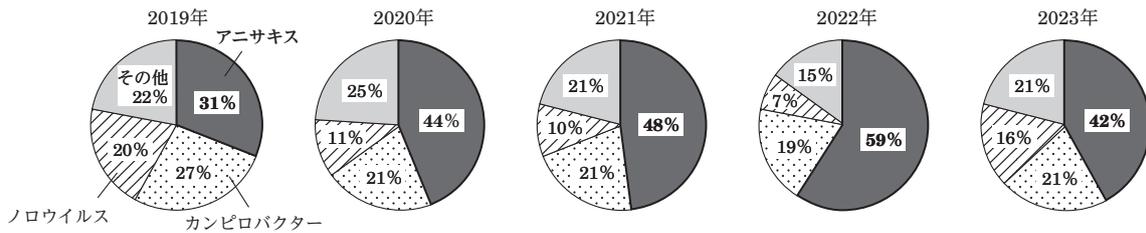
魚介類を介して感染する寄生虫には、アニサキス、顎口虫、旋尾線虫、日本海裂頭条虫、横川吸虫、肝吸虫、クドアなどが含まれ、生食や不適切な調理が主な感染経路である。日本では刺身や寿司文化が浸透しており、前述したように、特にアニサキス症の報告が多い。

アニサキス症は、アニサキス属やシュードテラノーバ属に属する線虫が原因となり発生する食中毒で、非加熱の魚を使った食品を通じて感染する。厚労省は2014年5月に注意喚起を行い、各自治体もアニサキス食中毒の予防対策を進めている(<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzanbu/0000057172.pdf>)。アニサキス食中毒はアジ、サバ、イカなどに寄生する幼虫がヒトの胃壁や腸壁に侵入して発症し、胃アニサキス症は喫食後12時間以内に激しい腹痛や吐き気、嘔吐を引き起こす。また、過敏反応としてアレルギー症状が出ることもあり、患者数は増加傾向にある(本号4ページ)。

一方、顎口虫はライギョやドジョウを介して感染す
(2ページにつづく)

(特集つづき)

図2. 食中毒事件数の病因物質割合, 2019～2023年



2023年の食中毒事件数1,021件のうち、アニサキス432件（患者441人）、カンピロバクター 211件（患者2,089人）、ノロウイルス163件（患者5,502人）

*発生場所：国外、国内外不明の事例は除く

(厚生労働省食中毒統計： https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html)

る。他にも輸入ヘビの生食による症例も報告されている。喫食後12時間以内に発症するアニサキスと違い、顎口虫症は潜伏期間が長く、さらに寄生虫が皮膚や臓器を移動するため、寄生先に応じた様々な症状が生じるのが特徴である。多くはかゆみ程度であるが、時として強い痛みをともなう皮膚爬行症と呼ばれる病態が出現する。皮膚以外に迷入すると、目では失明、咽頭では咽頭浮腫による呼吸困難、頭蓋では中枢神経症状をきたす。最近の顎口虫症の注目すべき事例として、青森県での初確認が挙げられる。この事例では、生シラウオの摂取が原因とみられる顎口虫症が約130人に確認された。感染者には皮膚爬行症や激しいかゆみといった症状がみられたが、多くの患者が軽症であった。感染源となった可能性が高いシラウオについて調査が行われたが、顎口虫の幼虫は検出されなかった。それでも、生食や不適切な調理が感染リスクを高めることが再度認識され、シラウオを摂取する際には加熱調理や冷凍処理が推奨されている。この事例を受けて、地域や医療機関では感染予防策の啓発が進められた（本号6ページ）。

旋尾線虫はホタルイカやスルメイカなどを生食することで感染し、感染すると1～2日以内に嘔吐や腹痛をともなう急性腹症を引き起こす。腹壁に移動すると、喫食1～4週後に皮膚爬行症によるみみずばれの症状が出現する。日本海側での報告が多く、特にホタルイカのシーズンである春～夏にかけて症例が増加する傾向がある（本号7ページ）。

日本海裂頭条虫はサケ・マスを生食することで感染し、下痢や腹痛を引き起こす。これまで日本などアジア産のサケ・マスに寄生すると考えられていた日本海裂頭条虫であるが、2013年にはアラスカ産のサケからこの裂頭条虫が検出される事例が報告された。これは米国疾病予防管理センター（CDC）が確認したもので、今ではサケ・マスの生食文化がある地域では、どこでも感染のリスクがあるとされている（本号8ページ）。

横川吸虫や肝吸虫は淡水魚を介して感染し、胆管や肝臓に炎症を引き起こす。特に肝吸虫は胆汁の流れを妨げ、慢性炎症をもたらすことがある（本号10ページ）。

*Kudoa septempunctata*による食中毒では、生食用ヒラメが主な原因食品で、喫食後4～8時間以内に下痢や嘔吐、腹痛を引き起こす。感染を予防するため、冷

凍・加熱はもちろん、ヒラメ養殖業者では出荷前のモニタリングや飼育環境の改善が進められている。一方、2021年に発生した*Kudoa iwatai*に関連した事例では、スズキやサワラが原因食品と考えられた。クドアは魚の筋肉内に目視可能なシストを形成し、特に症状が重い場合、回復に数日を要するケースも確認されており、調理従事者の啓発と注意深い目視検査が重要とされている（本号12ページ）。

このように、魚介類を介する寄生虫症とひとことで言っても、寄生虫種によって症状は様々である。

予防と対策

魚介類を介する寄生虫症の予防には、加熱や適切な冷凍処理が有効である。生食用魚介類に対し -20°C で24時間以上の冷凍処理が推奨され、これにより多くの寄生虫が不活化される。また、アニサキスは肉眼での検査や除去も行われるが、完全に取り除くのは難しい。家庭では、 70°C 以上での加熱調理や冷凍処理が推奨される。消費者へのリスク啓発も重要で、生食文化が根付く日本では特に必要とされる。最近では、UV-LEDライトを用いたアニサキス検出法が開発されているが、筋肉に深く入り込んだ幼虫の検出には限界があり、適切な方法の選択が求められる。

終わりに

本特集号では、原因魚種の変化によるアニサキス症の最新の動態（本号3ページ）、近年話題となっているアニサキスアレルギーについての現状（本号4ページ）、他にも2022年に青森県で集団感染がみられた顎口虫症（本号6ページ）、そして、加熱不十分な食肉やネコの糞便を介して感染するトキソプラズマが、近年クジラ肉も感染源となる可能性が示唆されており（本号13ページ）、各疾患の最新情報を概説する。

魚介類を介する寄生虫症は、日本における食の安全に関わる重要な課題である。厚労省の食中毒統計が示すように、特にアニサキス食中毒の報告事件数が多く、食品の取り扱い方法や衛生管理の徹底、消費者教育を通じて、寄生虫症のリスク低減が図られることが期待される。また、今後も寄生虫症の発生动向や予防対策についての調査・研究が不可欠である。生食文化を持つ日本において、食品の安全性確保のための包括的な取り組みが引き続き求められている。

<特集関連情報>

アニサキスとアニサキス食中毒

はじめに

アニサキスを原因とする食中毒（アニサキス食中毒）は、2013年より厚生労働省の食中毒統計において個別集計される食中毒となっている。2018年以降、本食中毒は食中毒の中で最多件数となり、2022年には全国における食中毒件数の58.8% (566/962件) にまで達した。本稿では、国内の発生状況や原因食品など、アニサキス食中毒の現状について概説する。

アニサキスの分類と日本近海の魚介類におけるアニサキスの種類

アニサキス属 (*Anisakis* spp.) 線虫はクジラやイルカ等を終宿主とする寄生虫で、これまで主に9種が知られている。魚介類に寄生するアニサキス第3期幼虫（以下、アニサキスとする）は、形態の違いから6種 (*A. simplex* sensu stricto, *A. pegreffii*, *A. barlandi*, *A. typica*, *A. ziphidarum*, *A. nascettii*) がI型幼虫、他の3種 (*A. physeteris*, *A. brevispiculata*, *A. paggiae*) はそれぞれII, IIIおよびIV型幼虫に分類される。しかしながら、近年、アニサキスII-IV型幼虫の3種は、I型幼虫と形態学的・遺伝学的な相違から *Skrjabinisakis* 属に再分類されるという報告¹⁾ がなされ、今後はI型幼虫6種が狭義のアニサキス属線虫とされることが考えられる。

日本近海の魚介類においては、太平洋側やオホーツク海で漁獲されるものには *A. simplex* sensu stricto (As)、日本海側・東シナ海では *A. pegreffii* (Ap) が主に寄生している。また、太平洋側で漁獲される魚でもキンメダイやアカムツのような深海魚においては、Asは少数で、主に *A. physeteris* (syn. *S. physeteris*) が寄生し、沖縄周辺で漁獲されるタチウオからは主に *A. typica* が検出されている²⁾。しかしながら、近年、温暖化にともなう海水温の上昇や海流の変化により魚介類の生息海域に変化が生じており、魚介類に寄生するアニサキスの種類に変化が生じる可能性がある。

アニサキス食中毒とアニサキスの種類

アニサキス食中毒は、アニサキスが寄生した魚介類の刺身、マリネなどの喫食により、多くが喫食後12時間以内に主に激しい腹痛をともなう胃腸炎症状を呈する。国内のアニサキス食中毒はAsが主な病因物質と考えられており、2011～2023年に当センターに検査依頼のあったヒト由来虫体の94.2%がAs、4.3%がApと同定されている（表）。マサバのアニサキス寄生調査において、内臓から筋肉部位への虫体の移行率がAsの方がApより約100倍高い結果が得られており³⁾、そのためヒト由来虫体にAsが多いと考えられる。また、アニサキス食中毒は他の細菌やウイルスによる食中毒と異なり、国内報告事例の97%が患者1名の孤発例で

表. ヒト由来アニサキス科幼虫の同定結果 (2011～2023年)

種類	同定数 (%)
<i>Anisakis simplex</i> sensu stricto	615 (94)
<i>Anisakis pegreffii</i>	28 (4)
<i>Pseudoterranova azarasi</i>	10 (2)
合計	653 (100)

ある。また、他の食中毒と比較して原因施設が家庭のことが多く、そのため外食が自粛されたコロナ禍においても、他の食中毒件数が減少する中、アニサキス食中毒はほとんど減少していない。

また、アニサキス科シュードテラノーバ属線虫 (*Pseudoterranova* spp.) はアザラシやトドを終宿主とし、魚介類にその第3期幼虫が寄生している。終宿主の生息域から主に北海道周辺の魚介類に *P. azarasi* の寄生が認められる。本幼虫も胃腸炎の原因となることが知られているが、アニサキスの場合と症状が異なり、腹部疼痛が軽く、嘔吐や吐き気が強いのが特徴とされる。また、魚介類にはコントラシーカム属などのアニサキス科線虫も認められるが、ヒトへの感染例は極めて稀である。

アニサキス食中毒の原因食品

都内流通の魚介類におけるアニサキスの寄生調査では、様々な種類の海産魚介類に寄生が認められている。その一方で、都内食中毒事例の原因食品はサバが最多で、年間を通じて報告が認められており、他にアジ、サンマ、カツオ、ヒラメなどの報告例もあるが魚種は限定的である^{4,5)}。また、同一魚種を原因とするアニサキス食中毒が同時期に全国で発生することは極めて稀であるが、2018年4～5月にカツオを原因食品としたアニサキス食中毒が全国で散発的に報告された。これは、黒潮の大蛇行により伊豆諸島周辺海域で海水温が高い状態が続き、2018年4～5月にこれまでにないカツオの大きな漁場が本州に近い伊豆諸島周辺海域に形成されたことが背景にあり、同海域で漁獲されたカツオにAsが高率に寄生しており、それらが全国に流通したためアニサキス食中毒が急増したと考えられている⁵⁾。

ほとんどのアニサキス食中毒は天然魚介類の喫食によるものであるが、近年、養殖マサバの喫食が原因と考えられた事例が都内で数例発生している⁶⁾。2019～2020年に実施した養殖マサバの寄生調査では、天然種苗による畜養魚の場合では高率にアニサキスの寄生が認められており、中には虫体が腹腔だけではなく筋肉中にも移行していることが明らかとなった⁷⁾。その一方、卵からの完全養殖マサバには寄生が認められず、人工飼料を用いた完全養殖魚についてはアニサキス寄生の可能性は極めて低いと考えられる。

食中毒防止対策と今後の課題

魚介類の生食によるアニサキス食中毒の防止対策として、前述の完全養殖魚の利用や中心温度が-20℃以下で24時間以上の冷凍処理が最も有効である。海外で

も国連食糧農業機関 (FAO) と世界保健機関 (WHO) による CODEX, 欧州連合委員会 (EU Commission), 米国食品医薬品局 (FDA) がそれぞれ冷凍条件に関する基準を示している⁸⁻¹⁰⁾。また, アニサキスは魚の内臓から主に腹側筋肉 (ハラス) に移行することから, ハラスを取り除くこともアニサキス食中毒防止対策に一定の効果があるが, サバやシロザケなどでは虫体が背側筋肉まで移行している場合がある。さらに, カツオのアニサキス寄生調査において, 漁獲直後の筋肉中からも虫体が検出されたため, 魚種によっては魚の生時にアニサキスが腹腔から筋肉に移行していることから, 低温 (チルド) 流通の徹底だけではアニサキス食中毒が防止できないことがある⁵⁾。そのような中, 近年では鮮度を落とさないという凍結方法が検討され製品化されたものや, 鮮魚に瞬間的な高圧電流を流すことによりアニサキスを死滅させる方法が考案されており, 今後, 事業者におけるアニサキス対策が大きく進展する可能性がある。

各自治体の保健所に届出がなされるほとんどのアニサキス食中毒は, 激しい腹痛をともなう胃腸炎患者から虫体が摘出された事例である。その一方で, 蕁麻疹, 血管浮腫, 呼吸苦などの症状を呈するアニサキスを原因としたアレルギーについては, 実態把握と対策が今後の食品衛生上の課題である。

