

令和5年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全性確保推進研究事業）
「野生鳥獣由来食肉の安全性の確保とリスク管理のための研究」
分担研究報告書

イノシシ肉の喫食で発生する孤虫症の原因虫種とその地理的分布に関する調査

分担研究者 杉山 広 （国立感染症研究所寄生動物部）
研究協力者 森嶋康之 （国立感染症研究所寄生動物部）
研究協力者 山崎 浩 （国立感染症研究所寄生動物部）

研究要旨

わが国で孤虫症を引き起こす条虫は、*Spirometra erinaceieuropaei* であるという従来の学説は誤りであり、原因種は *Spirometra mansoni* と *Spirometra asiana* (新種) の2種であることが明らかにした。しかもイノシシ肉の喫食で両種による孤虫症が発生している。本研究では両種の地理的分布の特徴を明らかにすべく、終宿主である肉食獣を対象とした調査を実施した。その結果、ネコ（北海道、福井県、島根県、愛媛県、鹿児島県に生息）、キタキツネ（北海道）およびイヌ（島根県）から *S. mansoni* の成虫が検出された。また島根県のイヌからは *S. asiana* の成虫が検出された。

A. 研究目的

日本を含むアジア各国において、孤虫症（マンソン孤虫症）を引き起こす条虫は、従来、*Spirometra erinaceieuropaei* とされてきた（和名としてマンソン裂頭条虫が用いられていた）。しかし、ミトコンドリア DNA の *cox1* 遺伝子（cytochrome c oxidase subunit 1 gene）を用いたハプロタイプ解析により、原因種は *S. erinaceieuropaei* という欧州だけに分布する条虫ではなく、*Spirometra mansoni* とするのが妥当であるとの結果を得た（この虫種の和名をマンソン裂頭条虫に改称することを提案した）。さらにアジアには *S. mansoni* の他、人体孤虫症の原因となる別種の *Spirometra* 属条虫も分布することを明らかにし、これを *Spirometra asiana* として新種記載した（Yamasaki *et al.*, 2024、和名としてアジア裂頭条虫を提唱した）。新種 *S. asiana* の成虫は、*S. mansoni* の成虫に形態がほぼ等しい。虫卵も、*S. asiana* が *S. mansoni* よりわずかに大きい点以外は、両種に差異はない。両種の最も顕著な形

態の違いは、プレロセルコイド（両種を含めた条虫・幼虫期の総称、人体に感染・寄生する発育期で以下「プレロ」と略す）に認め、*S. mansoni* のプレロは細長なのに対し、*S. asiana* のプレロは肉厚で幅が広い。人体に寄生したプレロは、皮下や内臓に寄生して結節状となると、増殖性病変と誤診され、時に外科的治療の対象にされる。人体感染の原因は、本虫の待機宿主であるプレロを宿したイノシシの肉であることも多い。すなわち、不完全な加熱でジビエを喫食することが原因の寄生虫性疾患と位置付けられる。そこで本研究では、イノシシを対象とした検討に先行して、わが国における両種の地理的分布の特徴を明らかにするために、終宿主である肉食獣を対象とした調査を実施した。

B. 研究方法

1) 肉食性の伴侶動物および野生動物からの *Spirometra* 属条虫（成虫）の検出
関係者が勤務する北海道から九州の獣医科病院、動物愛護管理センターおよびイノシシ

の狩猟者に呼び掛け、管理下あるいは飼育下にあるイヌあるいはネコから排泄された *Spirometra* 属条虫（成虫）の提供を求めた。虫体はいずれも 70%エタノール固定された。またロードキルされたキツネ由来の成虫の DNA も譲り受けた。

2) 分子同定と系統解析

各虫体から常法に従いゲノム DNA を抽出し、あるいは調製された DNA を用いて、*cox1* 遺伝子の全長を増幅するプライマーペアで、当該領域を PCR 産物として増幅させた (1, 556 bp)。増幅産物の遺伝子配列を解読、GenBank に登録された Manson 裂頭条虫・ Manson 孤虫の *cox1* 遺伝子の配列を参照して、分子系統解析を行った。

C. 研究結果

1) *Spirometra* 属成虫の種同定結果

分子同定の結果、ネコ（北海道北見市、福井県福井市および勝山市、島根県浜田市、愛媛県四国中央市、鹿児島県垂水市）、キタキツネ（北海道札幌市）、およびイヌ（島根県浜田市）から検出された虫体は、*S. mansoni* と同定された。島根県浜田市でイノシシの猟犬として飼育されていた犬からの検出虫体だけが *S. asiana* と同定された。検出虫体の *cox1* 遺伝子の配列は総て GenBank に登録し、アクセッション番号を得た（表 1、図 1）。

2) 分子系統解析

島根県浜田市の犬から得た虫体（表 1 の検体番号 8）は、同所で捕獲されたイノシシに由来する虫体（プレロ）と塩基配列が一致し、*S. asiana* として同じ clade を形成した。一方、ネコ、キタキツネ、イヌから検出された他の虫体は、種内変異と思われるわずかな塩基配列の差異を相互に認めたが、イノシシを喫食して孤虫症を発症した患者由来の虫体と共に、*S. mansoni* として一つの clade を形成

