

もに行なっていないこと、発生の頻度は2100,000人あたり2008年には0.05人(7例)、2009年には0.02人(3例)であったとのことであった。

D. 結論

(1) 蛇毒抗毒素に関するWHOガイドラインの検討

同ガイドラインのうち、ジフテリア抗毒素に準用される可能性のある項目は多数である。その多くの項目は大きな変更なく準用可能と予想されるが、内容についてはECBSを経た正式リリースを待つて判断する必要があると考えられる。

また、ウマの飼育等関連の部分のGMP対応についてジフテリア抗毒素と共通の要素があり、検討を要すると思われる。

毒素標準品に関しては、ジフテリアトキソイド、ジフテリア試験毒素の標準品が存在するので、ガイドライン対応は蛇毒に比較すれば容易である可能性がある。

(2) アジアを主とする発展途上国を対象としたジフテリア抗毒素の生産、使用に関する調査については、6カ国の品質管理担当者を対象にアンケート調査を行ない、カンボジアの回答か

らは、抗毒素へのアクセスが限られていることがうかがえた。次年度もこの調査を継続する予定である。

E. 健康危機情報

特になし

F. 研究発表

1. 論文発表
なし

2. 学会発表
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

1. 特許出願
なし

2. 実用新案登録
なし

3. その他
なし

F. 参考文献

(1) WHO/BS/08.2088 Proposed WHO Guidelines for the Production, Control and Regulation of Snake Antivenom Immunoglobulins (Draft)

厚生労働科学研究費補助金
医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究事業

蛇毒抗毒素に関するWHOガイドライン改訂等に伴う、抗毒素製剤等の効率的
製造・品質管理対応に関する研究

分担研究報告

マムシ及び毒素のGMP対応検証

研究分担者

鳥羽通久 財団法人日本蛇族学術研究所

研究協力者

堺 淳 (財) 日本蛇族学術研究所

渡辺 晋 (財) 日本蛇族学術研究所

徳永英治 (財) 化学及血清療法研究所 品質管理部

要旨：(財) 日本蛇族学術研究所では、蛇毒抗毒素の原料としてニホンマムシおよび奄美群島産ハブの粗毒を生産して、(財) 化学及血清療法研究所に供給しているが、WHOガイドラインの制定に伴い、生産工程において、基準に合致させるための検討を行った。その結果、検疫室の整備を行うことになり、管理マニュアルを作成し、現在不十分なヘビ類の寄生虫の見直しを始めた。また対馬のツシママムシの毒に対する現行の「乾燥まむしウマ抗毒素」の効果を確認するために、まずツシママムシの毒の致死活性と出血活性を調べ、それに対する抗毒素の効果を調べた。ツシママムシ毒の致死活性はニホンマムシ毒の半分程度、出血活性は100分の1程度で、抗毒素は部分的にこれらの活性を抑える事ができた。このことから対馬におけるマムシ咬症対策は、特別な措置は必要なく、従来通り現行の抗毒素を配備しておけばよいと考えられた。

A. 研究の目的

財団法人日本蛇族学術研究所においては、ヘビ類の分類・生態、蛇毒及

び毒蛇咬症の疫学等の研究を行っているが、その一環として、ニホンマムシおよび奄美群島産ハブの粗毒の生

産を行い、抗毒素の原料として（財）化学及血清療法研究所に供給している。そうした中、WHOが蛇毒抗毒素製造のための新たなガイドラインの策定を行い、その中で抗毒素の原料である蛇毒の生産にもGMP対応が求められるようになった。そこで、現状を見ると、ガイドラインに合致しない点が多く、昨年度の検討を受けて、今年度は検疫室の整備を中心に、設備等の検討を行った。

また、検疫室の整備に関連して、特に最近シマヘビに吸虫の濃厚感染が多発している事から、国内におけるヘビ類への寄生虫の寄生実態の把握を行う事とした。

一方で、ガイドラインでは、蛇毒の生産者、抗毒素の製造者共に、爬虫類学者との連携を密にし、分類の見直しによる毒蛇の分類の変更に対しては、適切な対応が求められている。最近分かったところでは、日本には北海道、本州、四国、九州の主要4島と多くの離島に固有のニホンマムシ *Gloydius blomhoffii* と、対馬に固有のツシママムシ *Gloydius tsushimaensis* の2種が分布する。現在作られている「乾燥まむしウマ抗毒素」は、ニホンマムシの毒で免役したものであるが、これまでの予備的研究で、ニホンマムシとツシママムシの毒には大きな違いがあることが分かっており、「乾燥まむしウマ抗毒素」がどの程度ツシママムシの毒を抑えるのかが、不明である。ツシママムシの毒の致死活性等もまだ分かっておらず、これらの点を明らか

にするために、日本蛇族学術研究所と化学及血清療法研究所と共同で検討を行なった。

B. 研究方法

(1) 日本蛇族学術研究所における検疫室の整備

検疫室の整備に当たっては、まず部屋の確保と、管理システムの確立であり、部屋としては既存の飼育室から隔離する必要がある。そこで、現在飼育室が入っている4つの温室とは別に、「毒蛇咬症国際研修センター」内の動物室を使用する事になった。管理は獣医が行う事とし、検疫室管理マニュアルを作成した。