参考文献

- 1) Takano T & Seta N, *Parasitol Int* 91: 102631, 2022
- 2) Suzuki J, *et al.*, *Food Safety* 9: 89-100, 2021
- 3) Suzuki J, *et al.*, *Int J Food Microbiol* 137: 88-93, 2010
- 4) 神門幸大ら, *日本臨床寄生虫誌* 34: 67-69, 2023
- 5) Murata R, *et al.*, *Int J Food Microbiol* 337: 108930, 2021
- 6) 神門幸大ら, *日本臨床寄生虫誌* 29: 83-85, 2018
- 7) Kodo Y, *et al.*, *Int J Food Microbiol* 404: 110347, 2023
- 8) FAO and WHO, *Code of Practice for Fish and Fishery Products*: 342-348, 2020
- 9) EU OJ, *Commission regulation No 1276/2011*
- 10) FDA, *Fish and fishery products hazards and controls guidance*, 2022 Edition, 91-98, 2024
<https://www.fda.gov/media/80777/download>

東京都健康安全研究センター

鈴木 淳 村田理恵 神門幸大
森 功次 貞升健志

<特集関連情報>

アニサキスによる健康被害のひとつ: アニサキスアレルギーについて

はじめに

いまや国民の2人に1人は何らかのアレルギー疾患に罹患している, とされている。成人領域の食物アレルギーは英国や中国での疫学調査で全人口の6%程度の有病率があるとされ, 近年増加していることが推察されている^{1,2)}。食物の摂取後に生じるアレルギーのうち, ヒトにとって栄養成分となる食物によるアレルギーを食物アレルギー, 人為的もしくは偶発的に混入した本来はヒトにとって栄養になり得ないもの (病原微生物や添加物など) によるアレルギーを食物関連アレルギーと呼称している。魚介類に寄生するアニサキス *Anisakis* spp. 由来のアレルゲンを経口摂取した後に生じるアレルギーがアニサキスアレルギーであり, 日本の食物アレルギー診療ガイドラインの中では食物関連アレルギーに分類されている³⁾。

アニサキスアレルギーとは

アニサキスによる健康被害として, アニサキスが刺入した胃や腸などの消化管を病変の主座とするアニサキス症が最も有名であるが, 近年, 医師や患者にも周知が進みつつある病態としてアニサキスアレルギーが挙げられる。アニサキスアレルギーは, 血液中のアニサキス特異的IgE抗体値が上昇している患者 (アニサキス由来のアレルゲンに感作されている患者) の一部で発症するアレルギー反応であり, 文献上は1990年に本邦から初報告がされた疾患である⁴⁾。IgEが介在した即時型アレルギーの病態では, 通常, 抗原の摂取 (曝露) から発症まで数分~2時間程度 (多くは15分以内) であるが, アニサキスアレルギーでは, IgE介在型 (即時型) アレルギーを病態とするにもかかわらず, 海産物やその加工品の摂取から数時間~半日程度が経過してから発症することが多い。症状は皮膚症状 (皮膚掻痒感, 発赤, 皮疹など), 粘膜症状 (眼瞼腫脹など), 呼吸器症状 (呼吸困難, 喘鳴など), 消化器症状 (腹痛, 嘔吐, 下痢など), 循環器症状 (頻脈, 動悸, 血圧低下など) と多彩で, とくに全身性の重症アレルギーであるアナフィラキシーショックを生じる。当施設をはじめ, 都心部に所在するアレルギー診療の専門医療機関における成人アナフィラキシーショック症例の誘因を解析した調査では, 調査が実施された時期や施設, 研究手法に差があるため割合に幅があるものの, 誘因の5.3-23.3%をアニサキスアレルギーが占めていた⁵⁻⁸⁾。

診断の“難しさ”

スペインにおける成人のアナフィラキシーの調査で, 後にアニサキスアレルギーと診断された症例の18.3%では, 患者自身が同病態を疑った症例は皆無であり, 救急診療医が同病態と診断した割合も3.3%と低いこ

とが示された⁹⁾。アニサキスアレルギー診療に熟知した医師が在籍する専門医療機関以外では、実際にはアニサキスアレルギーに罹患している症例を魚類(魚肉)アレルギーや甲殻類アレルギー、もしくは原因不明のアレルギーと誤診されていることが少なくない。救急医療機関において、成人症例で魚介類の摂取後に生じたアナフィラキシーショック、とくに最後の食事から数時間～半日後に発症したケースでは、アニサキスアレルギーを想定した検査や食事指導を提案すべき、と著者らは考え、若手医師や非専門医への周知を推進している。診療や診断方法の標準化が進んでいないことが、アニサキスアレルギーの診断を困難にしている最大の理由である。成人患者では食事内容が多様なこと、抗原の曝露から発症までの時間が長いこと病歴で聴取した魚介類の摂食とアレルギー反応の因果関係を結びつけることが難しいこと、衛生面や技術面の問題から食物負荷試験や皮膚試験が困難であること、単回のアニサキス特異的IgE抗体値の上昇(感作)のみでは過去のアニサキス症とアニサキスアレルギーを鑑別することが難しいこと¹⁰⁾、などの理由も非専門医のみならずアレルギーのエキスパートでさえ診療に苦慮する要因といえよう。しかしながら、アニサキス特異的IgE抗体値は良好な感度を示すことに加え、アニサキス症の発症からアニサキス特異的IgE抗体値が1～3カ月かけて上昇することが知られており、アナフィラキシーの発症時から一定間隔で特異的IgE抗体値の推移を確認することで、アナフィラキシーの発症直前にアニサキス症が関与したかどうか、すなわち誘因がアニサキスの曝露かどうかを推察することができる¹¹⁾。実臨床での経験上、アニサキス特異的IgE抗体値はアニサキスアレルギーの発症直後には上昇しない時間帯(不応期と呼ばれる)が少なからず存在し、またアナフィラキシーショックに対して副腎皮質ステロイドやH1拮抗薬などが投与されていると抗原特異的IgE値が抑制されることもあるため、上述したようなフォローアップが求められる。また、患者自身が疑いを持つことで受療行動やかかりつけ医に精査を依頼することが促されれば、早期に診断され、適切な食事指導を受けられる可能性が増すため、アニサキスアレルギーの患者自身が専門医療や研究に関与する契機として、著者らは一般社団法人アニサキスアレルギー協会を設立し患者教育に努めている¹²⁾。

管理・治療、発症予防をどうすべきか？

成書の大半は、アニサキスアレルギーと診断された場合には「魚介類を除去すること」としか記載されておらず、除去の程度や期間について明確にされていない。生きた状態でヒトの消化管粘膜に刺入することを回避できれば発症を未然に防ぐことができるアニサキス症と異なり、蛋白質であるアニサキスアレルゲンが人体内に食物とともに取り込まれて発症するアニサキスア

レルギーでは、魚介類の生食を避けていても再発した症例も実臨床で存在する。アナフィラキシーショックの再発予防やアニサキス特異的IgE抗体値の上昇抑制という観点からは、加熱した海産物の摂取は許容可能とする調査結果も示されている¹³⁾。感作しているアレルゲンコンポーネントの差異により、感作しているだけなのか未発症かどうかの判断¹⁴⁾や、患者の予後診断が可能となる技術の開発が期待される。

南欧の中でも魚介類の生食を愛好する食文化が浸透している地域の住民や水産加工業などの従事年数が長い集団では、アニサキスの感作率が高い傾向を示すことが知られている¹⁵⁾。寿司職人や日本料理の調理人など、職業上魚介類の取り扱い頻度が多くアニサキスに曝露するリスクが高いアニサキスアレルギー患者では、6カ月間魚介類を完全除去した後のアニサキス特異的IgE抗体値の減少率が対照群と比して小さかった¹⁶⁾。また、日本の一般市民を対象としたアンケート調査では、アニサキスアレルギーと診断された者やアニサキスアレルギーの罹患を疑われる者の集団では、水産加工業やペットショップ・水族館など水棲生物を扱う職業に従事している、海洋で遊ぶ趣味を嗜好すると回答した者の割合が多かった¹⁷⁾。こうしたことから、アニサキスアレルゲンは食事を介してだけでなく、生活環境や職業環境にも存在し、経皮的あるいは経粘膜的に曝露している可能性が推察される。宿主サイドのリスク評価のみならず、外的環境サイドのリスクを知ることにより、アニサキスアレルギーの発症を予防する方法を見出す糸口になるのではないかと考えている。

参考文献

- 1) Patterns and Prevalence of Adult Food Allergy <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20240805015515/https://www.food.gov.uk/research/food-hypersensitivity/patterns-and-prevalence-of-adult-food-allergy> (2024年12月20日閲覧)
- 2) Wang J, *et al.*, *Nutrients* 14: 5181, 2022
- 3) 日本小児アレルギー学会, 食物アレルギー診療ガイドライン2021, 2021
- 4) Kasuya S, *et al.*, *Lancet* 335: 665, 1990
- 5) 宇野知輝ら, *日臨救急医学会誌* 24: 761-772, 2021
- 6) 今井祥恵ら, *アレルギー・免疫* 23: 1536-1541, 2016
- 7) 立澤直子ら, *アレルギー* 69: 900-908, 2020
- 8) 城 理沙ら, *アレルギー* 68: 43-47, 2019
- 9) Álvarez-Perea A, *et al.*, *J Investig Allergol Clin Immunol* 25: 288-294, 2015
- 10) Matteo P, *Allergol Immunopathol (Madr)* 51: 98-109, 2023
- 11) Martínez-Aranguren MR, *et al.*, *J Investig Allergol Clin Immunol* 24: 431-438, 2014
- 12) 一般社団法人アニサキスアレルギー協会

<https://anisakis-allergy.or.jp/>(2024年12月20日閲覧)

- 13) Vecillas L, Sci Rep 10: 11275, 2020
 14) Hamada Y, *et al.*, Allergol Int 73: 171-173, 2024
 15) Walter M, *et al.*, PLoS One 13: e0203671, 2018
 16) 鈴木慎太郎ら, 日職業・環境アレルギー会誌 30: 49-60, 2023
 17) 厚生労働科学研究費補助金(免疫・アレルギー疾患政策研究事業)分担研究報告書, 「アニサキス等の食物関連アレルギーに関する調査」
https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/report_pdf/202213004A-buntan2.pdf (2024年12月20日閲覧)

昭和大学

医学部医学教育学講座

鈴木慎太郎

内科学講座呼吸器・アレルギー内科学部門

能條 眞

<特集関連情報>

淡水魚が感染源となる顎口虫症

2022年9月～2023年5月にかけて、青森県東部地方にて皮膚爬行症の集団発生事例があった。今回の発症患者の多くは、シラウオを加熱せずに喫食していた¹⁾。さらに、患者のうち1人の皮膚組織切片から日本顎口虫が検出された。これらのことから、シラウオが感染源と疑われる顎口虫症の発生事例として知られることとなった。

日本の顎口虫類とその生活史

国内で確認されている顎口虫類は、有棘顎口虫、ドロレス顎口虫、日本顎口虫および剛棘顎口虫の4種である。有棘顎口虫、ドロレス顎口虫および日本顎口虫は日本に分布しているが、剛棘顎口虫は台湾、中国、韓国などからの輸入ドジョウで確認されている²⁻⁴⁾(表)。

終宿主の成虫から産出された虫卵が糞便とともに体外に排出されると、10日程度で第2期幼虫が卵内に形成される。第2期幼虫は水中で孵化し、第1中間宿主であるケンミジンコ類に捕食され、第3前期幼虫へ発育する。その後、ケンミジンコ類が第2中間宿主であ

るドジョウなどの魚類に捕食されて、第3後期幼虫となる。第2中間宿主およびそれを捕食した待機宿主が終宿主に捕食されると、終宿主の体内で成虫となり生活史が成立する。顎口虫の第2中間宿主および待機宿主は魚類、両生類、爬虫類、鳥類および哺乳類と広い。

顎口虫症

日本では、顎口虫による人体症例は2004年までに3,227例報告されている⁵⁾。戦後1946～1965年にかけて有棘顎口虫を主としたピークがあり、1985年以降はドロレス顎口虫や日本顎口虫を主として年間10例以下で推移していた^{4,5)}。ヒトへの感染源については、顎口虫の生活史や生食歴から、第2中間宿主および待機宿主である種々の淡水魚やマムシ、鶏、イノシシなどの生食が疑われているが、ほとんどの事例で特定には至っていない⁴⁾(表)。

ヒトに有棘顎口虫の第3後期幼虫が感染すると、幼虫は深部皮下組織に移動するため、症状のほとんどが遊走性限局性皮膚腫脹となる。稀に中枢神経や眼に迷入し、麻痺や失明などの重篤な症状を引き起こす。ドロレス顎口虫、日本顎口虫および剛棘顎口虫の幼虫は比較的皮下の浅い場所を移動するため、皮膚爬行症(クリーピング病)が主症状となることが多く、無治療でも数カ月で自然治癒するとされる⁶⁾。前述の青森県の事例においても、眼や脳神経系へ迷入した症例、再発や入院した症例はなく、いずれの患者も症状が軽快で回復した¹⁾。

シラウオ

シラウオとシロウオは似た名称と外見をもつことから混同されることが多いが、「踊り食い」で有名なのはハゼ科のシロウオ「素魚」、シラウオ「白魚」はシラウオ科で全く別の種類である。シラウオは北海道、青森県、秋田県、茨城県、鳥根県などが主な産地で、一回産卵型の一年魚である。ケンミジンコ類やミジンコ類を主な食物とし、河口域や内湾の沿岸部等の汽水域周辺に生息している。青森県の小川原湖では、5～6月に産卵期を迎え、産卵期を挟んだ9月～翌年3月の秋漁と4～6月の春漁で漁獲されており、シラウオの生食も古くから周辺地域の食文化として根付いていた。

