

水族館展示動物の寄生虫学研究

— 酪農学園大学野生動物医学センター WAMC を拠点にした事例概要

浅川 満彦*

An overview of parasitological researches based on diagnostic materials from aquariums with special reference to the cases performed by the Wild Animal Medical Center (WAMC) of Rakuno Gakuen University

Mitsuhiko ASAKAWA*
(Accepted 28 November 2018)

はじめに

酪農学園大学（以下、本学）内に設置された野生動物医学センター（以下、WAMC）では、従来、鳥類・哺乳類などの陸棲動物を中心としていた^[5,6]。しかし、本学獣医学類での魚病学教育展開のため^[7]、魚類を含む水棲動物の寄生虫病にも研究対象の宿主域を拡げる必要性が生じた。当面、著者が担当する部分は水族館動物における寄生虫病のトピック的な話題（試験範囲外）ではあっても、大学の授業（教育）は研究（論文業績）を基盤とする原則に則るのは同様である。本稿では、著者が設置時から運営を担当している WAMC において、特に、水族館などから依頼された診断材料を基に寄生虫学あるいは寄生虫病学の研究を行った事例を概観し、本学における魚病学教育の一資料とした。

宿主対象動物群

まず、本題に入る前に、宿主となる動物群について明確にしたい。一般に国内水族館では軟骨魚類を含む魚類のほか、軟体動物、甲殻類、刺胞動物（クラゲ類、サンゴ類、イソギンチャク）、その他の無脊椎動物（ヤコウチュウ類、カイメン類、クシクラゲ類、ヒラムシ類、カンザシ類、コケムシ類、ヒトデ・ウニ類、ホヤ類）に加え、施設によっては（一部、動物園含む）、両生類（サンショウウオ類、カエル類）、爬虫類（ウミガメ類、ウミヘビ類）、鳥類（ペンギン類、ペリカン類）および哺乳類（クジラ類、鯨類、海牛類、ラッコ類、クマ類）などが飼育される^[7,15,18,24,36]。

なお、これら動物群のうち、爬虫類・鳥類・哺乳類は、獣医師がその職務上、遵守すべき法律の一つ「動物愛護法」の対象となるので、厳しい取扱いとなるのは自明であるが、ほかの動物群、特に、一般の人気の高い両生類の対応は慎重にすべきであろう。また、昨今のクジラ類に関する状況はことに厳しいことはよく知られ、この飼育に関わる関係者は、社会への説明責任や個体より厳しい健康管理など、日々、非常に厳しいストレスに晒されているものと想像される。このような負担増加にもかかわらず、最近では、一部水族館では飼育が困難であったウミスズメ類も対象にされ、話題を呼んだように^[18]、確実に展示動物の多様化傾向にある。このような、宿主動物の多様化は、結果として寄生虫（病）の多様化を招来することになるので、水族館動物の健康管理に携わるものは、そのような覚悟を持って職務を果たすことが求められよう。

寄生虫検出と寄生虫病診断事例

水族館で飼育される典型的な動物群のうち、軟骨魚類^[17,36,37,39,43]、硬骨魚類^[17,32,36,37]、ウミヘビ類^[27]、ウミスズメ類^[22,35]、クジラ類^[2,12,20,29]、鯨脚類^[16,21,23,44]、ラッコ類^[38] およびクマ類^[8,9] などの症例あるいは保有状況調査が WAMC により実施、刊行されていた。しかし、無脊椎動物を宿主にしたものは、僅かに小樽水族館におけるミズクラゲ寄生（あるいは共生）のクラゲノミ類（表 1）の一例に限られた^[31]。魚病学でもエビ類や軟体動物の疾病が扱われ、また、海洋環境激変によるサンゴ類への広範で多様な影響や保全など（引用文献、末尾の註参照）、

* 酪農学園大学獣医学群獣医保健看護学類
Faculty of School of Veterinary Science, Rakuno Gakuen University
連絡先 (Correspondence) : askam@rakuno.ac.jp