次に寄生虫の検索であるが、まず近年シマヘビの口腔内で多発している吸虫感染について、シマヘビを購入している業者からマムシの一部も購入している事と、口腔内で吸虫の濃厚感染が起こると、口内炎が起きやすくなり、採毒作業にも影響する事から、まずこの吸虫の正体を突き止める事と、日本におけるヘビ類への吸虫感染状況を把握するための、チェックリストを作る事にした。

また、線虫類については、日本大学生物資源科学部獣医学科医動物学研究室（野上貞雄教授）の協力を得られる事になり、マムシの糞便検査を開始した。

(2) ツシママムシ毒の毒性と「乾燥まむしウマ抗毒素」の効果

ツシママムシの毒量が少ないために、さらに追加の採集を行い、十分な

毒量を集めて実験に供する事にした。また、飼育方法にも検討を加え、簡単には死なないような対策を講ずるようにした。

実験は化学及血清療法研究所で、ニホンマムシの毒を使用した蛇毒抗毒素の力価（抗毒素含量）試験に準拠して行った。

具体的には、致死価の測定には SPF マウス、出血価の測定にはクリーンウサギまたはヘルシーウサギを使用した。

献体としては、まず凍結乾燥したツシママムシ毒を用い、0.05g を秤量し、0.2%ゼラチン加 0.017mol/mL PBS（

pH7.0）2mL に溶解後、70%グリセリン PBS（pH7.0）3mL を加え 5mL として、10mg/mL に調製したものを 30°C に保管して使用した。標準マムシ抗毒素は、ツシママムシ毒と同じ希釈液に溶解し 50°C に保管して、測定時に使用単位（抗致死価 3300U/mL、抗出血価 20U/mL）に希釈して使用した。

上記のように調製した毒素は、まず 20 倍に希釈し、それを 1.4 倍から 32 倍まで 1.4 倍間隔で希釈し、これをマウスに接種して致死価の直接毒力測定を行った。各希釈液は、25～27 日齢のマウス各 2 匹の尾静脈内に 0.2mL あて注射し、その後 2 日間観察を行い、生死で判定を行って、その結果から Reed-Muench 法で LD₅₀ を算出した。

出血価の測定に当たっては、上記のように調製した毒素を、まず 50 倍に希釈し、それを 1 倍から 32 倍まで 1.4 倍間隔で段階的に希釈し、各希釈液を

2～3kg のウサギの背皮内に 0.2mL ずつ注射した。その 24 時間後に出血斑の直径をノギスで測定し、その結果から MHD（出血斑 9～11mm）を算出した。

間接毒力測定に当たっては、上記のように 1.4 倍間隔で希釈した毒素に、使用単位に希釈した抗毒素を反応させて、常温で 1 時間おいて、その後同じ方法で致死と出血を観察し、それぞれの TD を算出した。

北九州産のニホンマムシについては、さらに採集によって集める努力を行う事にし、今年度は直接試験を行う事はしなかった。

C. 研究結果

（1）日本蛇族学術研究所における検疫室の整備

検疫室の管理マニュアルは、付属資料 1 のようなもので、まだエアコンが整備されていない事を考慮し、暖かい季節にのみ使用し、検疫期間も 1 ヶ月とした。

シマヘビに寄生している吸虫については、陰莖囊が肩の所に開口すること、受精囊がないことなどから、*Ochetosoma* 属であることが判明した。この属は日本を含むアジアには分布せず、アメリカ大陸に広く分布し、特に北アメリカで種分化が進んでいる事から、北アメリカからの移入種である事が推定された。最終的な種の同定については、さらに別の季節の標本を調べてから行う事にした。

また国内でのヘビ類の吸虫感染については、報文にまとめ日本爬虫両棲

類学会の機関誌に発表した（鳥羽・松尾、2011）。最も多数の種が寄生しているのはシマヘビで、ニホンマムシでは3種の吸虫が普通に見られる。

現在採毒用の集団を形成しているニホンマムシについて、糞便検査が日大獣医学科の菊池茉莉花氏によって行われ、多数の糞線虫とその虫卵が見ついている。この糞線虫は、*Strongyloides* 属に分類され、ニホンマムシからはこれまで記録はなく、初めての発見となる。種の同定は来年度にPCRによるデータを集めたり、腸内での雌成虫の観察を行ってから行うことにした。それ以外では、明らかに生活史の異なる線虫が多数見つかり、他に吸虫卵も見いだされた。糞線虫が多いマムシ個体はごく一部で、多くの個体ではわずかしき見られなかった。また、個体によっては最初の検査で多数の糞線虫が見つかったものの、その後の検査では見つからなくなったものもいた。糞線虫の多い個体の健康状態は、特に問題があるようには見えなかった。また産地による違いは見られなかった。