した（図 2）。

D. 考察

わが国で孤虫症（ Manson 孤虫症）を引き起こす条虫は、従来、*S. erinaceieuropaei* と見なされてきた。この種名は、ヨーロッパハリネズミから 1819 年に分離された孤虫に由来する。その後、本種には数多くの分類学的な検討が加えられたが、わが国ではこの種名が教育や臨床の場を含めて、今でも広く用いられている。しかし我々の最近の検討により、*S. erinaceieuropaei* は欧州に局限して分布するに留まり、わが国を含む東アジアの各国では、*S. mansoni* と *S. asiana* の 2 種が分布することが明らかにされた。*S. mansoni* と *S. asiana* の 2 種は、イノシシにプレロとして寄生することから、ジビエを原因とする寄生虫性疾患の原因種としても重要である。本研究では、両種の地理的分布に関し、終宿主を対象とした検索を実施したが、北海道から九州に至る各地に両種（特に *S. mansoni* が広範に）が分布することが明らかとなった（イノシシが生息しないとされる北海道からも *S. mansoni* が検出された）。今後は、両種の精細な地理的分布や宿主域などの疫学的事項、さらに人体と動物に対する病原性に関して、一層の検討を加えていく必要があると考えられた。これらの結果を踏まえ、両種による孤虫症の予防に関する方策を確立する必要がある。

E. 結論

肉食性の伴侶動物および野生動物から検出された *Spirometra* 属成虫を分子同定した結果、ネコ（北海道、福井県、島根県、愛媛県、鹿児島県に生息）、キタキツネ（北海道）、およびイヌ（島根県）から *S. mansoni* が検出された。島根県の猟犬からは *S. asiana* も検出された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Yamasaki H, Sugiyama H, Morishima Y, Kobayashi H. Description of *Spirometra asiana* sp. nov. (Cestoda: Diphyllbothriidae) found in wild boars and hound dogs in Japan. Parasitol Int

89, 102798, 2024.

2. 学会発表

山崎 浩, 杉山 広, 森嶋康之, アジア産 *Spirometra* 種、とくに新種 *Spirometra asiana* について, 第 93 回日本寄生虫学会大会 (2024 年 3 月 9-10 日、東京)

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定含む)

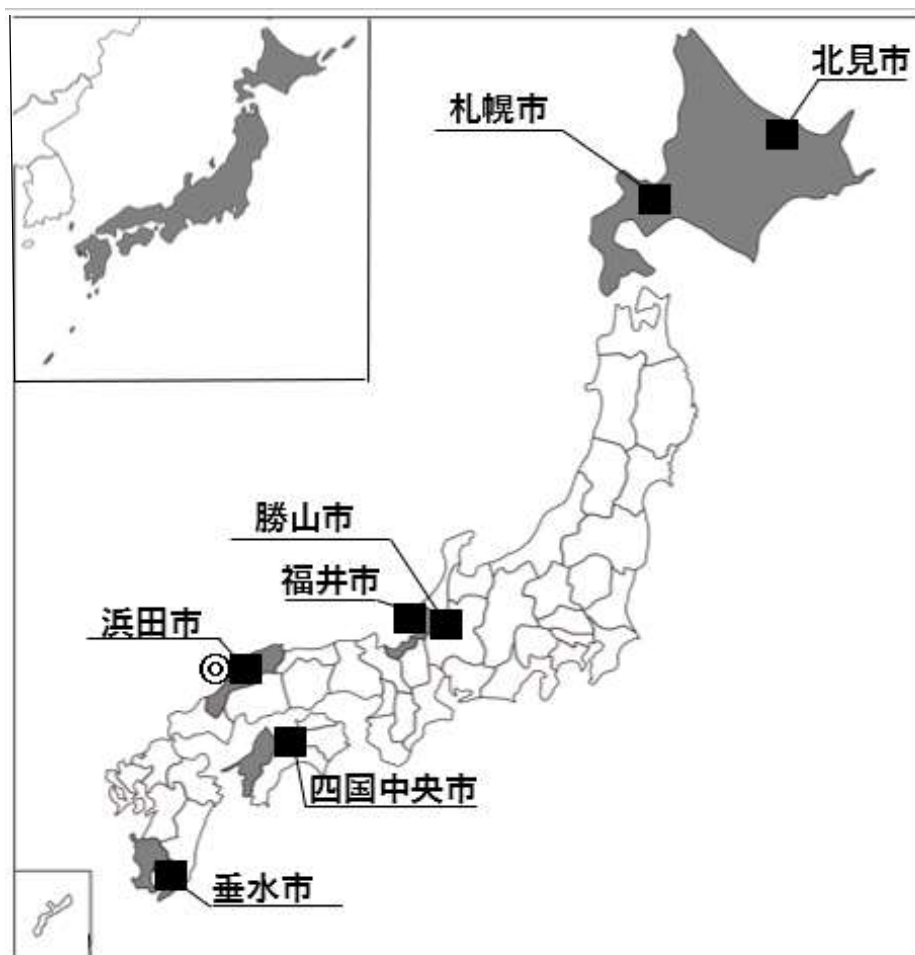
1. 特許取得 ; 2. 実用新案登録 なし

図表

表 1. 本研究に用いた *Spirometra* 属成虫

番号	種 (終宿主)	生息地	種 (条虫)	アクセッション 番号 (<i>cox1</i>)
1	ネコ	福井県福井市	<i>S. mansoni</i>	LC738766
2	ネコ	福井県勝山市	<i>S. mansoni</i>	LC738768
3	ネコ	鹿児島県垂水市	<i>S. mansoni</i>	LC738767
4	ネコ	愛媛県四国中央市	<i>S. mansoni</i>	LC738770
5	ネコ	北海道北見市	<i>S. mansoni</i>	LC738773
6	キタキツネ	北海道札幌市	<i>S. mansoni</i>	LC738896
7	イヌ	島根県浜田市	<i>S. mansoni</i>	LC738774
8	イヌ	島根県浜田市	<i>S. asiana</i>	LC730885

図 1. 本研究に用いた *Spirometra* 属成虫の分布



■ ネコ, キタキツネ, イヌから *S. mansoni*
 ◎ イヌから *S. asiana*

図 2. 本研究に用いた *Spirometra* 属成虫の分子系統解析：cox1 遺伝子を用いた最尤系統樹

