

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田中祥菜¹⁾, 田口勇輝²⁾, 野田亜矢子²⁾, 野々上範之²⁾, 浅川満彦^{1)*}

1) 酪農学園大学獣医学群獣医学類感染・病理学分野 〒069-8501 北海道江別市文教台緑町 582

2) 広島市安佐動物公園 〒731-3355 広島県広島市安佐北区安佐町大字動物園

[2016年3月30日受領, 2016年8月16日採択]

要約

広島市安佐動物公園で飼育繁殖され、死亡後、ホルマリン固定されたオオサンショウウオ (*Andrias japonicus*) の寄生虫検査を行ったところ、線虫類の *Spiroxys* sp., Kathlaniidae gen. sp., Physalopteroidea fam. gen. sp., Capillariidae gen. sp., 吸虫類の *Liolope copulans* が検出された。また、同公園で飼育されていたオオサンショウウオの糞便中から原虫類 *Balantidium* sp. および *Eimeria* spp. が見つかった。オオサンショウウオからこれら原虫類が検出されたのは初めてであった。今回検出された寄生虫に関して、飼育オオサンショウウオへの影響について論考した。

キーワード：オオサンショウウオ, 寄生虫, 動物園

— 日本野生動物医学会誌 21(4) : 137-140, 2016

広島市安佐動物公園（以下、園）の保護増殖施設（図1）で繁殖飼育されているオオサンショウウオ *Andrias japonicus* の健康管理対策に活用するために、死亡および生存個体の寄生虫保有状況を調査した。園で飼育されているオオサンショウウオは広島県南西部の太田川水系から保護された個体であり、この一部が繁殖親として供された。園では、1979年から2015年の間に、これら繁殖親から98例の産卵が確認された [1, 2]。野外保護個体および園内で産まれた繁殖個体は、出生後からそれぞれ専用の水槽で飼育された。10歳までは64 cm × 38 cm × 15 cm（水深10 cm）の水槽で飼育され、餌として冷凍された赤虫とオキアミが与えられた。10歳以降は60 cm × 40 cm × 30 cm（水深20 cm）または80 cm × 120 cm × 40 cm（水深30 cm）の水槽に移され、冷凍されたアジと生きたドジョウが与えられた。各水槽は園周辺の林内から流れ込む河川水と園内の井戸水が注水され、漏出したものは園外に排水された。日光を適度に取り込むため、水槽の蓋は5 mm から100 mm の角メッシュであった。

蠕虫類の検査に用いた材料は、上記のような状況で飼育され、1992年から2015年の間に斃死した128個体から得た。検査材料に供した個体の内訳は、野外で保護され園に到着直後に死亡した4個体、園内で繁殖した120個体、記録上、野生由来か繁殖個体が不明の4個体であった。これら死亡個体は剖検された後、胃から肛門までの消化管およびその他の内臓は10%ホル

マリン液にて固定・保存した。著者らは128個体全てのこれら内臓を実体顕微鏡にて精査した。虫体が検出された際は、70%エタノール液で再固定し、線虫はラクトフェノール液により透徹、吸虫は酢酸カーミン染色を施し [3]、永久標本とした。これらの標本は園および酪農学園大学野生動物医学センターに登録・保存された (WAMC-AS-15021 から15389)。また、2015年6月に園で繁殖した9個体の新鮮糞便を得た。著者らは渡辺式沈澱法とシヨ糖遠心浮遊法を用い糞便検査を実施した [3]。

斃死した128個体の内臓固定材料を検索したところ、園で繁殖した11個体から蠕虫類が検出された。オオサンショウウオにおける既報告を参照し [4-7, 9, 10]、かつ、Andersonら [11] の検索表も併用し、検出された蠕虫類を同定した。その結果、次の線虫4種および吸虫1種が検出された。種ごとに寄生部位と検出された宿主の個体数を示すと、線虫類では *Spiroxys* sp. の第3期幼虫（胃漿膜面/8個体）（図2-1および2-2）、Kathlaniidae のある属種の幼虫（腸/1個体）（図2-3）、Physalopteroidea のある科属種の幼虫（小腸漿膜面/1個体）（図2-4）、Capillariidae のある属種の虫体尾部（小腸/1個体）、吸虫類では *Liolope copulans*（小腸/1個体）（図2-5）であった。なお、上記のKathlaniidae のある種が検出されたのは、消化管材料が固定されていたサンプル瓶からだった。保存中に本来の寄生部位とされる腸管腔内から流れ出たものと判断し [9]、上記のような記録とした。