感染源

2022年までシラウオから顎口虫が検出された例はな

表. 日本の顎口虫類

	終宿主	成虫の寄生部位	ヒト症例の食歴から推定される感染源	国内分布
有棘顎口虫 <i>Gnathostoma spinigerum</i>	イヌ科およびネコ科動物	胃壁	ライギョ、ボラ、フナ、コイ、ドジョウ、魚類(不明)、マムシ、鶏、イノシシ	本州中部以南
ドロレス顎口虫 <i>Gnathostoma doloresi</i>	イノシシ、ブタ	胃壁	ドジョウ、ヤマメ、ブルーギル、ナマズ、魚類(不明)、マムシ	本州中部以南
日本顎口虫 <i>Gnathostoma nipponicum</i>	イタチ	食道壁	ナマズ、ドジョウ、コイ、フナ、ヒメマス、シラウオ	東北から九州
剛棘顎口虫 <i>Gnathostoma hispidum</i>	イノシシ、ブタ	胃壁	輸入ドジョウ	土着は未確認 輸入ドジョウで確認

く、実験的な感染報告もない。青森県東部地方の集団発生が起こった同時期の小川原湖産食用シラウオ1.0kgを検査しても、顎口虫は検出されなかった¹⁾。その後、小川原湖漁協の協力のもと、定期的にシラウオの顎口虫寄生検査を実施しているが、2022年秋から越冬した2023年春のシラウオ8.0kg、2023年秋と2024年春(次世代)の18.7kg、2024年秋(次々世代)の2.1kg、すべてにおいて顎口虫は検出されていない。

過去1991～1993年に、青森県と秋田県北部において淡水魚の生食による日本顎口虫による皮膚爬行症が7例発生した⁷⁾。この発生前の1991年9月に、青森県では「りんご台風」とも称される台風19号による被害があった。今回の青森県東部地方の事例においても、2021年8月に台風9号、2022年8月に大雨が発生し、河川の氾濫などの被害があった。これらのことから、台風や大雨などの気象条件により、通年よりも多くの顎口虫の虫卵が水中に流れ込み、顎口虫に感染した中間宿主の数が一時的に多くなったと考えられる。今後、発生予防および感染経路の特定のためにも、台風や大雨などの天候の崩れ後の調査が重要となる。

顎口虫症は淡水魚を利用した地域食文化と関連が高い。顎口虫は日本各地に分布していることから、どの地域においても淡水魚の生食は十分に注意すべきである。

参考文献

- 1) 東海林明子ら, 感染症学雑誌 98: 408-414, 2024
- 2) Oyamada T, *et al.*, Jpn J Parasitol 44: 128-132, 1995
- 3) 赤羽啓栄, 日本における寄生虫学の研究 7: 475-495, 1999
<https://kiseichu-archives.blogspot.com/p/progress-med-parasitol-japan-j.html>
- 4) 安藤勝彦, 日本における寄生虫学の研究 7: 497-509, 1999
<https://kiseichu-archives.blogspot.com/p/progress-med-parasitol-japan-j.html>
- 5) 内閣府食品安全委員会, 31. 顎口虫
https://www.fsc.go.jp/sonota/hazard/H22_31.pdf
- 6) 藤田紘一郎, 別冊感染症症候群II 23: 458-460, 日本臨床, 1999
- 7) 宮内裕子ら, 臨床皮膚科 50: 489-492, 1996
北里大学獣医学部
獣医寄生虫学研究室
筏井宏実

<特集関連情報>

ホタルイカから感染する旋尾線虫症の現状と課題

1990年代のグルメブームにより新鮮なホタルイカの生食が全国で広まり、旋尾線虫症の発生件数が急増し、多い時には年間15件以上が報告された¹⁾。その後、ホタルイカの流通において加熱調理や冷凍処理が推奨さ

れた結果、発生件数は激減した²⁾。

旋尾線虫症は、アカボウクジラ科鯨類を終宿主とするクラシカウダ属線虫(*Crassicauda* spp.)の第3期幼虫をホタルイカなどの待機宿主とともに生食することで感染が成立する寄生虫疾患である。ホタルイカ以外では、秋田県におけるハタハタの生食例でも感染が確認されている¹⁾。当初、ホタルイカに寄生する線虫は「旋尾線虫タイプX幼虫」とされ、種や終宿主は不明であった。しかし、2007年にツチクジラから検出された*Crassicauda giliakiana*成虫と旋尾線虫タイプX幼虫のミトコンドリアDNA配列(*cox1*)を比較した結果、両者の親子関係が確認された³⁾。

最近、国内で漂着した鯨類からクラシカウダ属線虫成虫が回収され、リボソームDNAのITS2領域を用いた系統解析が行われた。その結果、旋尾線虫タイプXは、アカボウクジラ、オウギハクジラ、ツチクジラに寄生する*Crassicauda giliakiana*と同一種であることが確認された⁴⁾。特に日本海側でのアカボウクジラ科鯨類の分布から、富山湾のホタルイカへの感染に最も関与しているのはオウギハクジラと推定された。また、駿河湾では*Crassicauda anthonyi*(アカボウクジラ)、*Crassicauda grampicola*(オキゴンドウ)など、他のクラシカウダ属線虫も確認されており、日本国内には複数種のクラシカウダ属線虫が分布していることが明らかとなった。

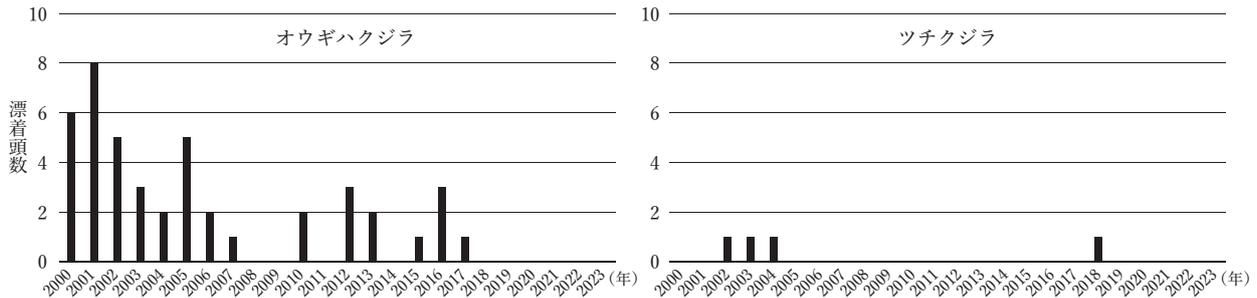
ホタルイカのクラシカウダ属線虫幼虫の感染率は、2011年以前の調査では2-7%と報告されていた¹⁾が、近年の調査では0.6-1.6%と低下している(次ページ表)。この感染率の低下は、北陸地方でのオウギハクジラ漂着件数減少と関連していると考えられる⁵⁾。新潟県や富山県、石川県におけるオウギハクジラの漂着は2000年代初頭に一定数確認されていたが、ここ数年はほとんど観察されていない(次ページ図)。このことは、ホタルイカの感染率とオウギハクジラの生息数に相関があることを示唆している。

旋尾線虫症の診断には、かつて幼虫の薄切標本を用いた免疫学的診断が広く使用されていた。この方法では、唾液腺の染色性を利用して特異的な陽性判定が可能であった^{6,7)}。しかし、近年は研究者の減少や幼虫の供給不足により、新たな標本の作製が停滞し、現在ではこの診断法はほとんど使用されていない。

症状としては皮膚爬行疹や腸閉塞が報告され、治療は主に保存的治療が行われるが、重症例では外科的手術が必要となる場合もある。治療薬としてはイベルメクチンの有効性が報告されており⁸⁾、今後の治療法として期待されている。現在、ホタルイカの流通において適切な処理が行われ、感染率が低下したことで、旋尾線虫症は稀な疾患となりつつある。しかし温暖化にともなう鯨類の分布変動や感染源であるホタルイカの継続的な感染確認を考慮すると、旋尾線虫症への警戒

表. 2023年、2024年に富山県で水揚げされたホタルイカの感染率

2023年	ホタルイカ頭数	クラシカウダ属 線虫幼虫数	感染率 (%)
1	637	10	1.57
2	591	11	1.86
3	578	7	1.21
Total	1,806	28	1.55
2024年	ホタルイカ頭数	クラシカウダ属 線虫幼虫数	感染率 (%)
1	555	2	0.36
2	1,850	12	0.65
Total	2,405	14	0.58



*アカボウクジラの漂着例はない
(国立科学博物館・海棲哺乳類ストランディングデータベースを参照: <https://www.kahaku.go.jp/research/db/zoology/marmam/drift/index.php>)

図. 新潟県・富山県・石川県に漂着したアカボウクジラ科鯨類の頭数, 2000～2023年

を続ける必要があり、突然の発生に備えた監視体制の構築が求められる。

参考文献

- 1) 長谷川英男, 日本における寄生虫学の研究 7: 511-520, 1999
<https://kiseichu-archives.blogspot.com/p/progress-med-parasitol-japan-j.html>
- 2) 川中正憲, 杉山 広, IDWR 3 (14): 8-10, 2001
<https://idsc.niid.go.jp/idwr/kanja/idwr/idwr/2001-14.pdf>
- 3) 杉山 広ら, 寄生虫分類形態談話会 25: 4-7, 2007
- 4) Kumagai T, et al., Int J Parasitol Parasites Wildl 20: 56-62, 2023
- 5) 国立科学博物館, 海棲哺乳類データベース
<https://www.kahaku.go.jp/research/db/zoology/marmam/drift/index.php>
- 6) 杉山 広ら, 日本臨床寄生虫学会誌 13: 98-101, 2002
- 7) 吉川正英ら, J Nara Med Assoc 54: 43-47, 2003
- 8) 大森香央ら, 臨床皮膚科 62: 940-942, 2008

日本文理大学
保健医療学部保健医療学科
熊谷 貴

<特集関連情報>

魚類が媒介する条虫

食品を介してヒトに感染し、健康被害をもたらす条虫類は、円葉目または裂頭条虫目のいずれかに属する。

前者には食肉を感染源とする無鉤条虫(牛肉)や有鉤条虫(豚肉)が含まれ、魚類を感染源とする裂頭条虫類は後者に含まれる。このうち、ヒトの成虫寄生例を認める裂頭条虫は3属16種であるが、種同定が疑わしい報告も存在し、現時点で確実といえる人体寄生種は次の6種、すなわち太平洋裂頭条虫 (*Adenocephalus pacificus*), *Dibothriocephalus dendriticus*, 広節裂頭条虫 (*Dib. latus*), 日本海裂頭条虫 (*Dib. nihonkaiensis*), クジラ複殖門条虫 (*Diphyllobothrium balaenopterae*), イルカ裂頭条虫 (*Dip. stemmacephalum*) である(次ページ表)^{1,2)}。

裂頭条虫の成虫は、頭節とそれに続く頸部、さらにその後方に扁平な片節が多数連なる片節連体からなり、きしめん様の形態を呈する。頭節には固着器官として一对の吸溝があり、終宿主の小腸粘膜に吸着して寄生する。頸部は成長点で、未熟片節を新生する。成熟片節内には雌雄生殖器が備わり、自家または他家受精による有性生殖を行って虫卵を産生する。糞便とともに外界へ放出された虫卵は、第一中間宿主のカイアシ類(動物性プランクトンの仲間)を経て、第二中間宿主である魚類の体内で幼虫(プレロセルコイド)に发育し、終宿主への感染機会を待つ。裂頭条虫類の生活環には解明されていない点が多く、終宿主からの成虫検出のみで、いまだに第一・第二中間宿主が未発見の種も珍しくない。

裂頭条虫症は全世界で2,000万人以上の感染者がいるとの推定もあるが¹⁾、実態は不明である。国内における発生について、国立感染症研究所(感染研)ではレセプトデータを用いて推定を行っている。レセプトと

表. 人体寄生性裂頭条虫類

種 [和名]	成虫の大きさ： 体長×体幅	第二中間宿主 [寄生部位]	ヒト以外の終宿主	分布	国内発生
<i>Adenocephalus pacificus</i> [太平洋裂頭条虫]	7~24 cm ×2~3.5 mm	海水魚 [体腔, 内臓]	アシカ, オットセイ, オタ リア, イヌ	環太平洋地域, 南大 西洋沿岸, オースト ラリア	あり
<i>Dibothriocephalus dendriticus</i> [和名なし]	2 m×2 cm	北半球ではシロマスやイワナなどの 淡水魚, 南半球ではニジマスやギン ザケなど [内臓, 体腔]	カモメなどの魚食性鳥類, 哺乳類 (キツネ, クマ)	全北区, 南米 (チリ, アルゼンチン)	なし
<i>Dib. latus</i> [広節裂頭条虫]	>10 m×2 cm	北半球ではパーチやバイクなどの 淡水魚, 南半球ではニジマスやギン ザケなど [筋肉, 内臓]	イヌ, キツネ, ヤマネコ	ヨーロッパ, 北米, 南米 (チリ, アル ゼンチン)	輸入例 のみ
<i>Dib. nihonkaiensis</i> [日本海裂頭条虫]	10 m×1.5 cm	シロザケ, カラフトマス, サクラマス [筋肉]	クマ, オオカミ, キツネ, イヌ	北太平洋沿岸	あり
<i>Diphyllobothrium balaenopterae</i> [クジラ複殖門条虫]	2~15 m ×1~3 cm	おそらく海水魚 [不明]	セミクジラ, ザトウクジラ	世界的	あり
<i>Dip. stemmacephalum</i> [イルカ裂頭条虫]	1~5.8 m ×1.3~2.6 cm	おそらく海水魚 [不明]	イルカ類	北半球	あり