(2) ツシママムシ毒の毒性と「乾燥まむしウマ抗毒素」の効果

ツシママムシ毒の毒力測定の結果は、直接毒力で、致死価が48 LD₅₀/mg、出血価が200MHD/mgで、ニホンマムシの価91 LD₅₀/mg、17500MHD/mgと比べると、ツシママムシの致死活性はニホンマムシの約1/2、出血活性が約1/100となった。直接毒力と間接毒力の比は、ツシママムシが致死価で2.2 LD₅₀/TD、

出血価で1.8MHD/TDとなり、ニホンマムシの5.3 LD₅₀/TD、53.3MHD/TDと比べると、抗毒素はニホンマムシよりも弱いものの、多少はツシママムシの毒も抑える事が分かった。

また、今年度採集したツシママムシの個体は比較的餌付きがよく、幼蛇から育てた個体と合わせて、小さいとはいえ、比較的良好な採毒用の集団ができた。

D. 考察

日本蛇族学術研究所において検疫室の整備が進み、管理マニュアルも制定されたが、今後の使用実態を見ながら、マニュアルについても少しずつ見直しを進めていき、より役に立つ検疫室の形成を図っていきたい。

Ochetosoma 属の吸虫については、過去に1例だけ記録がある（影井、1973）。本研究所で飼育していたヌママムシから見つかり、種の同定はなされていない。ヌママムシは米国から輸入されたもので、現地で吸虫に感染して、そのまま日本国内に持ち込まれたものと思われる。

今回シマヘビから見つかり、最初に発見されたのは2002年で、古い記録は皆無である事から、最近日本に侵入した種であると考えられる。*Ochetosoma* 属は、北アメリカで種分化すると共に、宿主に関して棲み分けているように思われるので、現在問題になっている種と過去にヌママムシで見つかった種とは異なると思われる。おそらくペットで輸入され

たヘビから広がったと思われるが、輸入貨物の中から生きたヘビが見つかった例も時々あるので、そのような侵入ルートも否定できない。現在の所、岐阜県を中心に、関東の一部、近畿の一部で確認されている。今後は、種の同定を行うと共に、感染経路も明らかにする必要があり、それによって他のヘビへの感染の可能性も明らかになるとと思われる。

マムシの糞便から検出された線虫について、今後種の同定を進めていくと共に、やはり *Strongyloides* 属の糞線虫が見つかった、ハブ・シマヘビとの比較も行っていく必要がある。またこれまでの所、糞線虫による深刻な病変は見つかっていないが、特に線虫の個体数が多かった個体については、死後の解剖など重点的な検査を行う必要がある。これらの作業を行っていく上で、日本産のヘビ類に寄生する線虫のチェックリストが必要であるが、Hasegawa and Asakawa (2004) による日本産の両生類・爬虫類に寄生する線虫のリストは不完全で、少なくともヘビの研究者にとってははなはだ使いにくいものなので、上記吸虫のリスト同じように、新たに線虫のリストを整備する必要がある。おそらく来年度の事業の1つとなろう。

日本を含むアジアのマムシ類の毒性の比較を、川村 (1974) が行っているが、それらの種の間には大きな差はない。ツシママムシも大きな差はないとはいえ、他のマムシ類に比べ致死活性はやや弱い。また、出血活性が非常に

弱い事から、人が咬まれた場合のダメージは比較的小さいと思われる。一方で、ニホンマムシなどに比べ神経質で攻撃的な事から、咬症は起こりやすいと思われる。ツシママムシの分布が対馬に限定される事もふまえて、また現状の「乾燥まむしウマ抗毒素」が多少とも利く事から、新たな抗毒素の開発は必要なく、現状の抗毒素を対馬にも配備しておけば咬症の対策には充分と思われる。しかし、対馬におけるマムシ咬症の現状は不明なので、早い機会に調査を行っておく必要はあると思われる。

ツシママムシの毒の毒性の違いがなぜ生じたか、検討の余地があるが、対馬には本土のシマヘビ・ヤマカガシというカエルをよく食べるヘビが分布せず、ツシママムシとアカマダラが水田などでカエルを捕食していると考えられる。この事が、毒性の変化に関係している可能性はあるが、それを裏づけるデータは欠けており、今後そのような生態学的な研究も必要になるだろう。

ツシママムシの飼育が難しいことは、毒を集める上で問題であったが、今年度採集の個体飼育がうまくいきつつある事は、今後の毒の研究には大きなプラスになるとと思われる。

E. 結論

日本蛇族学術研究所における検疫室の整備が進められた。特に、マムシその他のヘビの寄生虫の研究が大きく進められ、あと一歩で、これらのへ

びにおける寄生虫の実態が明らかにされ、検疫室の運営に大きく寄与するところまで来ている。

ツシママムシ毒の毒性が明らかになった事で、大きな懸案の1つが解消した。もう1つ、北九州産のニホンマムシの毒性についても、何とかマムシを集めて研究を行いたいと考えている。

引用文献

Hasegawa, H. and M. Asakawa: Parasitic nematodes recorded from amphibians and reptiles in Japan. *Current Herpetology*, 23(1): 27-35. (2004)