今回、寄生虫が認められた11個体は年齢8歳から19歳であった。これらのうち、1個体（8歳）では *Spiroxys* sp. と

* 責任著者：浅川満彦 (E-mail: askam@rakuno.ac.jp)



図1 広島市安佐動物公園オオサンショウウオ保護増殖施設の水槽群

Physalopteroidea のある種の2種が得られた。他個体ではそれぞれ1種のみが検出された。今回、*Spiroxys* sp. が認められた1個体(13歳)と Kathlaniidae のある種が認められた1個体(11歳)では、剖検記録でそれぞれ何らかの腸管感染症および腸閉塞との記載があった(以上、野々上、未公表)。検出された両種の線虫類感染が死因に寄与した可能性もあった。しかし、今回検査した腸管材料の寄生部位に著しい病変は肉眼観察では認められず、死因との関連は明らかではなかった。これら2個体を除く9個体の死因は、衰弱・肺炎・麻酔事故などであり(以上、野々上、未公表)、蠕虫類の寄生と死因との直接的な関連は否定された。オオサンショウウオで報告された蠕虫類の中で、胃粘膜の潰瘍や糜爛を形成する *Spiroxys hanzaki* が問題視される[5]。*S. hanzaki* の感染実験では *Mesocyclops* 属および *Macrocyclops* 属などのケンミジンコ体内で第3期幼虫まで発育したことが報告されている[7]。したがって、園内において *S. hanzaki* の感染を防止するためには、野外のケンミジンコ類の防止流入が必須である。なお、日本のドジョウでは *Spiroxys japonica* の第3期幼虫も認められているので[8]、今回の *Spiroxys* 属の第3期幼虫には *S. hanzaki* のほか、*S. japonica* の可能性もあり、前述のように種名は保留とした。また、Kathlaniidae の種については、*Megalobatrachonema nipponicum* との鑑別が必要だと言われている[9]。しかし、この種には分類学的に再検討を要する事項も含まれているので、今回の種は Hasegawa ら[9]の扱いに準じた。これら蠕虫寄生が認められたのが飼育下繁殖個体のみであったことから、感染は園内で起きたことは否定できない。その感染源の一つとして、園に導入した野生個体が疑われたが、少なくとも園導入直後に死亡した個体では蠕虫寄生は見出されなかった。しかし、今回調査したのは4個体のみであり、これが野外の感染実

態を示すには十分な数ではなく、それゆえに園に導入した野生個体が感染源となったかどうかについては評価できなかった。また、本研究で検出された蠕虫類の大半が間接発育型の寄生虫であった[8, 9, 11]。それゆえに、施設内に流入する河川水の中に含まれ、オオサンショウウオが経口的に摂取する可能性のある橈脚類や昆虫類などの無脊椎動物も注意が必要で、今後前述したオオサンショウウオの野生個体を含め、検査対象にする必要があると考えられた。

糞便検査では、渡辺式沈澱法で原虫類である *Balantidium* 属のある種の栄養体(図2-6)、加えてショ糖遠心浮遊法で同じく原虫類の *Eimeria* 属のオーシスト(図2-7 および 2-8)、さらに *Spiroxys* sp. の第3期幼虫および Rhabdochoniidae 科の成虫[11]と目される線虫類の変性した体前部、Capillariidae のある属種の虫卵(図2-9)が検出された。今回検出された *Eimeria* 属のオーシストは形態が異なる2種が確認された。

オオサンショウウオから *Balantidium* 属と *Eimeria* 属が検出されたのは、本研究が初めてであった。しかし、*Balantidium* 属は、日本産のヌマガエル *Fejervarya kawamurae*、ニホンアカガエル *Rana japonica*、ツチガエル *Rana rugosa*、トノサマガエル *Pelophylax nigromaculatus*、アカハライモリ *Cynops pyrrhogaster* などの両生類で既に報告され[12]、加えてチュウゴクオオサンショウウオ *Andrias davidianus* からも検出されている[13]。また、*Eimeria* 属の寄生はサンショウウオ類でも報告されているので[14, 15]、これら両属の原虫類のオオサンショウウオにおける寄生は奇異ではない。一方で、これら先行報告では寄生による宿主への影響については言及されていなかった。本研究でも検出された原虫類がオオサンショウウオに及ぼす影響は不明だったので、今後更なる検討が必要である。