動物学のみならず社会的にも無脊椎動物の健康が注目されている。今後の情報蓄積に期待したい。

上記で言及された寄生虫病の病原生物別として、蠕虫類（ヒル類含）^[8,9,12,17,21,27,32,37,38,42,44,45]とダニ類・昆虫類・甲殻類などの節足動物（なお、甲殻類に含まれる寄生虫については表1参照）^[17,20,22,23,27,29,38-40]であった。しかし、海洋生態系に存する宿主-寄生体関係の多様性という観点から問題である。たとえば、海産動物では一般に蠕虫類には包含されない寄生（あるいは共生）性のニハイチュウ類、ヒドロ虫類、腹足類なども知られる^[10]。また、蠕虫類には、当然ながら、無脊椎動物に寄生（共生）する紐形動物門（ヒモビル類）や類線形動物門（ハリガネムシ類）なども含まれるが、これら無脊椎動物における寄生虫病の症例報告も扱っていない。今後は、こういった症例（事例）なども扱いたい。

なお、大阪・海遊館で飼育展示された海産魚からの微孢子虫類のシスト観察事例^[38]を刊行したが、現在、微孢子虫類は真菌なので、ウミガメ類の真菌症例報告^[33]と同様、本稿主題、寄生虫（病）学からは除外される。両生類においては、（水族館ではなく）広島市安佐動物公園で飼育・繁殖されるオオサンショウウオの寄生虫病の症例・疫学研究を刊行した^[11,41]。また、爬虫類に関しては、動物園飼育種やエキゾチック・ペットとして流通している個体の一連の研究があり、最近、その概要をまとめたので^[26]、そちらを参照されたい。

甲殻類の分類体系と多様な寄生性節足動物

前述したように、ここで紹介された寄生虫（病）は、蠕虫および節足動物性寄生虫によるものに偏ったが、これらは虫体サイズが肉眼観察可能である点に注目される。すなわち、標的となる展示動物とともに、これら宿主特異的な寄生虫標本の展示は、一般への環境教育・普及の契機となるのではないだろうか。このアイデアの先駆的事例として、2015年、大阪・海遊館が主催したサメ類特別展で、吸虫類・ワラジムシ類標本を宿主コギクザメと一緒に展示された^[17]。この展示は当該館の獣医師による発案であり、その斬新さに話題となった。この時、展示に用いたものは、固定標本（死体）であったが、生きた寄生虫標本の展示も期待された。なお、コギクザメ（死体）体表で見出されたワラジムシ類標本は、真の寄生性ではなく、腐食性である可能性も含むものとの指摘もあった。時間的な制約のため、同定が不完全なままであったのが問題の元凶であった。同

定の便となる高信頼性の検索表が完備されることを望みたい。

いずれにせよ、上記展示が成功したのは、節足動物特有の珍奇な形態が一般の方々の魅力を引き出すものであったことは間違い無い。この節足動物（門）はムカデやヤスデなどの多足亜門、昆虫などの六脚亜門、ダニ・クモあるいはカブトガニを含む鋏角亜門、そして多くの海棲種を含み、展示動物あるいは寄生虫も含む甲殻亜門に大別される。最近、甲殻類の分類体系では、別門とされていた舌虫類（旧・五口動物門あるいは旧・舌形動物門）を擁し、綱、亜綱あるいは上目などのレベルでも新タクサ創設やその下位タクサで所属変更などの変化が著しい^[25]。そのため、前述したように、それぞれのタクサを専門にする研究者以外、その分類体系を容易に理解出来ない状況にある。幸い、寄生性甲殻類の専門家による一般書^[28]に、解り易い分類表があったので、これらのタクサに寄生（あるいは共生）性および代表的な自由生活性の甲殻類を配し、一覧表を作成した（表1）。寄生性の種は、いずれも顎肢綱と軟甲綱に配される。注目すべきは舌虫類で伝統的（教科書的）な記載では独立の分類門（舌形動物門あるいは五口動物門）で扱われていたが、ここでは前綱に配されている。WAMCにおける報告事例としても、海鳥類や爬虫類からの種がある^[22,34]。

甲殻類以外の海産寄生性節足動物（ダニ類・昆虫類）については、アザラシ類に寄生するアザラシシラミおよびアザラシハイダニ（ただし、WAMCで診断したのはラッコに偶発寄生した症例）、エラブウミヘビの肺寄生のツツガムシ類などの症例を経験した^[16,27,39]。これらは、いずれも、特異な病態、ヒトへの感染性のほか、宿主との巧みな共進化に由来した現象など、知的好奇心を惹起させる好適な教材となるであろう。

研究業績以外の雑文

水産学あるいは魚類寄生虫学の書評・書籍紹介の類や魚類形態学の個別研究が^[1,3,4,13,15,30]、関連教育の運営に有益な基盤形成をするであろう。

おわりに

本学の建学の精神、健土健民はOne Healthの理念^[19]と密接に関わることは自明である。浅川^[7]はこの視点を展開させる装置の一つとして、水族医学を位置付けていた。本文がその一助になることを期待したい。