影井 昇: 日本における蛇族の内部寄生虫. *The Snake*, 5: 141-150. (1973)

川村善治: 2, 3のママシ属蛇毒の免

疫学的性質. *The Snake*, 6(1): 19-26. (1974)

F. 健康危機情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

鳥羽通久・松尾加代子: 日本産のヘビ類に寄生する吸虫類. *爬虫両棲類学会報*, 2011 (印刷中)

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

なし

検疫室の管理マニュアル

2011年4月1日

(財) 日本蛇族学術研究所

- ・ 所外より新しい動物を搬入する場合には、搬入に先立って、搬入動物の由来、履歴（既往歴など）の情報収集を行い、搬入動物の情報を把握しておく。
- ・ 搬入後は、すぐに既存の飼育動物と一緒にせず、隔離された場所で管理する。期間は、1ヶ月間とする。
- ・ 搬入後は、獣医学・公衆衛生学的な観点から搬入動物の観察を行い、必要に応じて検査（寄生虫検査など）・治療を行う。観察においては、体型（削瘦の有無など）や刺激に対する反応などの全身状態や皮膚の状態、排泄物の状態などに注意する。
- ・ 検疫中は、衛生管理を徹底し、移動等によりストレスを受けている動物に対して落ち着ける環境を提供するようにする。
- ・ 死亡個体については、原則剖検を実施する。剖検は、原則的に所内の決められた部屋で行うようにする。その際には、血液や体液、排泄物等が周囲に飛散しないようにする。また、必ず長靴、使い捨ての手袋を着用し、状況に応じてマスク等を着用する。剖検時に使用した器具や汚染された可能性のある床、台などはすべて使用後十分に洗浄もしくは適切に廃棄して、消毒滅菌を行う。
- ・ 到着時あるいは、検疫中に死亡が確認された場合には、速やかに死体を処分する。処分は埋却とし、所内の適切な場所に行う。また、処分時には死体、排泄物、ケージ等の取り扱いには十分注意する。特に取扱者が、排泄物や体液などを長靴、着衣、皮膚等に付着して移動しないように注意する。

日本産のヘビ類に寄生する吸虫類

鳥羽通久¹・松尾加代子²

¹379-2301 群馬県太田市藪塚町 3318 日本蛇族学術研究所

²519-2513 三重県多気郡大台町菌 1352-17 藤原方

The trematodes parasitic in the snakes of Japan

Michihisa Toriba¹ and Kayoko Matsuo²

¹Japan Snake Institute, Yabuzuka 3318, Ota, Gunma 379-2301, Japan

²c/o Fujiwara, Sono 1352-17, Oodai, Taki, Mie 519-2513 Japan

最近、シマヘビの口腔内に吸虫の濃厚感染が見られ、調べてみてもこれまでの記録がなく、新たな記録と思われる。一方で、日本におけるヘビに寄生する吸虫類については、影井 (1973) によるリストはあるが、すでに古く不完全であるので、そのリストを元に見直しを行った。分類は主に Yamaguti (1971) により、科の分類については、Bray et al. (2008) および Gibson et al. (2002) によった。ウミヘビに感染する吸虫については、一部台湾の記録しかない種があるが、沖縄で見つかる可能性も高く、ここに加えておいた。

1. 吸虫のリスト

二生目

Plagiorchiidae Lühe, 1901

Allopharynx japonica Tamura, 1941

宿主：シマヘビ

寄生部位：胆管

分布：日本（山口県）

文献：Tamura, 1941

Encyclometridae Mehra, 1931

Encyclometra japonica Yoshida et Ozaki, 1929

宿主：シマヘビ、ヤマカガシ、ニホンマムシ

寄生部位：腸・胃・食道

分布：日本（本州，四国，九州）

文献：Yoshida and Ozaki, 1929; Yamaguti, 1933; 亀谷他, 1962; 福井, 1963; Kagei and Kifune, 1977; 養命酒中央研究所, 1999; Goldberg et al., 2004

注：*Encyclometra* 属の分類については、研究者により見解が異なり、Yamaguti (1971) は8種を認めているが、Yeh (1958) は本種を含む3種に整理して、本種の分布はアジアからアフリカにまで延びている。Dollfus (1963) はさらに整理を進め、2種だけを認め、本種は *E. colubrimurorum* (Rudolphi, 1819) のシノニムにされた。ここでは Yamaguti (1971) の分類を採用したが、将来変更される可能性がある。

Ochetosomatidae Leão, 1945 (1902)

Ochetosoma sp.