この検査で検出された Rhabdochoniidae 科線虫は淡水魚体内に寄生することが報告されており[11]、今回検出された虫体は、餌魚に寄生していたものが、オオサンショウウオの消化管を通り、糞便内から見つかった可能性が高いと考えられた。また、今回、糞便検査で Capillariidae の虫卵が検出されたが、前述のようにこの科虫体の尾部が得られていることに加え、オオサンショウウオでは *Amphibiocapillaria tritonispunctati* が検出された記録があるので[9]、今回のものも *A. tritonispunctati* である可能性が高い。しかし、得られた虫体は変性が著しく、形態観察は不可能であったため、属種の同定はできなかった。

通常、動物園で飼育される動物が死亡した場合、病理組織学的検査を行った後に、検査対象外の内臓は廃棄されることがあるが、本研究で用いたオオサンショウウオの内臓はすべて保存されていた。オオサンショウウオの健康管理対策に活用し、疾病の早期発見法や感染防止対策を検討するためにも、今後も内臓等の臓器を蓄積し、定期的に寄生虫病の検査をする必要があると考え

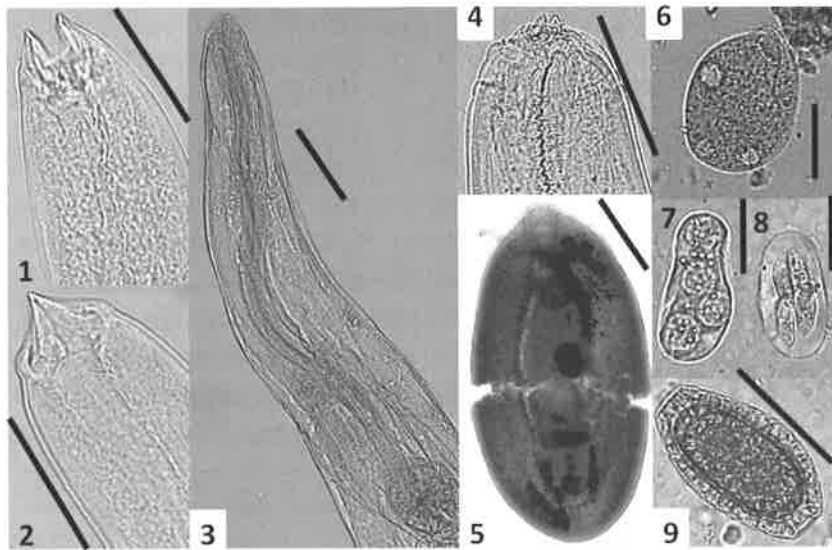


図2 広島市安佐動物公園にて飼育下繁殖したオオサンショウウオから検出された寄生虫

- 1 および 2: *Spiroxys* sp. (第3期幼虫) の頭部背面 (1) と側面 (2) (Bar=50 μ m)
 3: *Kathlaniidae* gen. sp. (幼虫) の頭部 (Bar=100 μ m)
 4: *Physalopteroidea* fam. gen. sp. (幼虫) の頭部側面 (Bar=100 μ m)
 5: *Liolope copulans* (Bar=500 μ m)
 6: *Balantidium* sp. の栄養体 (Bar=50 μ m)
 7 および 8: *Eimeria* 属 2 種のスポロシスト形成オーシスト (Bar=50 μ m)
 9: *Capillariidae* gen. sp. の虫卵 (Bar=50 μ m)

られた。今後の改善点として、今回は臓器を保存するために用いられる固定液が 10% ホルマリン液であったが、これでは DNA 解析ができないので、今後は 70% エタノール液で固定し保存することが望まれる [3]。

本原稿をお読み下さり、オオサンショウウオにおける蠕虫類に関し、貴重なコメントを賜った大分大学名誉教授 長谷川英男博士に深謝する。本研究は文科省科研費基盤研究 C (26460513) 「動物園水族館動物に密かに蔓延する多様な寄生虫病の現状把握とその保全医学的対応」および同省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 (酪農学園大学大学院 2013 年～2017 年) の一環でなされた。