は医療機関が健康保険組合等に提出する診療報酬明細書で、診断された本症は傷病名として記載される。厚生労働省匿名医療保険等関連情報データベースや民間商用データベースを検討した結果、年間発生数は300-500例と推定された。ただし、レセプトからは原因種の詳細は分からない。そこで感染研が直近10年(2015年1月~2023年11月)に遺伝子検査依頼を受けた裂頭条虫症合計127例の同定結果をみると、日本海裂頭条虫が120例、クジラ複殖門条虫が6例、イルカ裂頭条虫が1例であった。これは症例報告に基づく検討³⁾ともほぼ一致し、国内で発生する裂頭条虫症は大部分が日本海裂頭条虫によるものと考えられる。なお、厚生労働省食中毒統計作成要領には病因物質として「その他の寄生虫」に「条虫」も示されているが、現在まで食中毒統計に収載された条虫症は1件しかない。これは2019年に高知県で発生した事例で、日本海裂頭条虫によるものであった⁴⁾。

裂頭条虫症の臨床症状は、広節裂頭条虫によるビタミンB12欠乏性貧血を除き、特異な症状はなく、下痢や腹痛などの一般的な消化器症状がみられるにとどまる。感染者は肛門から下垂する片節連体に気づいて受診につながることが多い。治療はプラジクアンテルの経口投与が第一選択だが、保険適用外である。詳細はAMED熱帯病治療薬研究班『寄生虫症薬物治療の手引き』(<https://www.nettai.org/> 資料集/)を参照されたい。

本症の最も確実な予防法は、感染源となる魚類の非加熱調理品や不完全加熱調理品を摂取しないことである。米国食品医薬品局は魚類の寄生虫の一般的な殺滅法として、完全加熱(内部温度63°Cで15秒)以外に、①-20°C以下で7日間保存、②-35°C以下で凍結後、同温度で15時間保存、③-35°C以下で凍結後、-20°C以下で24時間保存、という冷凍条件を提示している⁵⁾。

ヨーロッパでは北米産の輸入サケによる日本海裂頭条虫症が発生している⁶⁾。南米にはもともと広節裂頭条虫は分布していなかったが、18世紀頃に広節裂頭条

虫に感染したヨーロッパ系移民によって持ち込まれたと考えられており、在来魚を第二中間宿主として定着し、さらに養殖や遊漁目的で北半球から導入されたサケ科魚類に汚染が拡大した⁷⁾。ブラジルではチリ産養殖サケが感染源と推定される広節裂頭条虫症が発生している⁸⁾。輸入生鮮魚を介した国内感染は日本でも起こりうる。未利用魚や低利用魚の活用にとまない新たな裂頭条虫症が出現する可能性も否定できず、発生動向を注意深く監視していく必要がある。

参考文献

- Scholz T, Kuchta R, Food Waterborne Parasitol 4: 23-38, 2016
- 加茂 甫, 裂頭条虫の同定のためのハンドブック, 現代企画, 1999
- 山根洋右, 日本における寄生虫学の研究 7: 229-242, 1999
<https://kiseichu-archives.blogspot.com/p/progress-med-parasitol-japan-j.html>
- 森嶋康之ら, 日本臨床寄生虫学会誌 32: 46-48, 2021
- FDA, Fish and fishery products hazards and controls guidance, 2022 Edition, 91-98, 2024
<https://www.fda.gov/media/80777/download> (2024年11月22日閲覧)
- Autier B, *et al.*, Parasites Vectors 12: 267, 2019
- Yamasaki H, *et al.*, Parasitol Int 96: 102767, 2023
- Cabello FC, Emerg Infect Dis 13: 169-171, 2007

国立感染症研究所寄生動物部

森嶋康之 山崎 浩 杉山 広

<特集関連情報>

わが国における肺吸虫症の発生状況

肺吸虫症は、肺吸虫属吸虫 *Paragonimus* spp. によって引き起こされる寄生虫性疾患で、熱帯から温帯地域で広く発生がみられる。わが国における肺吸虫症の罹患

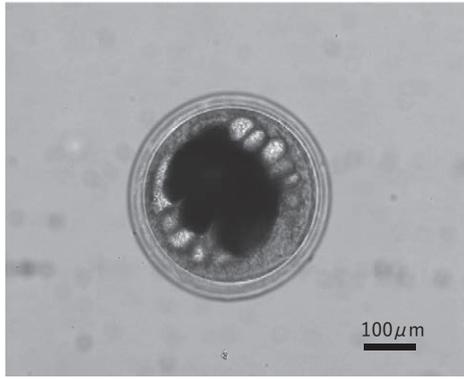


図1. ウエステルマン肺吸虫のメタセルカリア

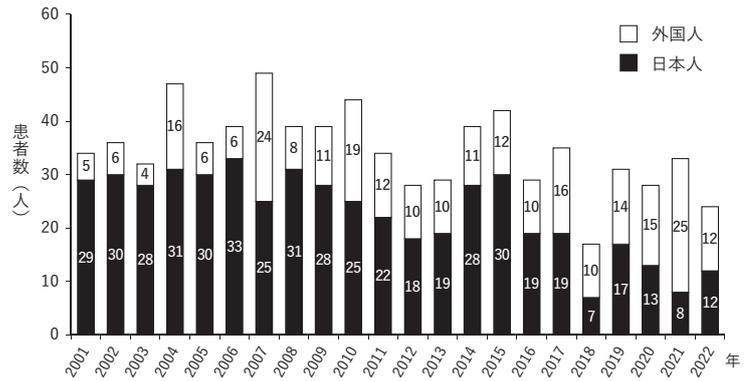


図2. 宮崎大学が診断に関与した肺吸虫症患者数の推移, 2001~2022年

率は、予防法の教育普及や集団治療などにより、1970年代には激減したものの、1980年代後半から再びかつての流行地を中心に新規患者の発生がみられるようになり、再興感染症として注目されている¹⁾。本来、肺吸虫はイヌやネコなどの食肉目動物を好適な終宿主とするが、ウエステルマン肺吸虫 (*Paragonimus westermani*)、宮崎肺吸虫 (*P. skrjabini miyazakii*) はヒトにも感染して病原性を示す人獣共通寄生虫として、公衆衛生上の重要度が高い。

肺吸虫症は食品由来の寄生虫性疾患であり、メタセルカリア (図1) を保有する第2中間宿主の淡水性カニの生または加熱不十分な状態での喫食が、主要なヒトへの感染経路となっている。ウエステルマン肺吸虫についてはモクズガニやサワガニ、宮崎肺吸虫についてはサワガニが第2中間宿主として知られている。近年、淡水性カニを対象とした大規模な調査は実施されておらず、肺吸虫類の国内分布や感染状況については不明な点が多い。一般に、肺吸虫はその複雑な生活環により、流行地であっても限局的に感染カニの分布がみられるが、時に淡水性カニでの感染率が90%を超える濃厚な分布地も報告されている^{2,3)}。また、ウエステルマン肺吸虫についてはイノシシやシカを待機宿主とし、これらの獣肉の生食による感染も広く知られている¹⁾。

わが国における肺吸虫症患者の正確な発生数は不明であるが、宮崎大学医学部感染症学講座で2001~2022年の間に診断に関与した肺吸虫症患者は764名にのぼり、これらの患者の約34%を外国人が占める (図2)。日本人患者と外国人患者では異なる発生パターンを示し¹⁾、日本人患者は九州地方や岐阜県といった以前からの肺吸虫症流行地を中心に北海道から沖縄県まで全国的に広くみられる。一方で、外国人患者の発生は東京都、神奈川県、大阪府、福岡県といった大都市圏で多く、食事をとにした家族や友人間での小規模な集団感染事例がしばしば認められる。感染源についても日本人患者と外国人患者では異なる傾向があり、外国人患者はほぼ全例が淡水性カニからの感染とみられるのに対し、日本人患者は淡水性カニからの感染は半数程度で、残りの感染は待機宿主からであると考えられている¹⁾。

肺吸虫症の流行地には郷土料理として淡水性カニを食する文化のある地域が多く、カニの調理の際に肺吸虫のメタセルカリアに汚染されたまな板や包丁を介した野菜等の二次汚染により感染する場合もある。また、近年の肺吸虫症の再興には「食のグローバル化」が与える影響は大きく、日本産の淡水性カニを用いて調理した中国の醉蟹や韓国のケジャン、タイ・カンボジアのパパイヤサラダといったエスニック料理に起因した感染事例も発生している¹⁾。多くの場合、市場やスーパーマーケット等で市販されていた淡水性カニを調理に用いているが、東京都内で食用として販売されたサワガニの17%でウエステルマン肺吸虫または宮崎肺吸虫の寄生が確認されたとする報告もある⁴⁾。コールドチェーンの発展により、肺吸虫症流行地で採取された淡水性カニが全国規模で流通しており、肺吸虫症の流行地以外においても淡水性カニの生食には注意が必要である。

参考文献

- 1) Yoshida A, *et al.*, Acta Trop 199: 105074, 2019
- 2) 坂西梓里ら, 衛生動物 69: 1-5, 2018
- 3) Sugiyama H, *et al.*, J Vet Med Sci 75: 249-253, 2013
- 4) Sugiyama H, *et al.*, JJID 62: 324-325, 2009

宮崎大学

産業動物防疫リサーチセンター

吉田彩子

<特集関連情報>

ラオスの肝吸虫について

東南アジアの内陸国ラオス人民民主共和国 (以下、ラオス) では、メコン川をはじめとする河川、湖、池、水田等で採れる淡水魚が貴重なタンパク源となっている。様々な魚の調理方法があり、煮る、焼く、揚げる、バナナの葉に包んで蒸すなどの他に、生食や発酵調味料なども好まれている。しかしラオス、タイ、カンボジアのコイ科の淡水魚には、タイ肝吸虫 (*Opisthorchis viverrini*) が感染していることがあり、感染魚の生食や不十分な調理で喫食すると、タイ肝吸虫に感染する危険がある。ラオスでは、生魚の発酵調味料や、生魚

にライム汁と唐辛子などスパイスを加えて混ぜた料理があるが、発酵時間が短いと感染リスクがある。またこれまでの調査で、多くのラオス人はライム汁に殺虫効果があると信じていることが明らかとなったが、殺虫効果は確認されていない。また、慢性感染は胆管がんのリスク因子として知られており¹⁾、その感染者数はラオスとタイだけで1,000万人と推定され、肝障害や胆管がんによる経済的損失はタイで年間1億2千万ドルとの報告がある²⁾。

成虫は終宿主であるヒトを含む哺乳類（ネコ、イヌ）の胆管内に寄生し、虫卵が終宿主の便とともに外界へ排出される。水辺での排便、または虫卵が雨水などで川や湖などに流されて、そこに第1中間宿主である淡水産巻貝（*Bithynia* spp.）が生息していると貝に感染し、ミラシジウム、スポロシスト、レジア、セルカリアへと貝の中で発育する。セルカリアは貝から水中に遊出し、第2中間宿主であるコイ科の魚に感染して、ヒレや筋肉で、メタセルカリアへと発育する。感染魚を哺乳類が生食することで哺乳類が感染する³⁾。

我々がラオスのカムアン県で2015年に実施した母子調査では、Kato-Katz法による便検査でのタイ肝吸虫罹患率が母親（n=348）で平均92.9%、その子ども（n=284）で平均82.9%であった⁴⁾。この中にはタイ肝吸虫の虫卵と非常によく似た虫卵を産卵する異形吸虫類が混ざっている可能性も否定できないが、非常に高い感染率だと言える。また母親が魚の生食を好む場合、その子どもの罹患率が有意に高まることが明らかとなった。またサワンナケート県での調査によると、タイ肝吸虫罹患率は20～30代でピークに達することが確認されている⁵⁾。

タイ肝吸虫症を防ぐために、ラオス保健省ならびに世界保健機関（WHO）は淡水魚の生食を禁止するキャンペーンを実施してきたが、魚の生食はラオスの食文化であり、行動変容を促すのは非常に困難である。さらに、少数民族や農村部では識字率が低いいため、生食を禁止する啓発ポスターを保健省が作成しても、その意味を理解できない住民が多い（図）。またラオスで調査を実施すると、生魚料理にライム汁を絞ることで寄生虫が死に、感染予防になると信じている住民も多いことが明らかとなった。

ラオスの隣国タイ東北部コーンケン県のLawa湖周辺は、タイ肝吸虫症の高度流行地域であったが、コーンケン大学のSripa教授らの指導のもと、One Health/Ecohealthアプローチを取り入れた包括的な対策が十数年にわたり実施された。その結果、対策前は住民の罹患率が平均50%であった地域で、対策後の2015年には約1/3になり、魚の罹患率は70%から1%にまで低下した^{1,6)}。これは診断と治療だけでなく、住民参加型の対策が継続された結果であると推察される。これら一連の取り組みは、Lawaモデルと呼ばれ、顧みられな



図. ラオス保健省が作成したタイ肝吸虫対策用ポスター

い熱帯病対策の成功例として有名である。ラオスは文化的・言語的にタイ東北部と近いので、タイ肝吸虫症対策のお手本としてタイで成功しているLawaモデルをラオスへ導入することは効果的であると期待している。

最後に、タイ肝吸虫感染がどのように胆管がんの形成に寄与するのか不明な点も多いが、Sripa教授らは、タイ肝吸虫に感染している細菌が、胆管がんの形成に寄与しているのではないかと推察している。Lawa湖での調査によると、タイ肝吸虫メタセルカリアにレプトスピラが感染していることが確認され、住民の血清調査では、タイ肝吸虫抗体陽性者は陰性者と比べ、有意にレプトスピラの抗体陽性率が高かった⁷⁾。将来的には、タイ肝吸虫に感染している細菌を抗菌薬で治療することで、胆管がんを予防できる日が来るかもしれない。

参考文献

- 1) Tangkawattana S, Sripa B, Adv Parasitol 102: 115-139, 2018
- 2) Liao MYQ, et al., Pathogens 12: 795, 2023
- 3) CDC, Opisthorchiasis
<https://www.cdc.gov/dpdx/opisthorchiasis/index.html>
- 4) Araki H, et al., Trop Med Health 46: 29, 2018
- 5) Sato M, et al., J Helminth 89: 439-445, 2015
- 6) Sripa B, et al., Acta Trop 141: 361-367, 2015
- 7) Van CD, et al., Parasitol Int 66: 503-509, 2017