宿主：シマヘビ

寄生部位：口腔・食道・肺

分布：アメリカ大陸，ヨーロッパの一部

注：本種が現在問題の吸虫である。Bray et al. (2008)は、この属名である *Ochetosoma* Braun, 1901 はユムシ動物の *Ochetosoma* Leuckart and Rüppell, 1828 のホモニムで使用できないとして、次に古い *Renifer* Pratt, 1902 を復活させた。しかし、Leuckart and Rüppell (1828)が記載した名称は *Ochetostoma* であり、これらがホモニムというのは誤認である。また Bray et al. (2008)は、科名として *Reniferidae* Pratt, 1902 を使っているが、国際動物命名規約 (条 40) に従い、ここでは *Ochetosomatidae* を採用した。本属は北米で種分化が進んでおり、現在シマヘビで見つかっている種も、北米からの移入種と考えられる。

Dicrocoeliidae Looss, 1899

Paradistomum megareceptaculum (Tamura, 1941) Yamaguti, 1971

Dicrocoelium megareceptaculum Tamura, 1941

Paradistomum megareceptaculum Uchida, Uchida et Itagaki, 1977 (sic)

Paradistomum habui Kagei, 1972

Paradistomum sp. Hasegawa et Iwatsuki, 1984

宿主：シマヘビ，アオダイショウ，ヤマカガシ，ニホンマムシ，ハブ，トカラハブ
サキシママダラ

寄生部位：胆嚢・胆管・腸

分布：日本（本州，九州，宝島，奄美大島，西表島），台湾

文献：Tamura, 1941; Kagei, 1972; Kifune et al., 1977; 内田他, 1977c; 長谷川・岩附, 1984; 養命酒中央研究所, 1999

注：*Paradistomum* 属は国内では2種、本種と *P. habui* が知られている。これらの区別点について、Kifune et al. (1977)は、後者では腹吸盤が口吸盤よりも大きい事、卵黄腺の広がる範囲が前者では全長の3分の1、後者では短く5分の1と述べている。しかし、Kagei (1972)は後者の原記載において、腹吸盤の長さの口吸盤に対する比率を、0.98-1.54 としており、変異の幅は非常に大きい。内田他 (1977) の前者の記述を見ても、ほぼ同大とはいえ腹吸盤がわずかに大きく、卵黄腺の長さは、本文の記述では3分の1となっているものの、貼付されている写真で見れば4分の1以下である。養命酒中央研究所 (1999) は、ニホンマムシに寄生した本属の吸虫を *P. habui* として記載しているが、*D. megareceptaculum* の原記載の中で、ニホンマムシも宿主に含めている Tamura (1941)の論文を見落としており、細かい測定値は載っていないものの、付図を見ると腹吸盤は口吸盤よりも小さく、卵黄腺の長さは右が4分の1程度、左は5分の1よりも短く、上記の基準では同定できない。長谷川・岩附 (1984) もサキシママダラで見つかった本属の吸虫の同定に迷っている。これまでの測定値を表1にまとめておいたが、変異の大きさを考えると、これらを同種と見るのが妥当と思われる。台湾においても、本種はナミヘビ科およびクサリヘビ科の多数の種に寄生している (Fischthal and Kuntz, 1975)。

Mesocoeliidae Dollfus, 1929

Mesocoelium brevicaecum Ochi in Goto et Ozaki, 1929

Mesocoelium elongatum Goto et Ozaki, 1929

Mesocoelium lanceatum Goto et Ozaki, 1929

Mesocoelium ovatum Goto et Ozaki, 1930

Mesocoelium pearsei Goto et Ozaki, 1930

Mesocoelium minutum Park, 1939

Mesocoelium dubium Yuen, 1965

宿主：シマヘビ

寄生部位：腸

分布：日本，ベトナム，マレーシア

文献：越智, 1930; 福井, 1963

注：本種は多くの両生類と一部の爬虫類に寄生している。国内における *Mesocoelium* 属について，Freitas (1963)は *M. geoemydae* 以外の7種を1種にまとめ，本属の2種が日本に分布するとした。その後 Odening (1968)は，Freitas の見解を受け入れたが，*M. japonicum* Goto and Ozaki, 1930 をシノニムに置くのを保留し，マレーシアとベトナムから見つかった個体を本種に置いた。ここでは Odening に従っている。なお内田他 (1977a) も，*M. japonicum* を本種とは別種としている。しかし長谷川 (1984) は，これらの著者がすべてを1種においているように記述しており，不適切であろう。また，Hasegawa (1990)は，本種がハブから記録されたと述べているが，引用の誤りである。

Mesocoelium geoemydae Ozaki, 1936

Mesocoelium geoemydae Zerecero, 1950; Yamaguti, 1971 (*sic*)

宿主：ヒメハブ

寄生部位：小腸

分布：日本（奄美大島，沖縄島）

文献：内田他(1977c)

注：最初リュウキュウヤマガメで見つかったが，その後ヒメハブから記録された。

Opisthorchiidae Looss, 1899

Oesophagicola laticaudae Yamaguti, 1933

宿主：ヒロオウミヘビ

寄生部位：食道

分布：日本（石垣島）

文献：Yamaguti, 1933; 福井, 1963

Hemiuridae Looss, 1899

Pulmovermis cyanovitellosus Coil et Kuntz, 1960

Laticaudatrema amamiensis Telford, 1967

宿主：エラブウミヘビ

寄生部位：気管・肺・気囊

分布：日本（奄美諸島），台湾（蘭嶼）

文献：Coil and Kuntz, 1960; Telford, 1967

注：上記2種は独立して記載されたが，Yamaguti (1971)はこれらをシノニムに置いた。

Liolopidae Odhner, 1912

Harmotrema laticaudae Yamaguti, 1933

宿主：ヒロオウミヘビ，エラブウミヘビ

寄生部位：小腸

分布：日本（琉球列島）

文献：Yamaguti, 1933; Telford, 1967

科の所属不明

Ophiotremoides orientalis Coil et Kuntz, 1960

宿主：アオマダラウミヘビ

寄生部位：小腸

分布：台湾（蘭嶼）

文献：Coil and Kuntz, 1960

Cryptogonimidae Ward, 1917

Acanthostomum marinum (Coil et Kuntz, 1960)