表1 寄生（あるいは共生）性（および代表的な自活性）甲殻類の分類体系上*の位置

顎肢綱

- 鞘甲亜綱：フクロムシ類・エボシガイ類/フジツボ類・シダムシ/キンチャクムシ類・(カメノテ類) など
- 橈脚亜綱：イカリムシ類/ウオジラミ類・(ケンミジンコ) など
- 貝虫亜綱：(ウミホタル類など)
- 鰓尾亜綱：エラオ類・チョウ類など
- 舌形亜綱：シタムシ類
- ヒメヤドリエビ亜綱：甲殻類体表に寄生するヒメヤドリエビ類

軟甲綱

- 真軟甲亜綱：
 - フクロエビ上目：ウオノエ類・ウミクワガタ類のほか自由生活をするワラジムシ目（ワラジムシ類・ダンゴムシ類・フナムシ類）、クラゲノミ類、クジラジラミ類のほか自由生活をするヨコエビ目（ヨコエビ類・ワレカラ類）など
 - ホンエビ上目：(オキアミ目やエビ類・カニ類・ザリガニ類などの十脚目)
- トゲエビ亜綱：(シャコ類など)

鰓脚綱：(ホウネンエビ類・カブトエビ類・ミジンコ類など)

*：分類体系は太田^[28]に従うが、自活性タクサ群を一部省略し、改変をした。
 ()：綱、亜綱、上目直後の括弧内に書かれているのは代表的な自由生活性の甲殻類を示す。

謝 辞

本文で紹介した事例の多くは文科省科研費基盤研究C(26460513)の一環として実施された。

引用文献

1. 浅川満彦：書籍紹介『フィールドの寄生虫学——水族寄生虫学の最前線』。ズー・アンド・ワイルドライフニュース（日本野生動物医学会ニュースレター），（18）：34。（2004）
2. 浅川満彦：クジラ類に住み着く「ふじつぽ」と「しらみ」はどのような悪さをするのだろうか。（財）水産無脊椎動物研究所刊「うみうし通信」，（53）：10-12。（2006）
3. 浅川満彦：書籍紹介『現在の水産学』。ズー・アンド・ワイルドライフニュース（日本野生動物医学会ニュースレター），（23）：25-26。（2006）
4. 浅川満彦：書籍紹介『外来魚のレシピ——捕って、さばいて、食ってみた』/『深海魚のレシピ——釣って、捨てて、食ってみた』。ズー・アンド・ワイルドライフニュース（日本野生動物医学会ニュースレター），（42）：18。（2016）
5. 浅川満彦：2017年における酪農学園大学野生動物医学センターWAMCの研究活動報告。北獣会誌，62：10-16。（2018）
6. 浅川満彦：2017年における酪農学園大学野生動物医学センターWAMCの教育・啓発活動報告。酪農大紀，自然，42：163-173。（2018）
7. 浅川満彦：コアカリ魚病学と水族館展示魚類などの寄生虫病。北獣会誌，62：180-181。（2018）
8. Asakawa M, Mano T, Gardner SL: First sylvatic record of *Ancylostoma malayanum* (Alessandrini, 1905) from brown bears (*Ursus arctos* L.). *Comp Parasitol.*, 73: 282-284. (2006)
9. 浅川満彦, 佐鹿万里子, 村田浩一：本邦の動物園展示用クマ類から検出されたクマカイチュウ *Baylisascaris transfuga* (回虫科：線形動物門) の体部計測値に関する検討。酪農大紀，自然，30：101-103。（2005）
10. Baer JG：動物の寄生虫，平凡社，東京：294 pp. (1973)
11. 近本翔太, 田口勇輝, 野田亜矢子, 野々上範之, 浅川満彦：動物園飼育下オオサンショウウオ (*Andrias japonicus*) から得られた毛細線虫類の追加記録。酪農大紀，自然，42:69-71。（2017）
12. 遠藤大二, 瓜田千穂子, 浅川満彦：COXI 遺伝子配列からの線虫分類の同定方法。（浅川満彦編）寄生虫学研究：材料と方法——2013年版，三恵社，名古屋：109-112。（2013）
13. 藤本佳道, 小柳津 周, 浅川満彦：フグ類体表に認められる小棘基底部の形態学的観察。日生地報，69：133-141。（2014）
14. 川本恵子, 森本忠昭, 和田新平（編）：獣医学教育モデル・コア・カリキュラム準拠魚病学，緑書房，東京：165 pp. (2016)
15. 城戸美紅, 浅川満彦：書籍紹介『日本の水族館』。ズー・アンド・ワイルドライフニュース（日本野生動物医学会ニュースレター），（39）：33-34.