国立国際医療研究センター研究所
熱帯医学・マラリア研究部
石上盛敏

<特集関連情報>

クドア食中毒の現在と今後の問題

従来、魚類の寄生虫として知られる粘液胞子虫のクドアが食品衛生行政上の問題となって10余年が経過した。その間クドアに関する情報は集積したが、食中毒の発生が抑え込まれているとは言い難く、一方で *Kudoa septempunctata* 以外の粘液胞子虫も食中毒問題にかかわる事例が続いている。さらに、近年顕著となった気候変動による海水温上昇が魚類のクドア汚染に与える影響も懸念される。複雑化するクドア問題の現状を、クドア食中毒の現在と今後の問題という視点で概説する。

クドア食中毒の現在

ヒラメに寄生する *K. septempunctata* が厚生労働省により2011年に食中毒の病因物質として指定され(生食安発0617第3号通知)、2013年からは食中毒統計資料の病因物質「寄生虫」でクドアとして統計がとられている。現状は本種の関連が明らかな場合にクドア食中毒と定められる。

図は2013～2024年11月までの食中毒統計から抽出したクドア食中毒の事件数を示している。クドア食中毒の主因とされた養殖ヒラメのクドア対策が奏功し、発生件数は2013年以前よりは減少している。しかしながら漸減する傾向はなく、この10年は年間20件前後で推移している。2020～2022年の落ち込みは、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)による外出規制等の社会的影響によるものであろう。2010年頃クドア問題が拡大した背景の1つに、日本へ輸入された韓国産養殖ヒラメの存在があった。実は韓国においても日本と同様のクドア食中毒が問題となっており¹⁾、最近では日本への輸出用ヒラメも含め韓国産養殖ヒラメは日本同等のクドア管理の下で生産されているという²⁾。

技術開発が進み、陸上養殖でのクドア汚染防止が可能となっている現在もクドア食中毒が続くのはなぜか。そこには検査の限界という問題が絡んでいる³⁾。養殖ヒラメは魚群単位で検査する。現行のふぎとり検査では、魚群中にわずかに存在する高クドア感染ヒラメの流通を見逃す可能性がある。また、天然ヒラメに関しては高クドア感染個体の割合は少ないものの、検査なしで流通する。このような検査の眼をすり抜ける危険性に対して、やはり検査の難しかった馬刺しのサルコシステイス食中毒では、急速冷凍の導入と普及で、問題は一挙に沈静化した。クドアの場合は-20℃、4時間以上の冷凍で失活するが、刺身の美味しさが損なわれるということで冷凍処理が一般的とはならない難しさを抱えている。この点もクドア食中毒が終わらない要因の1つとなっている。

K. septempunctata 以外の粘液胞子虫による有症事例

これまで病原微生物検出情報月報(IASR)では *K. septempunctata* 以外の粘液胞子虫の関与が疑われる健康被害の事例が多く、地方衛生研究所(地衛研)より報告されている。クドア属では *K. hexapunctata*⁴⁾、*K. iwatai*⁵⁻⁷⁾、またクドア属以外に *Unicapsula seriolae*⁸⁾ の報告がある。これらの粘液胞子虫はヒラメ以外の主要な生食用魚種から検出されており、クドア問題を拡大化している。一方、行政対応としては、これらの粘液胞子虫による健康被害は原因物質の病原性が明らかではないという理由で、病因物質は不明の食中毒として報告される。しかしながら、患者の病状、孢子摂取量など、*K. septempunctata* の事例と変わらない疫学的情報の集積があり、また原因物質に関しても実験的に病原性が示されている場合もある。

2024年1月、福島県で発生したキハダマグロを原因食品と考える *K. hexapunctata* による食中毒疑い事例は、食中毒統計上「寄生虫-その他の寄生虫」として扱われた⁹⁾。260名の喫食者の中の111名が発症という大規模な健康被害であった点も食中毒扱いの背景にあったと推察されるが、*K. septempunctata* 以外の粘液胞子虫による有症事例が全国的に発生し、かつ今後、その増加が懸念される現状に際しては、その実態を把握することを優先すべきであろう。科学的な病害性は明らかではないが、疫学的に因果関係が明確な寄生虫種に対する受け皿が「その他の寄生虫」というカテゴリーと考える。*K. septempunctata* 以外の粘液胞子虫による健康被害事例は、現状対応として被害の規模の大きさにかかわらず「その他の寄生虫」枠で食中毒扱いとされることが望まれる。

クドアから粘液胞子虫へ

今後、食中毒にかかわるような粘液胞子虫の種類、また感染する魚種がさらに増えていくのか、そして粘液胞子虫が潜在的な危険因子となるのか、現状でその答えはないが、近年の気候変動による海水温上昇が養殖の現場で既に魚病(感染症)増加の原因となっていることには

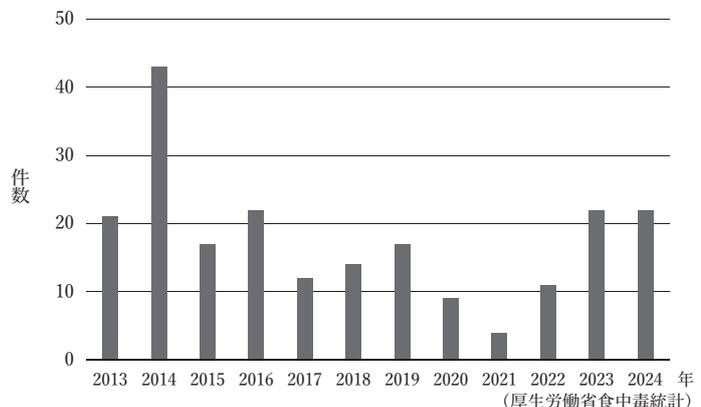


図. クドア食中毒件数, 2013～2024年

注意すべきである¹⁰⁾。地球規模の変化の中で、魚類-粘液胞子虫の生物学的関係が影響を受けずに済むとは考えにくい。現状、クドア問題は*K. septempunctata*にとどまらないのは明らかである。粘液胞子虫の種類、感染魚種、そして胞子量が今以上に増大した場合、食中毒対策上極めて厳しい問題が生ずることは容易に想像される。モニタリングによりこれらの変動を常時把握し、蓄積した情報を食中毒対策に活かすなど、今から備えておくことが重要と考える。

参考文献

- 1) Gyung-Hye Sung, *et al.*, Parasit Host Dis 61: 15-23, 2023
- 2) 林 奉洙, 日本食品微生物学会雑誌, 34, 81-83, 2017
- 3) 食品安全委員会微生物・ウイルス専門調査会, 寄生虫評価, 2015
<https://www.fsc.go.jp/fscis/evaluationDocument/show/kya20151110862>
- 4) 川瀬雅雄ら, IASR 37: 238, 2016
- 5) 鈴木 淳ら, IASR 33: 153-155, 2012
- 6) 塚田竜介ら, IASR 39: 224-225, 2018
- 7) 浅沼貴文ら, IASR 43: 97-99, 2022
- 8) 丸山暁人ら, IASR 39: 225-226, 2018
- 9) 滝沢和央ら, IASR 45: 68-69, 2024
- 10) 鹿児島県水産技術開発センター, うしお 375: 1-2, 2022

国立感染症研究所
寄生動物部 八木田健司

<特集関連情報>

魚介類とトキソプラズマ

はじめに

トキソプラズマは、すべての哺乳類、鳥類の食肉中に含まれる組織シストまたはネコ科動物から糞便とともに排出されるオーシストを感染源とする。本稿ではこれらのうち、海産の魚介類や海獣類について取りあげる。中でも特に、貝類はトキソプラズマの宿主ではないが、濾過摂食性であるため水中のオーシストを濃縮する可能性がある。また、海獣類は哺乳動物であるため筋肉中に組織シストを含んでいる可能性がある。

トキソプラズマ感染におけるリスク要因解析

2002～2007年に、米国での急性トキソプラズマ感染例を対象とした多変量解析によるリスク解析を行った結果、牛生ひき肉、生ラム肉、現地生産の塩漬け肉・干し肉・燻製肉、肉を扱う仕事への従事、未殺菌の山羊乳、子猫の飼育とともに、生のカキ類 (oyster)・二枚貝類 (clam: アサリ・ハマグリ類等)・イガイ類 (mussel: ムール貝等) の喫食がリスク因子として同定された¹⁾。また、2008～2013年に台湾全土を対象とした急性トキソプラズマ症例についての多変量解析の結果、二枚貝

類の生食、およびネコの飼育がそれぞれ有意性を示したが、一方で魚やカキの生食は有意性が棄却され、また加熱不十分な牛、豚、羊肉の摂食、ガーデニング等土壌との接触も有意性が示されなかった²⁾。これらの報告の違いが、人種や文化面等のどこに起因するのか非常に興味深い。いずれにしても洋の東西を問わず、二枚貝類が共通のリスク因子として浮かび上がってきた。わが国においても二枚貝類の喫食が一般的であることから、二枚貝類によるトキソプラズマ感染リスクについて調査、検討の必要性があると思われる。

貝類のトキソプラズマ汚染

貝類からのトキソプラズマ検出は世界中で報告があるが、本稿では特に魚市場から入手したサンプルのトキソプラズマ汚染について紹介する。例えば、ブラジルのサンパウロ州の魚市場で2008年に入手したカキ類とイガイ類を調べたところ、3.3%のカキ (*Crassostrea rhizophorae*) のみがトキソプラズマ陽性であった³⁾。イタリア、サルデーニャ島におけるイガイ類の調査では、7.5%のムラサキイガイ (*Mytilus galloprovincialis*) および6.7%のヨーロッパイガイ (*Mytilus edulis*) からトキソプラズマが検出された⁴⁾。カナダにおいてはイガイ類とカキ類が調査され、1.6%のイガイ類のみからトキソプラズマが検出された⁵⁾。アジアでも中国において調査がなされている。中国山東省の4つの市の市場から入手したカキを調べたところ、2.61%がトキソプラズマ陽性であった⁶⁾。また、市場から調達したイガイ類についても調査がなされており、山東省において2.51%、遼寧省で2.26%、浙江省で2.69%のトキソプラズマ陽性率であった⁷⁾。オセアニアにおいては、ニュージーランド沿岸の固有種であるモエギイガイ (*Perna canaliculus*) を市場調達し調査した結果が報告されている。その報告によると、16.4%がトキソプラズマ陽性であると見積もられ、さらに陽性率は夏季に有意に増加した⁸⁾。また、これら陽性例のうち31%が感染型であるスポロゾイト特異的遺伝子のmRNAを発現していた。これらの報告から、貝類によるトキソプラズマ汚染は世界中で広く認められ、また特定の貝にのみ見出される現象ではなく、かなり普遍的な現象のように思われる。しかしこれらの貝類が、感染可能な生存原虫を感染可能な数保持しているのかについては明らかではない。一方で、実験室内においてトキソプラズマに曝露されたイガイ類は、少なくとも3～21日間にわたりマウスへの感染性を保持することが報告され^{9,10)}、また海水中のトキソプラズマは数カ月間感染性を維持することが知られている¹¹⁾。

その他の魚介類および海獣類のトキソプラズマ汚染

貝類のような濃縮効果はないが、その他の魚介類についても調査が進められつつある。中国の山東省威海市で地元漁師から調達した魚介類の解析によると、マガキ属のトキソプラズマ陽性率が場所により5.00-11.67%

であったのに対し、クロソイが最高で3.33%、アイナメが6.67%、イシガニが4.17%であった¹²⁾。日本における調査はなされていないものの、これらのうちイシガニ以外は日本では生食されるようである。また前述の通り、トキソプラズマはすべての哺乳動物に感染する。したがってアザラシやイルカ、クジラなどの海獣類も中間宿主であり、特にアザラシやクジラを介したヒト感染の可能性が強く示唆されている^{13,14)}。一例として、イヌイットのトキソプラズマ抗体陽性率は60%にもものぼるが、その原因としてアザラシ肉の生食の慣習が考えられている。また実際に、最近わが国においてミンククジラの生食に起因することが強く疑われる有症事例が発生した^{15,16)}。わが国は2019年に国際捕鯨委員会から脱退し、商業捕鯨が再開されたことから、今後さらに新鮮なクジラ肉の流通が想定される。さらなる調査、対策が必要であると考えられる。

参考文献

- 1) Jones JL, *et al.*, Clin Infect Dis 49: 878-884, 2009
- 2) Chiang TY, *et al.*, PLoS ONE 9: e90880, 2014
- 3) Esmerini PO, *et al.*, Vet Parasitol 170: 8-13, 2010
- 4) Tedde T, *et al.*, J Food Protect 3: 535-542, 2019
- 5) Merks H, *et al.*, Int J Food Microbiol 399: 110248, 2023
- 6) Cong W, *et al.*, Infect Genet Evol 54: 276-278, 2017
- 7) Cong W, *et al.*, Microb Pathog 136: 103687, 2019
- 8) Coupe A, *et al.*, Parasitol Res 117: 1453-1463, 2018
- 9) Arkush KD, *et al.*, Int J Parasitol 33: 1087-1097, 2003
- 10) Lindsay DS, *et al.*, J Parasitol 90: 1054-1057, 2004
- 11) Lindsay DS, *et al.*, J Eukaryot Microbiol 50: 687-688, 2003
- 12) Li MY, *et al.*, Sci Total Environ 851: 158168, 2022
- 13) Velde N, *et al.*, Vet Parasitol 230: 25-32, 2016
- 14) Tryland M, *et al.*, Zoonoses Public Health 61: 377-394, 2014
- 15) 村田理恵ら, IASR 43: 54-56, 2022
- 16) Murata R, *et al.*, Parasitol Int 99: 102832, 2024

国立感染症研究所寄生動物部
筑波大学生命環境系
永宗喜三郎

<速報>

エンテロウイルスによる新生児重症感染症

(web版速報掲載日: 2024年12月6日)