Ateuchocephala marinus Coil et Kuntz, 1960

宿主：エラブウミヘビ

寄生部位：小腸

分布：台湾（蘭嶼）

文献：Coil and Kuntz, 1960

Proterodiplostomidae Dubois, 1936

Proalarioides serpentis Yamaguti, 1933

宿主：シマヘビ，ヤマカガシ，ニホンマムシ

寄生部位：腸

分布：日本

文献：Yamaguti, 1933; 福井, 1963; 養命酒中央研究所, 1999

注：Yamaguti (1936)は実験的にアオダイショウに感染させた。

Diplostomatidae Poirier, 1886

Pharyngostomum cordatum (Diesing, 1850) 壺型吸虫幼虫（メタセルカリア）

Pharyngostomum sp. Hasegawa et Iwatsuki, 1984; Hasegawa, 1985

宿主：シマヘビ，ヤマカガシ，サキシママダラ，ガラスヒバア，ヒメハブ

寄生部位：腸，筋肉，腸間膜，（小腸，肺）

分布：アジア，ヨーロッパ，アフリカ

文献：内田他, 1977b; 長谷川・岩附, 1984; 長谷川, 1985; Fischthal and Kuntz, 1975

注：沖縄県での記録はいずれも，*Pharyngostomum* sp.として記載されており，推定で本種と述べられている。一方，香川県や台湾では，本種と同定されているので，ここでは沖縄のものも同種に置いた。上記の寄生部位で，かっこに入っているのは，台湾での記録である。終宿主はネコである。

Didymozoidae Monticelli, 1888

type *Torticaecum* Yamaguti, 1942 幼虫

宿主：セグロウミヘビ

寄生部位：小腸

分布：日本，台湾，東南アジア

文献：Fischthal and Kuntz, 1975

注：もともと日本のさまざまな海水魚から記録されたもので，ヘビで稀に見つかる．セグロウミヘビの記録は，台湾でのものである．なお，この名称は幼虫のいくつかある型の1つであり，特定の成虫とのつながりは不明であって，属や種は決定できない．しばしば *Torticaecum nipponicum* として言及されているが，これを通常の意味での学名と考えるべきではない (Bray et al., 2008)

2. 宿主別のリスト

シマヘビ

Allopharynx japonica Tamura, 1941

Encyclometra japonica Yoshida et Ozaki, 1929

Paradistomum megareceptaculum (Tamura, 1941)

Mesocoelium brevicaecum Ochi in Goto et Ozaki, 1929

Proalarioides serpentis Yamaguti, 1933

Pharyngostomum cordatum (Diesing, 1850) 幼虫

Ochetosoma sp.

アオダイショウ

Paradistomum megareceptaculum (Tamura, 1941)

ヤマカガシ

Encyclometra japonica Yoshida et Ozaki, 1929

Paradistomum megareceptaculum (Tamura, 1941)

Proalarioides serpentis Yamaguti, 1933

Pharyngostomum cordatum (Diesing, 1850) 幼虫

ニホンマムシ

Encyclometra japonica Yoshida et Ozaki, 1929

Paradistomum megareceptaculum (Tamura, 1941)

Proalarioides serpentis Yamaguti, 1933

ハブ

Paradistomum megareceptaculum (Tamura, 1941)

トカラハブ

Paradistomum megareceptaculum (Tamura, 1941)

ヒメハブ

Mesocoelium geoemydae Ozaki, 1936

Pharyngostomum cordatum (Diesing, 1850) 幼虫

ガラスヒバア

Pharyngostomum cordatum (Diesing, 1850) 幼虫

サキシママダラ

Paradistomum megareceptaculum (Tamura, 1941)

Pharyngostomum cordatum (Diesing, 1850) 幼虫
エラブウミヘビ
Pulmovermis cyanovitellosus Coil et Kuntz, 1960
Harmotrema laticaudae Yamaguti, 1933
Acanthostomum marinum (Coil et Kuntz, 1960)
ヒロオウミヘビ
Oesophagicola laticaudae Yamaguti, 1933
Harmotrema laticaudae Yamaguti, 1933
アオマダラウミヘビ
Ophiotremoides orientalis Coil et Kuntz, 1960
セグロウミヘビ
type *Torticaecum* Yamaguti, 1942 幼虫