- (2014)
16. 城戸美紅, 水島 亮, 浅川満彦: 襟裳岬産ゼニガタアザラシから見出された Echinophthiriidae 科シラミ類の一例. 北獣会誌, 60: 96-98. (2016)
 17. 城戸美紅, 恩田紀代子, 宮側賀美, 北谷佳万, 伊東隆臣, 浅川満彦: 大阪・海遊館の飼育魚類から得られた寄生虫(第3報). 酪農大紀, 自然, 41: 101-105. (2016)
 18. 小宮輝之: 動物園ではたらく. イースト・プレス, 東京: 269 pp. (2017)
 19. 黒澤酉蔵: 酪農学園の歴史と使命 — 私はなぜ酪農学園をつくったか. 酪農学園, 江別: 68 pp (1970)
 20. Murase M, Tajima Y, Okamoto M, Matsuishi T, Yamada TK, Asakawa M: An ectoparasite and epizoite from a western gray whale (*Eschrichtius robustus*) stranded on Tomakomai, Hokkaido, Japan. Res One Health (J. Rakuno Gakuen Univ.), 38: 149-152. (2014)
 21. 長濱理生子, 浅川満彦: *Dirofilaria* 属と *Acanthocheilonema* 属マイクロフィラリアの比較. NJK, 195: 26-27 (2017)
 22. Nakamura S, Morita T, Asakawa M: New host records of arthropod parasites from sea birds in Hokkaido, Japan. Jpn. J. Zoo Wildl. Med., 3: 131-133. (2003).
 23. 名倉理恵, 小林万里, 浅川満彦: 根室半島近海で混獲されたゼニガタアザラシ *Phoca vitulina* の線虫 *Dipetalonema spirocauda* について. 北獣会誌, 56: 509-510. (2012)
 24. 日本動物園水族館協会教育指導部: 新・飼育ハンドブック水族館編第1集, 繁殖・飼料・病気, 日本動物園水族館協会, 東京: 193 pp. (1995)
 25. Oakley TH, Wolfe JM, Lindgren AR, Zaharoff AK: Phylotranscriptomics to bring the understudied into the fold: monophyletic Ostracoda, fossil placement, and pancrustacean phylogeny. Mol Biol Evol, 30: 215-233. (2013)
 26. Ohashi T, Chikamoto S, Asakawa M: Helminths and helminthiasis in captive amphibians and reptiles: a brief overview of recent records from Wild Animal Medical Center in Rakuno Gakuen University, Japan. Ann. Clin. Cytol. Pathol. 4 (4): 1108. (2018)
 27. 大橋越実, 大田和朋紀, 浅川満彦: 沖縄県産エラブウミヘビ (*Laticauda semifasciata*) の肺から得られた二種類の内部寄生虫の記録. 酪農大紀, 自然, 42: 179-181. (2018)
 28. 太田悠造: 海のクワガタ採集記 — 昆虫少年が海へ. 裳華房, 東京: 148 pp. (2017)
 29. Sakai Y, Hayashi R, Murata K, Yamada TK, Asakawa M: Records of barnacle, *Xenobalanus globicipitis* Steenstrup, 1851 and whale lice, *Cyamus* sp. from a wild killer whale captured in the Western North Pacific, off Kii Peninsula, Japan. Jpn J Zoo Wildl Med, 14: 81-84. (2009)
 30. 佐々木梢, 浅川満彦: 書籍紹介『湿地帯中毒 — 身近な魚の研究史』. FIELD NOTE, (135): 6-7. (2017)
 31. 佐々木梢, 北谷佳万, 伊藤このみ, 伊東隆臣, 角川雅俊, 浅川満彦: 水族館展示動物から得られた3種の寄生性甲殻類. 獣寄生虫誌, 17: 14-19. (2018)
 32. Sasaki K, Miyagawa Y, Kiyatake I, Onda K, Ito T, Asakawa M: An adult cystidicolid nematode (Nematoda: Cystidicolidae) from the subcutaneous tissue around the eye of percupinefish, *Diodon nichthemerus* Cuvier. Folia Parasitol. 64, doi: 10.14411/fp.2017.021 (2017)
 33. 篠田理恵, 飯間裕子, 増田 修, 豊崎浩司, 高鳥浩介, 岡本 実, 谷山弘行, 浅川満彦: 飼育アカウミガメ *Caretta caretta* で経験された真菌感染症例. 日野動医誌, 17: 127-130. (2012)
 34. 高木佑基, 浅川満彦: 舌形動物および舌虫症に関する最近の知見 — 特に酪農学園大学野生動物医学センター WAMC で扱われた事例を中心に. 酪農大紀, 自然, 40: 11-16. (2015)
 35. 高野結衣, 浅川満彦: Muzaffar and Jones 論文で扱われたウミスズメ科の病原体 (解説). 酪農大紀, 自然, 40: 103-107. (2016)
 36. 竹内徳余, 浅川満彦: 書籍紹介『新版水族館学』. ズー・アンド・ワイルドライフニュース (日本野生動物医学会ニュースレター), (35): 26-28. (2012)
 37. 竹内徳余, 浅川満彦, 遠藤大二: 単純ベイズ推定を応用した寄生線虫の同定手法. (高宮信三郎編) 寄生虫学研究: 材料と方法 2014 年版, 三恵社, 名古屋: 51-65. (2014)
 38. 竹内徳余, 伊東隆臣, 浅川満彦: 大阪・海遊館で飼育展示された海産魚の内部・外部寄生虫. 獣寄生虫誌, 12: 67-72. (2013)
 39. 田中祥菜, 伊藤このみ, 伊東隆臣, 浅川満彦: 飼育ラッコの肺に濃厚寄生が認められたアザラ