はじめに

エンテロウイルス (EV) とは、ピコルナウイルス科に属するRNAウイルスの総称であり、コクサッキーウイルスA群 (CV-A)、コクサッキーウイルスB群 (CV-B)、エコーウイルスなどが含まれる。EV感染症は手

足口病をはじめとして多彩な病状を示す疾患であり、多くは自然軽快する¹⁾。一方で、髄膜炎や敗血症、心筋炎などの重症感染症に進展する場合があります、特に新生児や乳児では注意を要する¹⁾。2022~2023年にヨーロッパにおいて、エコーウイルス11型 (E11) による新生児の致死性感染症が相次いで報告されており、世界保健機関 (WHO) および厚生労働省検疫所FORTHから注意喚起がされていた²⁾。今回、2024年8~11月に当院で新生児の重症感染症で集中治療管理を要した4症例からEV (E11が3症例、CV-B4が1症例) が検出されたため報告する。

症例 1

周産期歴に異常のない男児。幼児の同胞あり。児の出生後の発症前に、父に1日だけ発熱がみられた。日齢7から哺乳不良、傾眠、黄疸が出現し、日齢9に活気不良を主訴に前医に入院となった。意識障害、肝障害、腎障害、血小板減少、凝固障害、高フェリチン血症が認められ、全身管理目的に、同日、当院小児集中治療室 (PICU) に搬送された。急性肝不全、急性腎不全、血球貪食性リンパ組織球症 (HLH) に対して、血漿交換を含む血液浄化およびステロイド投与などを行った。経過中、心機能低下をともなわない不整脈 (torsades de pointes) を認めた。自施設で日齢9の血清のmultiplex real-time PCRを実施したところ、EVが陽性であった。内科的管理を継続するも多臓器不全の改善なく、敗血症を契機に日齢32に永眠となった。後日、自施設での日齢9の血清から得られた検体を用いたVP1部分領域の塩基配列による遺伝子解析でE11と同定された。

症例 2

低出生体重 (2,400g台) 以外は周産期歴に異常のない男児。幼児の同胞あり。出産前後に家族内に有症状者はいなかった。日齢8より哺乳不良、活気不良が認められ、同日前医に入院となった。鼻咽頭ぬぐい検体のFilmArray[®]呼吸器パネル2.1検査 (FA) ではhuman rhinovirus (HRV)/EVが陽性であった。日齢9に肝障害、腎障害、汎血球減少、凝固障害、高フェリチン血症を認め、急性肝不全、急性腎不全、HLHに対して、血漿交換を含む血液浄化およびステロイド投与などが施行された。しかし、状態は改善せず、精査および加療目的に日齢39に当院PICUへ搬送された。自施設で日齢8の残血清を用いたmultiplex real-time PCRを実施したところ、EVが陽性であった。急性肝不全、急性腎不全、HLHの診断で内科的管理を継続するも多臓器不全の改善なく、日齢52に永眠となった。後日、東京都健康安全研究センターでの日齢8の血清から得られた検体を用いたVP1部分領域の塩基配列による遺伝子解析でE11が同定された。

症例 3

周産期歴に異常のない男児。同胞なし。出産前後に家族内に有症状者はいなかった。日齢4に無呼吸発作

が認められ、前医新生児集中治療室 (NICU) に入室した。日齢6から活気不良、黄疸が出現し、急性肝不全およびHLHが疑われ、精査および加療目的に日齢8に当院PICUへ搬送となった。鼻咽頭ぬぐい検体のFAではHRV/EVが陽性、自施設での日齢9の血清および日齢10の髄液のreal-time PCRではいずれもEVが陽性であった。肝障害、血小板減少、軽度の凝固障害、高フェリチン血症、髄液細胞数の増多が認められ、急性肝不全、HLH、無菌性髄膜炎の診断で内科的管理を行い(血液浄化やステロイド投与は要さなかった)、状態は改善した。経過中、発作性上室性頻脈を認めたが心機能低下は認めなかった。後日、自施設での日齢9の血清から得られた検体を用いたVP1部分領域の塩基配列による遺伝子解析でCV-B4が同定された。

症例4

低出生体重(2,300g台)以外は周産期歴に異常のない男児。幼児の同胞あり。出産前後に家族内に有症状者はいなかった。日齢5に哺乳不良が認められ、嘔吐が続くことを主訴に前医に入院となった。肝障害、腎障害、血小板減少、凝固障害、高フェリチン血症が認められ、鼻咽頭ぬぐい検体のFAではHRV/EVが陽性であった。急性肝不全の診断で、精査および加療目的に日齢9に当院PICUへ搬送となった。自施設で日齢10の血清のmultiplex real-time PCRを実施したところ、EVが陽性であった。急性肝不全、急性腎不全、HLH疑いに対して、血漿交換を含む血液浄化およびステロイド投与など内科的管理を行った。肝不全および腎不全の改善なく、敗血症を契機に日齢26に永眠となった。後日、自施設での日齢10の血清から得られた検体を用いたVP1部分領域の塩基配列による遺伝子解析でE11と同定された。

考察

直近4カ月間に、集中治療管理を要したEVによる新生児重症感染症4例を経験した。EV感染症は、基本的には自然軽快する予後良好な疾患であるが、稀に髄膜炎や心筋炎、敗血症、肝不全といった重症感染症を引き起こす。ヒトに感染するEVには110種類以上の遺伝子型が存在し、今回同定されたE11やCV-B4は一般的には発疹をともなう急性熱性疾患や、無菌性髄膜炎、急性心筋炎等との関連が指摘されている¹⁾。本邦では、今夏から手足口病の著しい流行が認められているが、手足口病の主な原因ウイルスはCV-A6、CV-A16、CV-A10、EV-A71などであり³⁾、E11やCV-B4は稀である。また、本邦において、2024年(本稿執筆時点)にヒト由来検体から同定されたEVのうち、E11やCV-B4の著しい増加は探知されていない^{4,5)}。新生児期のEV感染症は垂直感染も含めた有症状者からの感染が考慮されるが、今回の症例の中には明確な有症状者との接触がない患児もいた。EVは不顕性感染や罹患後に長期間便中に排泄されることがあるため、感染源を推定

することは困難なことも多い。なお、4症例とも別の医療機関で出生しており、同一施設内でのアウトブレイクではない。また、今回の4症例は、背景の基礎疾患等を十分に検討できずに致死的な経過をたどった症例があり、EV以外に重症化に寄与した要因が存在している可能性を否定できない。

本報告の4症例はすべて新生児期早期に発症し、凝固障害をともなう急性肝不全、HLHが疑われて集中治療管理を要したが、その臨床像は様々であった。致死的な転帰をたどった3例からはE11が同定された。海外からの報告では、2022~2023年にかけてヨーロッパでE11による新生児重症感染症が相次いで報告されており、高い致命率が示されている²⁾。本邦においても今後、EVによる新生児の重症感染症の増加に注意が必要である。特に、新生児の敗血症や、凝固障害をともなう急性肝不全を含む多臓器不全、高フェリチン血症や血球減少といったHLHや新生児ヘモクロマトーシスを疑う場合には、EVによる重症感染症の可能性を想起し、血液や鼻咽頭ぬぐい液検体に存在しうるEVの検査を考慮することが早期探知のために重要である。EV感染症は、手足口病やヘルパンギーナが感染症発生動向調査の小児科定点医療機関より報告されるが、本疾患のような重症例からもEVが検出される場合がある。EVの遺伝子型別は医療機関では日常的には行われなことから、「新生児期の肝障害を含む多臓器障害、凝固障害、高フェリチン血症等」をきたすような重篤な症例の発生においては、医療機関と保健所や地方衛生研究所とが連携し状況把握を行うこと、および、それらの症例におけるEV遺伝子型別まで含めた病原体検出状況について広域的かつ積極的な実態調査が望まれる。

参考文献

- 1) 細矢光亮, 小児のエンテロウイルス感染症, 環境感染誌 32: 344-354, 2017
- 2) 厚生労働省検疫所FORTH, エンテロウイルス・エコーウイルス11型感染症—ヨーロッパ地域, Disease outbreak news 2023年7月7日
https://www.forth.go.jp/topics/2023/202300707_00001.html (最終アクセス: 2024年11月7日)
- 3) 国立感染症研究所, IDWR 2024年第27号<注目すべき感染症> 手足口病
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/hfmd-m/hfmd-idwrc.html> (最終アクセス: 2024年11月7日)
- 4) 国立感染症研究所, IASR 速報集計表 ウイルス, 年別ウイルス検出状況, 由来ヒト: エンテロウイルス (1), 2020~2024年
<https://kansen-levelmap.mhlw.go.jp/Byogentai/Pdf/data58j.pdf> (最終アクセス: 2024年11月7日)
- 5) 国立感染症研究所, IASR 速報集計表 ウイルス, 年別ウイルス検出状況, 由来ヒト: エンテロウイルス

(2), 2020～2024年

<https://kansen-levelmap.mhlw.go.jp/Byogentai/Pdf/data60j.pdf> (最終アクセス: 2024年11月7日)

国立成育医療研究センター

感染症科

松井俊大 幾瀬 樹 庄司健介

河野直子 山田全毅 大宜見 力

集中治療科

井手健太郎 松本正太郎

総合診療部

伊藤玲子

血液腫瘍科

牛腸義宏

神経内科

早川 格

免疫科

石川尊士

臓器移植センター

阪本靖介 笠原群生

理事長

五十嵐 隆

世田谷保健所

高橋千香 植木直子 山本政彰

林 ゆりや 樋口昌子 向山晴子

東京都健康安全研究センター微生物部

高橋久美子 熊谷遼太

国立感染症研究所研究企画調整センター

船木孝則

<国内情報>

国立感染症研究所におけるチフス菌の実験室内曝露事例

はじめに

腸チフスはチフス菌 (*Salmonella enterica* serovar Typhi) の感染による急性熱性疾患である。主な症状として、潜伏期 (7～14日) を経て1週間以上続く39°Cを超える発熱、比較的徐脈、バラ疹、脾腫、下痢などがあり、腸出血、腸穿孔を起こすことや、意識障害や死に至ることもある。最近では、感染経路として飲食店での食品¹⁻³⁾、周囲の保菌者⁴⁾、実験室を介した感染^{5,6)}などの報告がある。

2023年8月15日、A保健所管内医療機関より腸チフス症例 (以下、本症例) の発生届出があった。本症例は国立感染症研究所 (感染研) において、チフス菌を取り扱う機会があった。A保健所は新宿区保健所および関係自治体へ腸チフス症例発生の情報提供を行った。新宿区保健所は、感染研および東京都と情報の共有および対応の検討を行い、8月22日に東京都を通じて感染研の実地疫学研究センター [CFEIR: 実地疫学

専門家養成コース (FETP) 含む] へ本症例の感染源・感染経路の検討および再発防止策の提案を目的とした調査支援依頼がなされた。これを受け、CFEIRは本調査支援依頼に基づき感染研に設置されている病原体等取扱安全監視委員会、およびバイオリスク管理委員会とは独立した調査を実施した。

対象と方法

症例定義は「2023年7月21日～8月31日に感染研職員および関係者で、発熱および消化器症状を呈し、分離培養によりチフス菌が検出された者」とした。CFEIRは、自治体が実施した疫学調査、接触者調査および検便検査 (接触者および希望者) の結果、感染研の細菌第一部が実施した実験室内の環境ふきとり検査、チフス菌の生化学的性状およびゲノム解析の結果を収集した。本症例の接触者に対する健康観察はCFEIRが作成した調査票を用いた。曝露が疑われる感染研の実験室内の状況は、感染研に設置されている病原体等取扱安全監視委員会、およびバイオリスク管理委員会が実施した立入検査、厚生労働省 (厚労省) が実施した立入検査、にそれぞれ同行し、これら委員会が作成した資料の供覧を許され分析した。また、CFEIRは立入検査で収集が困難であった事項について追加の情報収集を行った。

結果

本症例は8月4日に発熱と食欲不振にて発症した。症状遷延のため近医を複数回受診し、その後総合病院へ入院した。この入院時に採取した便培養からチフス菌が分離・同定され、腸チフスの診断がなされた。症状として、発熱、下痢に加えて、腸出血、肝障害を認めた。本症例は勤務日に実験室で日常的な業務としてチフス菌を取り扱っていた。また、発症前1カ月以内の海外渡航歴はなかった。

関係自治体の疫学調査により、本症例が発症前に利用した飲食店では、従業員や他の利用者に体調不良者や有症苦情を認めず、一部実施された検便実施者では全員がチフス菌陰性であった。本症例発症前の最終勤務日までに利用した感染研内の実験室、トイレ、洗面所等の利用者や接触者等へ実施した検便はすべてチフス菌陰性で、健康観察期間中に何らかの症状を呈した者はいなかった。

細菌第一部が実施したゲノム解析結果から、本症例から検出されたチフス菌と実験室で取り扱ったチフス菌は非常に近縁であると考えられた⁷⁾。

感染研の病原体等取扱安全監視委員会、およびバイオリスク管理委員会と厚労省の実験室内立入検査で、以下の項目の不備が指摘された⁷⁾。

- (1) 「个人防护具 (PPE) の種類、着脱方法、手洗い、整理整頓」
- (2) 「病原体取り扱いエリアの適切なゾーニング」
- (3) 「緊急時 (曝露時、盗難時、火災時、その他災害

時等)の対応法」

- (4)「病原体等の消毒・滅菌方法」
 (5)「その他」(特定四種病原体等取り扱いをするBSL2実験室の監査がなかった)

これらの委員会からは、さらに以下の課題等が挙げられた。

1. 特定四種病原体等に関して、BSL2実験室での検査手順に合わせたPPEの着脱方法、除染方法、実験室内における病原体等の移動方法が定められていなかった。
2. 当該実験室の運用方法について監査するシステムが存在しなかった。
3. 実験従事者が明確な曝露事象を認識しておらず、医療機関にて取り扱い病原体による感染症であることが認識された。