謝辞

文献の検索において、目黒寄生虫館の荒木潤氏に大変お世話になりました。心より感謝申し上げます。

引用文献

- Bray, R.A., D.I. Gibson and A. Jones (ed.) 2008. Keys to the trematoda. Vol. 3. CAB International and The Natural History Museum, London.
- Coil, W.H. and R.E. Kuntz 1960. Three new genera of trematodes from Pacific sea serpents, *Laticauda colubrina* and *L. semifasciata*. Proc. Helminth. Soc. Washington, 27: 145-150.
- 動物命名法国際審議会 2000. 国際動物命名規約, 第4版, 日本語版. 日本動物分類学関連学会連合, 札幌.
- Dollfus, R.P. 1963. Mission Yves-J. Golvan et Jean-A. Rioux en Iran. Trématodes Digenea adultes chez des batraciens, reptiles, oiseaux. Ann. Parasit., 38: 29-61.
- Fischthal, J.H. and R.E. Kuntz 1975. Some trematodes of amphibians and reptiles from Taiwan. Proc. Helminth. Soc. Washington, 42: 1-13.
- Freitas, J.F.T. de 1963. Revisão da família Mesocoeliidae Dollfus, 1933 (Trematoda). Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 61: 177-311, Est. 1-30.
- 福井玉夫 1963. 日本産爬虫類の寄生虫. 横浜市立大学論叢, 14: 123-140.
- Gibson, D.I., R.A. Bray, and A. Jones (ed.) 2002. Keys to the trematoda. Vol. 1. CAB International and The Natural History Museum, London.
- Goldberg, S.R., C.R. Bursey and S.R. Telford 2004. Helminths of six species of snakes from Honshu Island, Japan. Comp. Parasitol., 71: 49-60.
- Goto, S. and Y. Ozaki 1929. Brief notes on new trematodes. I. Japan. J. Zool., 2: 213-217.
- Goto, S. and Y. Ozaki 1930. Brief notes on new trematodes. III. Japan. J. Zool., 3: 73-82.
- 長谷川英男 1984. 沖縄県産数種両生類の寄生蠕虫相. 沖縄生物学会誌, 22: 11-22.
- 長谷川英男 1985. 沖縄県産爬虫類の寄生蠕虫相. 沖縄生物学会誌, 23: 1-11.
- Hasegawa, H. 1990. Helminths collected from amphibians and reptiles on Amami-oshima Island,

- Japan. Mem. Natn. Sci. Mus., Tokyo, 23: 83-92.
- 長谷川英男・岩附信紀 1984. 西表島産サキシママダラにみられた寄生蠕虫. AKAMATA, 2:12-17.
- Kagei, N. 1972. Helminth fauna of reptiles in Japan I. The Snake, 4: 114-117.
- 影井 昇 1973. 日本における蛇族の内部寄生虫. The Snake, 5: 141-150.
- Kagei, N. and T. Kifune 1977. Helminth fauna of reptiles in Japan. III. The Snake, 9: 108-114.
- 亀谷 了, 亀谷俊也, 野々部春登, 田中鈴子, 坂田俊夫, 町田昌昭 1962. マムシ *Agkistrodon blomhoffii* (Boie) に発見された *Encyclometra japonica* Yoshida et Ozaki, 1929 について. 目黒寄生虫館月報, 36:3-4.
- Kifune, T., K. Terasaki and K. Iwata 1977. New distributional and host records of two trematode parasites of cold-blooded animals in the western Japan. Med. Bull. Fukuoka Univ., 4: 245-249.
- 越智シゲル 1930. 本邦産蝸牛ヲ中間宿主トセル一新吸蟲 *Mesocoelium breviaecum* n. sp. 竝其ノ發育史ニ就テ. 岡山医会誌, 42: 388-402.
- Odening, K. 1968. Einige Trematoden aus Fröschen und Schildkröten in Vietnam und Kuba. Zool. Anz., 181: 289-302.
- Ozaki, Y. 1936. Two new trematodes from tortoise, *Geoemyda spengleri* (Gmelin). J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B., Div. 1., 4: 81-90.
- Tamura, M. 1941. New snake trematodes of the genera *Allopharynx* and *Dicrocoelium*. Journal of Science of Hiroshima Univ., Ser. B., Div. 1., 9:197-207.
- Telford, S.R. 1967. Studies on the parasites of oriental reptiles. I. Parasitology of the seasnake, *Laticauda semifasciata*, in the vicinity of Amami Island, Japan. Japanese J. Exp. Med., 37: 245-256.
- 内田明彦, 板垣 博, 内田紀久枝 1977a. 日本産両生類の寄生虫相 (第9報). 奄美大島産両生類の吸虫相. 寄生虫学雑誌, 26 増: 50.
- 内田明彦, 井上英幸, 板垣 博 1977b. 日本産両生類の寄生虫相 (第5報). 香川県の両生類・爬虫類に寄生する壺型吸虫 *Pharyngostomum cordatum* (Diesing, 1850) のメタセルカリア. 寄生虫学雑誌, 26: 384-387.
- 内田明彦, 内田紀久枝, 板垣 博 1977c. 日本産爬虫類の内部寄生虫の研究 (I) ヤマカガシおよびヒメハブよりえた吸虫について. The Snake, 9: 5-7.
- Yamaguti, S. 1933. Studies on the helminth fauna of Japan. Pt. 1. Trematodes of birds, reptiles and mammals. Japan. J. Zool., 5: 1-134.
- Yamaguti, S. 1936. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 14. Amphibian trematodes. Japan. J. Zool., 6: 551-576.
- Yamaguti, S. 1942. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 38. Larval trematodes of fishes. Japan. J. Med. Sci., Pt. VI. Bacteriol. And Parasitol., 2:131-160.
- Yamaguti, S. 1958. Systema helminthum. Vol. 1. The digenetic trematodes of vertebrates. Interscience Publishers
- Yamaguti, S. 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Keigaku Publ. Co, Tokyo
- Yeh, L.S. 1958. A review of the trematode genus *Encyclometra* Baylis and Cannon, 1924. J. Helminth., 32: 99-114.