- シハイダニ *Halarachne halichoeri* (ハイダニ科 Halarachnidae). 獣畜新報, 68: 47-50. (2015)
40. 田中祥菜, 城戸美紅, 伊東隆臣, 浅川満彦: 水族館展示用ジンベイザメ *Rhincodon typus* の斃死体上から得られたウオジラミ類. 獣畜新報, 68: 767-770. (2015)
41. 田中祥菜, 田口勇輝, 野田亜矢子, 野々上範之, 浅川満彦: 動物園飼育下オオサンショウウオ (*Andrias japonicus*) における寄生虫学的調査. 日野動医誌, 21: 137-140. (2016)
42. 田中祥菜, 田口勇輝, 野田亜矢子, 野々上範之, 浅川満彦: 動物園飼育下オオサンショウウオ (*Andrias japonicus*) から得られたアタマビル *Hemicleipsis marginata* (Hirudinida: Glossiphoniidae). 酪農大紀, 自然, 41: 153-154. (2017)
43. 谷山弘行: 獣医学術教育から獣医師養成教育へ— One World. One Health の実現のために. 日獣会誌, 71, 162-165. (2018)
44. 角川雅俊, 桑山未来, 吉中敦史, 下山由美子, 谷山弘行, 浅川満彦: 水族館で斃死したオーストラリア産ノコギリエイに認められた単生類. 動物園水族館誌, 52: 63-64. (2011)
45. 瓜田千帆子, 遠藤大二, 浅川満彦: 飼育海獣類から非観血的に得られた寄生虫とその診断応用. (浅川満彦 編) 寄生虫学研究: 材料と方法— 2013年版, 三恵社, 名古屋: 159-161. (2013)
- 註: サンゴの生物学と保全に関連し, 最新かつ網羅的に解説された文献は, 2016年に『生物科学』の第67巻第4号および第68巻第1号の「特集: サンゴの生物学 上下」(大久保奈弥 編著)に掲載された総説群である。本稿当該箇所における引用もこの特集全てとしたので, 個別論文は明示しないこととした。
- 追記: 本論文が掲載される紀要に, 次の報告が刊行された; 佐々木梢, 松岡由子, 浅川満彦: 琵琶湖における地域漁業対象魚類等の寄生虫保有状況. 酪農大紀, 自然, 43: 111-115

要 旨

水族館展示動物由来の診断材料を基に, 酪農学園大学野生動物医学センター WAMC を拠点に展開された寄生虫学あるいは寄生虫病学研究の事例について, その概要紹介をした。

Summary

An overview of parasitological researches based on diagnostic materials from aquariums with special reference to the cases performed by the Wild Animal Medical Center (WAMC) of Rakuno Gakuen University was given.