引用文献

- 鈴木信義. 1984, オオサンショウウオの5年連続飼育下繁殖のまとめ, 安佐動物公園飼育記録集 13: 7-13.
- 足利和英. 2002, 河川型繁殖水槽におけるオオサンショウウオの繁殖, 安佐動物公園飼育記録集 25: 22-26.
- 今井壮一, 神谷正男, 平 詔亨, 芽根士郎 編. 1997, 獣医寄生虫学検査マニュアル, 文永堂出版, 東京.
- Yamaguti S. 1941. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 34. Amphibian nematodes, II. *Jpn J Zool* 9: 397-408.
- 土井敏男, 滝導 博, 長谷川英男. 1998, オオサンショウウオに見られた線虫 *Spiroxys hanzaki* (旋尾線虫目: 顎口虫科) の寄生, 野生動物医誌 3: 91-93.
- Hasegawa H, Miyata A, Doi T. 1998. *Spiroxys hanzaki* n. sp. (Nematoda: Gnathostomatidae) collected from the giant salamander, *Andrias japonicus* (Caudata: Cryptobranchidae), in *Japan. J Parasitol* 84: 831-834.
- Hasegawa H, Doi T, Fujisaki A, Miyata A. 2000. Life history of *Spiroxys hanzaki* Hasegawa, Miyata, et Doi, 1998 (Nematoda: Gnathostomatidae). *Comp Parasitol* 67: 224-229.
- Hasegawa H, Otsuru M. 1978. Notes on the life cycle of *Spiroxys japonica* Morishita, 1926 (Nematoda: Gnathostomatidae). *Jpn J Parasitol* 27: 113-122.
- Hasegawa H, Doi T, Tochimoto T, Miyata A. 2002. Parasitic helminths collected from the Japanese salamander, *Andrias japonicus* (Temminck, 1837) (Amphibia:

- Cryptobranchidae), in Japan. *Comp Parasitol* 69: 33-42.
10. Baba T, Hosoi M, Urabe M, Shimazu T, Tochimoto T, Hasegawa H. 2011. *Liolope copulans* (Trematoda: Digenea: Liolopidae) parasitic in *Andrias japonicus* (Amphibia: Caudata: Cryptobranchidae) in Japan: Life cycle and systematic position inferred from morphological and molecular evidence. *Parasitol Int* 60: 181-192.
11. Anderson R, Chabaud A, Willmot S. eds. 2009. *Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates, Archival Volume*. CAB International, Wallingford.
12. 宮田 彬. 1979. 寄生原生動物- その分類・生態・進化 上下巻. 昭和堂印刷, 長崎.
13. Li M, Wang J, Zhang J, Gu Z, Ling F, Ke X, Gong X. 2008. First report of two *Balantidium* species from the Chinese giant salamander, *Andrias davidianus*: *Balantidium sinensis* Nie 1935 and *Balantidium andianensis* n. sp.. *Parasitol Res* 102: 605-611.
14. Duszynski DW, Riddle WA, Anderson DR, Mead RW. 1972. Coccidia from the tiger salamander, *Ambystoma tigrinum*, in northeastern Colorado and in northern New Mexico. *J Eukary Microbiol* 19: 252-256.
15. McAllister CT, Upton SJ. 2008. A New species of *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) from the marbled salamander, *Ambystoma opacum* (Caudata: Ambystomatidae), from northern Louisiana. *J Parasitol* 94: 727-730.

Research note *Parasitology*

Parasitological Survey of Breeding Japanese Giant Salamanders (*Andrias japonicus*) in a Zoological Garden

Sachina TANAKA¹⁾, Yuki TAGUCHI²⁾, Ayako NODA²⁾, Nonoue NORIYUKI²⁾, Mitsuhiro ASAKAWA¹⁾ *

1) Division of Pathobiology, Department of Veterinary Medicine, School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University, Hokkaido 069-8501, Japan

2) Hiroshima City Asa Zoological Park, Hiroshima 731-3355, Japan

[Received 30 March 2016; accepted 16 August 2016]

ABSTRACT

A parasitological survey of the carcasses and feces of breeding Japanese giant salamanders (*Andrias japonicus*) kept in Hiroshima City Asa Zoological Park, Japan, was performed. We detected four nematodes, *Spiroxys* sp., *Kathlaniidae* gen. sp., *Physalopteroidea* fam. gen. sp., *Capillariidae* gen. sp., and a trematode *Liolope copulans*; two protozoans, *Balantidium* sp. and *Eimeria* spp.. This is the first record of these genera in the Japanese giant salamander. A brief discussion of the health problems and pathology of captive salamanders caused by the parasitic helminths found in this survey is included.

Key words: *Andrias japonicus*, parasites, zoo

— *Jpn J Zoo Wildl Med* 21(4) : 137-140, 2016

* Corresponding author : Mitsuhiro ASAKAWA (E-mail: askam@rakuno.ac.jp)