考 察

本症例はチフス菌取り扱い者が感染し、本症例が利用した飲食店や海外渡航での感染の可能性は低く、実験室内での曝露による感染の可能性が考えられたが、明確な感染経路を見出すことができなかった。しかしながら、本症例より検出されたチフス菌はゲノム解析の結果から実験室で取り扱ったチフス菌と密接な関連があったこと、実験室内での不備や運用に関する課題が指摘されたことから、実験室のチフス菌の取り扱いの際に曝露に至った可能性が考えられた。実験室および実験室外の周辺設備内からの感染者はおらず、本症例以外に感染の広がりとは認めなかった。

過去の実験室内におけるチフス菌感染事例では、無自覚に病原体に曝露された可能性がある事例が複数報告されている^{5,8)}。本事例においても、本症例は明確な曝露の認識はなかった。

チフス菌の感染は 10^3 個以下程度と少ない菌数で成立しうる⁹⁾。また、実験室の検査における曝露リスクとして、ピペッティングによる培養液の混合によって生じるエアロゾルの発生、ワークスペースや手指の汚染などを挙げた報告がある¹⁰⁾。

病原体取り扱い者は、実験室内でチフス菌に無自覚のうちに感染するリスクが存在することを認識し、安全性の高い検査方法実施の検討や、適切に病原体を取り扱うことが重要である。

特に本事例では、病原体を取り扱う際の、検査手順に合わせたPPEの脱着方法や除染方法を記載したマニュアルの不備、手洗い・手指消毒の不備が指摘された。海外の実験室内でのチフス菌感染事例⁶⁾においては、感染原因の可能性として不適切な実験室内の手法と実験室の安全管理体制の問題が挙げられていた。一般的に、実験室での適切な感染防止対策(PPE、手指衛生等)や実験室における適切な安全管理対策の遵守が感染リスクの低減を図ることになると考えられた。

実験室における病原体の感染リスク低減のために、

平時から病原体に対するリスク評価と、リスク低減のための管理体制の構築が重要である。具体的には、病原体取り扱い者に対する教育および安全性の体制整備や、取り扱い病原体に関連した症状を呈した場合、職場への報告を行いやすい体制整備等が挙げられる。

参考文献

- 1) 関なおみら, IASR 36: 181-182, 2015
- 2) 市川健介ら, IASR 36: 162-163, 2015
- 3) 厚生労働省, チフス菌による食中毒疑いの発生について, 平成28(2016)年10月7日
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzanbu/0000139250.pdf>
- 4) Marineli F, *et al.*, Ann Gastroenterol 26: 132-134, 2013
- 5) Broertjes J, *et al.*, Diagn Microbiol Infect Dis 107: 116016, 2023
- 6) Smith AM, *et al.*, BMC Infect Dis 17: 656, 2017
- 7) 国立感染症研究所, BSL2チフス菌実験室への臨時立入査察を踏まえた改善について
<https://www.niid.go.jp/niid/images/PDF/press/20230929-2.pdf>
- 8) Alexander DC, *et al.*, J Clin Microbiol 54: 190-193, 2016
- 9) Blaser MJ, *et al.*, J Infect Dis 142: 934-938, 1980
- 10) Kupskay B, Applied Biosafety 7: 120-132, 2002

東京都保健医療局

カエベタ亜矢 村井やす子 芋川有希
 西塚 至

新宿区保健所

小柳 淳 田中健太 小川智詠子
 高橋愛貴(現 東京都保健医療局)
 寺西 新(現 豊島区池袋保健所)

国立感染症研究所

実地疫学専門家養成コース(FETP)
 小野貴志 大野智裕 中村夏子
 実地疫学研究センター

加藤博史 八幡裕一郎 島田智恵
 砂川富正

<国内情報>

気管支喘息急性増悪で人工呼吸管理を要した幼児例からのエンテロウイルスD68の検出—小児喘息発作入院サーベイランス

はじめに

小児気管支喘息の急性増悪において、ウイルス感染は重要な要因の1つである。特に、Enterovirus-D68(EV-D68)は、1962年に発見されたウイルスで、2015年の本邦におけるEV-D68エピソード時に、小児気管支喘息の急性増悪入院患者数や人工呼吸管理患者数が

増加して以降、注目され続けている¹⁾。また、EV-D68は、急性弛緩性脊髄炎 (AFM) の増加との関連も示唆されている²⁾。

我々は、EV-D68エピデミックを契機に、全国33定点施設にて小児喘息発作入院サーベイランス³⁾を実施しており、2010年からの喘息発作入院数データをもとに、2020年からは病原体との関連を前向きにモニタリングしている。本研究においては、全国協力施設にて気管支喘息増悪による入院数や人工呼吸管理数等を、男女別、年齢別等に収集し、web入力したものを、リアルタイムで一般にも公開している³⁾。

病原微生物検出情報によると、近年のEV-D68検出報告数は2021年 (0件)、2022年 (43件)、2023年 (43件)であったが、2024年12月中旬の段階で54件報告されている。気管支喘息、下気道炎および急性弛緩性麻痺患者からの検出がみられ、2024年に検出数が増加する傾向がみられた。特に第33週から検出数の増加が観察されている⁴⁾。

我々が実施している小児喘息発作入院サーベイランスにおいても、2024年にFilmArray[®]によりhuman rhinovirus/enterovirus (HRV/EV) の検出数が増え、その中にEV-D68が含まれていることが懸念される状況であったが、これまではEVが検出されても、型別や配列の解析まではできていなかった。今回、気管支喘息急性増悪において人工呼吸管理を要した小児例を精査し、B3系統のEV-D68が検出されたため報告する。

症 例

埼玉県在住の女兒。入院1カ月前より咳嗽時に呼吸性喘鳴を聴取するようになり、ロイコトリエン受容体拮抗薬を内服していた。入院2日前より、発熱と呼吸性喘鳴、咳嗽、努力呼吸が出現し、酸素需要もあり前医に入院した。気管支喘息と肺炎の診断のもと治療が開始されたが、人工呼吸管理が必要となり、当院小児集中治療室 (PICU) に搬送された。喘息に対する治療として、挿管人工呼吸管理、 β 刺激薬の持続吸入、ステロイド全身投与を実施した。その後、呼吸状態は徐々に改善し、各種治療を漸減・終了でき、入院19日目に退院となった。

前医において、FilmArray[®]呼吸器パネル検査ではHRV/EV (ピオメリュウ社) が陽性であった。当院にてreal-time PCR [FTD Respiratory pathogens 21 (Fast Track Diagnostics社)] を実施したところ、HRVとEVの両方が陽性となった。人工呼吸管理を要する喘息であり、HRVとEVを認めていたことからEV-D68の可能性を考え、EV型別を実施⁵⁾したところ、2022年にカナダで検出されたEV-D68 (Accession No.PP474890) とVP1領域の部分配列が99% (663/668) 一致した。今回検出されたEV-D68はB3系統であり、B3系統は2024年8~9月にイタリア北部で症例が急増したことが報告されている⁶⁾。

考 察

人工呼吸管理を要した気管支喘息患者から検出されたEVがEV-D68と同定された。EV-D68は、症例報告数が多い年では夏~秋にかけて症例数が顕著に増加し、季節性が認められるとされている⁷⁾。実際、本邦においては、2010年、2013年、2015年、2018年秋季にEV-D68の流行があり、その際に気管支喘息の急性増悪およびAFMの増加をもたらした¹⁾。

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 流行以降、本邦や米国においては顕著なAFMの流行は発生していない⁷⁾。しかしながら、我々の調査では、COVID-19流行期に減っていた喘息発作入院⁸⁾は、2023年5月8日にCOVID-19が感染症法上の5類感染症に変更となった後も、入院患者数の増加はない (2020~2022年度: 平均79.1人/月、2024年4~10月: 平均66.1人/月) もの、FilmArray[®]呼吸器パネル検査でHRV/EVの検出例が増え、人工呼吸管理患者数も増えている現象 (2020~2022年度: 平均2.6人/月、2024年4~10月: 平均4.8人/月) がみられている³⁾。その間、2024年7月以降、東京都ではEV-D68が検出された患者が報告されており、2024年10月には1施設から同時期に人工呼吸管理を要したEV-D68の2症例の報告もある^{9,10)}。以上のことから、本邦で2024年秋、EV-D68が散発していることが疑われる。今回EVとともにreal-time PCRでRVが検出されていたが、EV/RV用コンベンショナルPCR (VP4領域)¹¹⁾ではEV-D68のみが検出された。2024年8月以降にイタリア北部でB3に加えA2系統のEV-D68も急増して重度の呼吸器感染症に関与していることが報告された⁵⁾。今後、EV-D68に関連した気管支喘息の急性増悪やAFMの増加を認めないか、小児喘息発作入院サーベイランスを介して、注意深い観察を実施していく予定である。

参考文献

- 1) Korematsu S, *et al.*, Allergol Int 67: 55-60, 2018
- 2) Jorgensen D, *et al.*, Lancet Microbe 2024: 100938, 2024
<https://doi.org/10.1016/j.lanmic.2024.07.001>
- 3) 是松聖悟, 小児喘息発作入院サーベイランス
<https://asthma-attack.children.jp/view.php?page=index> (2024年11月9日確認)
- 4) 国立感染症研究所, IASR 速報グラフ ウイルス 週別診断名別 Enterovirus 68分離・検出報告数, 2023 & 2024年
<https://www.niid.go.jp/niid/images/iasr/arc/gv/2024/data2024109j.pdf> (2024年12月19日確認)
- 5) 蕪木康郎ら, 感染症誌 91: 376-386, 2017
- 6) Pariani E, *et al.*, Euro Surveill 29: 2400645, 2024
- 7) CDC, AFM Cases & Outbreaks
<https://www.cdc.gov/acute-flaccid-myelitis/cases-in-us.html> (2024年11月9日確認)

- 8) Korematsu S, *et al.*, Clin Transl Allergy 14: e12330, 2024
- 9) 東京都感染症情報センター, 東京都感染症週報 (TIDWR) 27~44週
<https://idsc.tmiph.metro.tokyo.lg.jp/weekly/>
 (2024年11月9日確認)
- 10) 庄司健から, IASR 45: 223-224, 2024
- 11) Ishiko H, *et al.*, J Infect Dis 185: 744-754, 2002
 埼玉医科大学総合医療センター
 小児科
 村越由佳 林 亮 是松聖悟
 高度救急救命センター小児救急集中治療部門
 長田浩平 櫻井淑男
 兵庫県立健康科学研究所感染症部
 荻 美貴
 国立感染症研究所真菌部
 藤本嗣人

<国内情報>

富山県におけるA群溶血性レンサ球菌感染症の遺伝子型解析とM1_{UK}系統株の浸淫状況

はじめに

A群溶血性レンサ球菌 (group A *Streptococcus*: GAS) は、咽頭炎や化膿性皮膚感染症などの原因菌として主要なグラム陽性菌で、多彩な臨床症状を呈する。また、GASは致命率の高い劇症型溶血性レンサ球菌感染症 (Streptococcal toxic shock syndrome: STSS) を引き起こすことがあり、その公衆衛生的な重要性は高い。STSSは主に基礎疾患を有する高齢者に多く発症する。わが国の感染症発生動向調査では、GAS咽頭炎とSTSSは、それぞれ5類小児科定点把握疾患と5類全数把握疾患となっている^{1,2)}。

英国では2015~2016年に、小児の猩紅熱が流行し、従来株 (M1_{global}) と比較して高いStreptococcal pyrogenic exotoxin A (SpeA) の産生を示すM1_{UK}株が非侵襲性GAS株の85%を占めたと報告されている³⁾。このM1_{UK}株はゲノムDNA上に、M1_{global}株が保有しない特有の27カ所の一塩基多型 (single nucleotide polymorphisms: SNPs) を有している。また、SpeA産生量がM1_{global}株と同等とされているM1_{intermediate}株 (13SNP) も検出されている³⁾。

国内では、2023年の下半期以降に小児GAS咽頭炎およびSTSSの患者報告が増加している⁴⁾。また、STSS患者由来株においては、2018年以降にM1_{UK}株が検出され、2022~2023年に検出割合の増加が確認されている⁴⁾。沖縄県では侵襲性GAS (iGAS) 感染症患者数が2023年に比べ、2024年に増加したと報告されている。また、iGAS由来株においてM1_{UK}株やM1_{intermediate}株が検出されている⁵⁾。しかしながら、現時点で国内におけ

る小児咽頭炎由来のGASとM1_{UK}系統との関連についてはほとんど知見がない。本稿では、富山県内における2つの医療機関の協力を得て、小児を中心とした咽頭炎由来GASを分離してM1_{UK}株の分布状況を解析した。また、行政検査で収集したGASによるSTSS患者由来株のM1_{UK}株の分布についても解析し、富山県内のGAS咽頭炎およびSTSS患者におけるM1_{UK}株の浸淫状況を把握することを目的とした。

対象と方法

富山市民病院 (富山市) において、2024年1月1日~11月6日の期間に13例の患者から (患者年齢中央値7歳, 範囲1~43歳) 咽頭炎由来GASを分離した。また、高島小児科クリニック (射水市) において、2024年6月27日~11月6日の期間に同意を得たGAS咽頭炎疑いの患者 (年齢中央値5歳, 範囲1~14歳) から咽頭ぬぐい液を取得し、GASを分離した。収集したGASから抽出したDNAを用いてシーケンス解析を実施し、*emm*遺伝子配列を解読し、取得した配列情報を用いて*emm*型を決定した⁶⁾。また、M1株の遺伝子型決定は既報に従った⁷⁾。

また、感染症法第15条に基づいた積極的疫学調査によって2024年に県内で報告されたGASによるSTSS患者は、11月24日時点で10例報告されているが、当所に分離菌株が搬入された患者8例 (年齢中央値74.5歳, 範囲50~91歳) を対象とし、搬入された8株について、*emm*型別およびM1系統の解析を実施した。上記の調査は富山県衛生研究所倫理審査委員会より承認を得た上で実施した (承認番号: R6-6)。