養命酒製造株式会社中央研究所 1999. マムシの生態と養殖. 同研究所, 長野県上伊那郡
箕輪町, 159 pp.

Yoshida, S. and Y. Ozaki 1929. A new trematode, *Encyclometra japonica* nov. sp. from the
snake, *Elaphe quadrigata*. Annot. Zool. Japon., 12: 239-243.

Yuen, P.H. 1965. Studies on four species of the genus *Mesocoelium* (Trematoda: Brachycoelidae)
of Amphibia. Zool. Anz., 174: 266-275.

表1. *Paradistomum megareceptaculum* の測定値の比較

Table 1. Comparisons of measurements (mm) of *Paradistomum megareceptaculum*

著者	Tamura	Kifune et al.	内田ほか	Kagei	養命酒	長谷川・岩附
宿主	シマヘビ, ほか	アオダイショウ	ヤマカガシ	ハブ, トカラハブ	ニホンマムシ	サキシママダラ
寄生場所	胆嚢、胆管	小腸	胆管	胆嚢	胆嚢、胆管	胆嚢
産地	広島・山口	福岡	東京	奄美大島、宝島	鹿児島	西表島
体長	6.25~9.4	8.3~9.5	3.5~4.2	4.64~6.56	3.9~6.3	4.6
体幅	2.00~2.80	2.8~3.8	1.75~2.3	1.88~3.16	1.0~2.3	1.8
口吸盤	0.4~0.8	0.73~0.82	0.6~0.7	0.52~0.76		0.54
	0.6~0.82	0.78~0.85	0.5~0.55	0.54~0.76		0.51
腹吸盤	0.6~0.73	0.57~0.64	0.75~0.82	0.60~0.89		0.40
	0.55~0.82	0.67~0.74	0.55~0.68	0.56~0.89		0.46
咽頭	0.15~0.24	0.26~0.30	0.15~0.17	0.18~0.26		0.15
	0.18~0.24	0.29~0.32		0.18~0.26		0.13
食道	0.13~0.17	0.04~0.07	0.043~0.051	0.04~0.18		0.19
陰茎嚢	0.55~0.8	0.51~0.67		0.24~0.40		0.35
	0.25~0.4	0.25~0.33		0.16~0.24		0.24
精巢	0.45~1.08	0.91~1.22	0.45~0.47	0.37~0.78		0.22~0.32
	0.5~1.0	0.70~1.02	0.28~0.37	0.38~0.84		0.11~0.13
卵巣	0.25~0.46	0.36~0.43	0.22	0.22~0.32		0.32
	0.33~0.51	0.41~0.58		0.26~0.42		0.19
受精嚢	0.6~0.85	1.16~1.63	0.34	0.70~0.96		
	0.55~1.0	1.02~1.56	0.23	0.62~1.14		
卵	0.044~0.048	0.046~0.055	0.048~0.053	0.053~0.058		0.055~0.056
	0.03~0.032	0.027~0.030	0.030~0.035	0.029~0.032		0.028~0.029

注: 数値が2段になっているのは, 上段が長さ, 下段が幅

III. 研究成果の刊行に関する一覧表

III. 研究成果の刊行に関する一覧表

英文雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻名	ページ	出版年
Umeda, K., Seto, Y., Kohda, T., Mukamoto, M., Kozaki, S.	A novel multiplex PCR method for <i>Clostridium botulinum</i> neurotoxin type A cluster typing.	Microbiol Imuunol.	54	308-312	2010

邦文雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻名	ページ	出版年
一二三亨, 高橋元秀, 諸熊一則, 吉岡早戸, 原口義座, 加藤宏, 小井土雄一, 本間正人	<i>Clostridium perfringens</i> 感染患者に対する治療用ウマ抗毒素製剤の存在を知っていますか?	日本集中治療医学会誌	17	287-289	2010
高橋元秀	クロストリジウム属菌感染症と抗毒素療法	日本集中治療医学会誌	17	253-255	2010

書籍

著者氏名	タイトル名	出版書籍名	出版社	ページ	出版年
なし	なし	なし	なし	なし	なし

IV. 研究成果の刊行物・別刷り