結果

富山市民病院では、咽頭炎由来GASが13株分離された。*emm*型別の結果、*emm1*は7株 (54%)、*emm49*は3株 (23%)、他は*emm12*、*emm89*、*stG6* (GASと群別された*S. dysgalactiae* subsp. *equisimilis*) が各1株であった (図)。M1系統に関する解析の結果、分離された*emm1*の内訳はM1_{UK} 5株 (38%)、M1_{intermediate} (13 SNP) 2株 (15%) であった (次ページ表)。高島小児科クリニックでは、咽頭炎由来GASが28株分離された。*emm*型の内訳は、*emm4* 17株 (61%)、*emm1* 8株 (29%)、

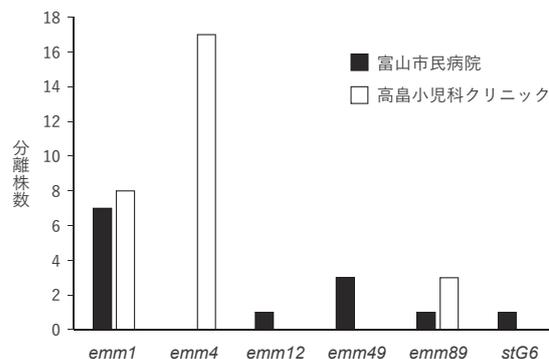


図. A群溶血性レンサ球菌 (GAS) 咽頭炎由来株の*emm*型別結果

表. A群溶血性レンサ球菌 (GAS) におけるM1UK系統の分離状況

emm1 分離数 [全分離株数に対する割合 (%)]		M1系統			総計
		M1global	M1UK	M1intermediate	
咽頭炎由来株	富山市民病院, n=13	0 (0)	5 (38)	2 (15)	7 (54)
	高島小児科クリニック, n=28	0 (0)	0 (0)	8 (29)	8 (29)
劇症型溶血性レンサ球菌感染症 (STSS) 由来株, n=8		1 (13)	4 (50)	0 (0)	5 (63)

emm89 3 株 (11%) であった (前ページ図)。検出された emm1 のすべてが M1intermediate (13SNP) であった (29%) (表)。

一方, STSS由来GAS (8株) を対象とした emm型解析の結果, emm1が5株 (63%), emm12が2株, emm49が1株であった。検出された emm1の内訳は, M1global 1株 (13%), M1UK 4株 (50%) であった (表)。

考 察

採取した咽頭炎由来GASの emm型の分布は, 富山市民病院 (富山市) では emm1型が主体であったのに対し, 高島小児科クリニック (射水市) では emm4型が主体であった。また, 分離した emm1型はすべて M1UK系統株 (M1UK株および M1intermediate株) であり, 今回, 2018年以前に流行していた M1global株 (従来株) は検出されなかった。このことから, 2024年時点で M1global株は M1UK系統株に置き換わっていることが考えられた。一方, 県内の STSS由来の emm1型の5株中4株が M1UK株であり, 解析した菌株数は少ないものの, STSSの発症に病原性の高い M1UKが関与することが示唆された。

今回, 咽頭炎由来株を収集した2医療機関は異なる生活圏に位置している。咽頭炎由来GASのゲノム解析では, 富山市の咽頭炎由来株は emm1型の M1UK株, M1intermediate株が主体であり, これに対し, 射水市では emm4型, emm1型の M1intermediate株が主体となっていた。この所見から, 異なる emm型株および M1UK系統の GASが地域流行していることが考えられた。M1UK系統株が, 主に小児における咽頭炎の原因菌として飛沫感染, 接触感染により水平伝播されていることが推察される。このため, 高齢者や基礎疾患を有する STSS発症のリスクの高い方々が病原性の高い M1UK株に曝露される機会が増加し, その結果として, 国内の STSSの増加に繋がっていることが示唆される。

例年, GAS咽頭炎は冬～春に患者数が増加することから, 今後も引き続き発生動向を注視していく必要がある。また, 公衆衛生対策として, 感染予防策 (手指衛生, マスク着用) の徹底, 咽頭炎症状のある小児とハイリスクの方との接触防止等の対策が求められる。

参考文献

1) 厚生労働省, A群溶血性レンサ球菌咽頭炎
[https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-](https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou11/01-05-17.html)

kansenshou11/01-05-17.html
 2) 厚生労働省, 劇症型溶血性レンサ球菌感染症
<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou11/01-05-06.html>
 3) Lynskey NN, et al., Lancet Infect Dis 19: 1209-1218, 2019
 4) 光嶋紳吾ら, IASR 45: 29-31, 2024
 5) 小椋奈緒ら, IASR 45: 173-174, 2024
 6) Centers for Disease Control and Prevention, Streptococcus Laboratory
<https://www2.cdc.gov/vaccines/biotech/streplab.asp>
 7) 国立感染症研究所, A群溶血レンサ球菌 (Streptococcus pyogenes) 検査マニュアル (劇症型溶血性レンサ球菌感染症起因株を含む)
<https://www.niid.go.jp/niid/images/lab-manual/streptococcusA20240112.pdf>

富山県衛生研究所

細菌部

齋藤和輝 池田佳歩 清水ひな

大島萌愛 木全恵子 金谷潤一

大石和徳

研究企画部

田村恒介

富山市民病院臨床検査科

柴山直美

富山県射水市高島小児科クリニック

高島琢磨

富山県厚生部感染症対策課

森安祐成

<国内情報>

富山県で発生したボツリヌス症の家庭内集団発生例について

はじめに

ボツリヌス症は, ボツリヌス菌が産生するボツリヌス神経毒素によっておこる神経中毒疾患である。本疾患は, 感染症法上では4類感染症に位置付けられており, その病態から1) ボツリヌス食中毒 (食餌性ボツリヌス症), 2) 乳児ボツリヌス症, 3) 創傷ボツリヌス症,

4) 成人腸管定着ボツリヌス症, の4型に分けられる。このうち, ボツリヌス食中毒は国内では1984年以降, 2024年11月27日時点で, 本報告事例を含め35件〔国立感染症研究所(感染研)細菌第二部第三室所有データ, 疑い事例を含む〕が報告されている。過去30年間に国内で発生したボツリヌス食中毒の52.6% (10/19件) は, 原因食品として, 発酵食品や缶詰, 真空パック食品など, 嫌気状態の食品が報告されている(表1)。一方, 本報告事例を含む47.4% (9/19件) のボツリヌス食中毒の原因食品は不明であり, 特に2016年以降は原因食品が不明の事例が6事例報告されている(表1)。今回, 我々は同一家族内で4名の集団発生を経験した。本事例は家族内発症で時系列が追跡できた貴重な症例と考えられ, 経過を含め報告する。

症例

症例は5人家族内の4例。患者A(10代女性), 患者B(50代女性, 患者Aの母), 患者C(70代女性, 患者Aの祖母), 患者D(80代男性, 患者Aの祖父), E(10代男性, 患者Aの弟)の5人家族で, Eを除く4名が発症した。

臨床経過

患者Aが消化器症状や複視, 気分不快などで受診し, 体動困難であったため入院(day1), 翌日には患者BおよびCも同一症状が出現し, 入院した(day2)。入院後, 全例症状は経時的に増悪。筋力低下に加え, 羞明, 便秘, 口喝, 頻脈などの自律神経障害も出現, day4に患者Aは呼吸筋麻痺のために気管挿管の下に人工呼吸器管理が開始された。患者Dは軽度の複視のみで症状は軽かったものの, 症状が緩徐に増悪傾向であったため入院とした。day5に患者Bが呼吸筋麻痺で気管挿管, 人工呼吸器管理を開始した。

症状発現前の最後の食事から症状が現れるまでを推定潜伏期間とすると, 患者Aは約半日, 患者BおよびCは約1日, 患者Dは約3日であった。

day7に全例に4価ボツリヌス抗毒素を投与したが, 効果は限定的かつ一時的であり, 数時間で症状は再増

悪した。同日中に患者Cが呼吸筋麻痺で気管挿管, 人工呼吸器管理となった。day9に後述する細菌学的検査でボツリヌス症が確定した。患者Dは症状が改善し, day12に退院した。患者Cはday23に人工呼吸器離脱でき, day90にリハビリ目的に転院となった。患者Bはday41に人工呼吸器離脱し, day99にリハビリ目的に転院となった。最も重症であった患者Aは, day100の段階で症状は改善傾向であるものの, 人工呼吸器依存状態となっている。Eは全く無症状であった。原因食品について保健所で詳細に検索したが, 特定することができなかった。

細菌学的検査

富山県衛生研究所(富山衛研)から感染研細菌第二部に患者検体(便, 血清)を送付し, 便, 血清のボツリヌス毒素検査および便のボツリヌス菌検査を行った。マウスを用いた検査の結果, 患者便はいずれもボツリヌス毒素検査陰性であった。一方, 患者血清の検査では, 患者A, B, Cの血清を投与したマウスでボツリヌス症特有の症状が出現したが, 患者Dの血清を投与したマウスでは症状出現は認めなかった(次ページ表2)。患者の便検体培養液を接種した試験では, すべてのマウスがボツリヌス症特有の症状を呈して死亡し, 便中にボツリヌス菌が存在することが示された。また, 中和抗体を用いた検査にて, A型ボツリヌス毒素が同定された¹⁾。感染研および富山衛研で患者便の培養検査を行い, 感染研では患者4名の便から, 富山衛研では患者2名(B, D)の便からボツリヌス菌(A型およびB型のボツリヌス毒素遺伝子陽性)が分離された。富山衛研は分離株の16S rDNA塩基配列による種同定を行い, 本菌が*Clostridium botulinum*であることを確認した。マウス試験, 培養試験および遺伝子解析の結果から, 本菌はB型毒素遺伝子が機能していないA(B)型株であることが判明した。

また, 国立医薬品食品衛生研究所(国衛研)が患者宅から入手できた食品検体19検体のボツリヌス毒素検査を行ったが, 食品のボツリヌス毒素による汚染は

表1. 過去30年間に国内で発生したボツリヌス食中毒 (2024年11月27日時点)

発生年	患者数	原因食品	発生年	患者数	原因食品
1995	1	コハダのいづし	2007	1	アユのいづし
1995	3	ウグイのいづし	2012	2	あずきばっとう(真空パック)
1995	6	鮭のいづし	2016	1	不明
1996	1	不明	2017	1	不明
1997	3	ハヤのいづし	2019	1	不明
1997	1	イワナのいづし	2021	1	不明(真空パック食品)
1998	18	グリーンオリーブ(缶詰)	2021	3	不明(白米もしくは市販の惣菜)
1999	1	不明	2022	1	アユのいづし
1999	1	ハヤシライス(真空パック)	2024	4	不明
1999	1	不明			
合計 事例数 19事例 患者数 51名					

出典: 厚生労働省「食中毒統計」
衛生微生物技術協議会第44回研究会 レファレンスセンター等報告(百日咳・ボツリヌス)

表2. マウスにおける患者血清検体接種試験

接種後		1日目	2日目	3日目	6日目	7日目	
患者A血清	非中和	マウス	#	##	###	#	#
		マウス	#	##	###	#	#
	中和	マウス	-	-	-	-	-
		マウス	-	-	-	-	-
患者B血清	非中和	マウス	-	+	+	±	-
		マウス	+	+	#	±	-
	中和	マウス	-	-	-	-	-
		マウス	-	-	-	-	-
患者C血清	非中和	マウス	-	±	±	-	-
		マウス	-	-	±	-	-
	中和	マウス	-	-	-	-	-
		マウス	-	-	-	-	-
患者D血清	非中和	マウス	-	-	-	-	-
		マウス	-	-	-	-	-
	中和	マウス	-	-	-	-	-
		マウス	-	-	-	-	-

- : 症状出現無し ± : かすかに徴候あり + : 腹部に軽度の陥凹を認める
 # : 腹部に陥凹を認める ## : 腹部に陥凹と呼吸困難を認める
 非中和 : 検体のみをマウスに接種
 中和 : 検体と、A型、B型、E型、F型の4種類のボツリヌス抗毒素を混合した後、マウスに接種

陰性であった。富山衛研で食品検体19検体について培養検査・ボツリヌス毒素遺伝子検査を行ったが、すべて陰性であった。これらの結果、本事例の原因食品を特定することはできなかった。

考 察

本事例は家庭内で発生した集団食中毒事例であるが、いずれの患者も発酵食品や缶詰、真空パック食品など、嫌気状態の食品の喫食は認められず、原因食品は不明であった。ボツリヌス食中毒の約半数は原因不明であることから、患者に嫌気状態の食品の喫食歴が確認できないという理由からボツリヌス食中毒を否定する根拠にはならない。

また、本事例では食餌摂取時間がほぼ同時と考えられ、食餌摂取時間から発症までの推定潜伏期間が短い症例が最も重症化した。国外での報告でも、潜伏期間が短い症例が重症化しやすいとされている²⁾。集団発生においては、潜伏期間が短い症例では、気管挿管や人工呼吸器管理を含めた集学的治療を要する可能性を考慮する必要があり、同時に治療期間が長くなると考えられる。

参考文献

- 1) Lindstrom M, Korkeala H, Clin Microbiol Rev 19: 298-314, 2006
- 2) An Y, et al., World J Emerg Med 15: 365-371, 2024

富山大学医学部
 救急科
 川岸利臣 土井智章 瀧上貴正
 波多野智哉
 感染症科
 江崎真佳 長岡健太郎 山本善裕
 富山市保健所

瀧波賢治 山田雅俊
 富山県衛生研究所
 齋藤和輝 木全恵子 大石和徳
 富山県
 生活衛生課食品乳肉係
 黒田真弓 西尾恵美里
 感染症対策課
 扇 のぞみ 川尻百香 竹内比佐子
 国立感染症研究所
 妹尾充敏 見理 剛 (検査担当: 油谷雅広)
 国立医薬品食品研究所食品衛生管理部
 百瀬愛佳 岡田由美子 上間 匡