

【資料】

2018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

浅川 満彦

酪農学園大学獣医学群 獣医保健看護学類 獣医寄生虫病学ユニット

はじめに

2004年4月、酪農学園大学野生動物医学センター(WAMC)は文科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、当時代表:谷山弘行 元教授、現・酪農学園理事長)の一環として、大学附属動物病院(現・動物医療センター)構内に設立された。WAMCは野生種のみならず、動物園水族館(園館)飼育種、アルパカやダチョウなどの特用家畜、エキゾチックペットなどを対象に研究を展開してきた。本報告は2018年の業績概要を2017年の報告^[1]に則って記述する。なお、教育・啓発活動については酪農学園大学紀要自然科学編で掲載されているが^[2]、2018年分は2019年4月刊行予定である。

この施設を拠点にした研究は外部資金により実施できた。2018年は(独)日本学術振興会(JSPS)科学研究費補助金(科研費)採択課題の「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」の最終年度であった。この課題は2003年(WAMC創設前年)に採択された「野生動物および動物園動物の保護増殖計画上問題になる寄生線虫症に関する疫学的研究」および「陸上脊椎動物と線虫の宿主-寄生体関係に関する保全医学的な試み」の継続研究であった。「保全医学」とはOne Healthの理念を基軸に置くサイエンスであり、この名称を冠した科研費課題は他に例がなく注目されていた。

野生哺乳類

Free-rangingの哺乳類としての業績は、齧歯類とナキウサギ類に関するものであった。まず、原産地(例:東南アジアや北米)と輸入・飼育のモモンガ類を含むリス類(*Callosciurus*、*Dremomys*、*Hylopetes*等の各属)および国内外の外来種化した個体(例:福江島産クリハラリス[台湾リス]および英国産ハイロリス)が保有する寄生線虫類について、これまで日本野生動物医

学会大会で報告した一般講演4演題の内容をレビューした^[3]。宿主の外来種化に伴い、間接発育をする線虫類が失われ、リス類以外の動物を好適宿主にする線虫が偶発的に寄生すること、しかし、直接発育型でリス類を好適な宿主とする線虫は、原産地を離れても生育する傾向が認められた。これら一連の仕事には、線虫の分類学や新産地・新宿主などの記録も含まれるので、速やかに公表したい。

1990年、中華人民共和国・瀋陽農業大学との共同研究の一環で、同大キャンパス内にて捕獲された野ネズミ類の蠕虫相について調べたことがあった。その際、セズジネズミ*Apodemus agrarius*にヘリゲモネラ科線虫を見出し、それが1952年に旧ソ連で記載された種*Heligmonoides vladimiri*であった(原記載および転載された総説等についてはAsakawa and Hasegawa^[4]参照)。しかし、原記載では交接囊の図が左右逆で、かつ、横断面形態の情報欠如など再記載が必要であったので、極東の他地域で得られた標本を含め検討した^[4]。また、WAMCでJSPSの「RONPAKUプログラム」により学位を得たインドネシア人研究者(Dr. Dewi, K)も、同国スラウエシ島産*Bunomys*属ネズミ類から得られた旋尾虫類*Subulura*(*Murisubulura*) *andersoni*の再記載をした^[5]。この過程で、国内(特に、西南部)アカネズミに寄生する*S. (M.) suzukii*も、この種と同種(シノニム)であることとした。これら2つの再記載論文は、大分大学名誉教授・長谷川英男博士が主導されたものであった。

2010年度、WAMCに招聘されたモンゴル農業大学の研究者(Dr. Tsevegmid, K)は本学滞在中にチベット高原産齧歯類とナキウサギ類(*Ochotona curzoniae*)の消化管を材料に蠕虫類の検査をした。ネズミ類からは4属(*Heligmosomoides*、*Heligmosomum*、*Syphacia*および*Trichuris*)が検出された。一方、ナキウサギ類*O. curzoniae*からは別の4属種の線虫類4種、すなわち*Ohbayashinema ochotoni*、*Trichostrongylus retortaeformis*、*Gradiphiella ochotonae*および*Cephaluris coloradensis*

が得られ、*C. coloradensis*を除く3種が*O. curzoniae*では初めての宿主記録となったが、*Echinococcus*属のような公衆衛生的に重要な蠕虫類は検出されなかった[6]。

動物園展示哺乳類

WAMCの元ゼミ生で、日立市かみね動物園に就職した秋葉悠希獣医師は、勤務の傍ら卒業論文の内容を精査し、卒後約3年目の昨年に論文を刊行した。彼女の研究は飼育類人猿の糞便を用いて、鞭虫類 *Trichuris* sp.、蟯虫類 *Enterobius* sp. および糞線虫類 *Strongyloides* sp. 虫卵、*Eimeria* 属オーシスト寄生虫の保有状況などを明らかにした。なお、シロテテナガザルにおいて *Eimeria* 属オーシストが検出されたのは初めての記録となった。鞭虫類保有が確認されたボルネオオランウータンおよび未確認個体では保有と非保有の鑑別、保有個体では駆虫前後における糞中コルチゾル値を比較検討した。本学の生理学や生化学の教員との共同研究で実施したが、残念ながら有意差は認められなかった[7]。類人猿の寄生虫の情報は、ゼミ生6年の近本翔太の釧路市動物園における続報でも紹介された[8]。同じくゼミ生6年の長濱理生子は群馬サファリで飼育されていたアジアゾウ亜種スマトラゾウ (*E. m. sumatranus*) から、国内で飼育されるアジアゾウで初めて円虫類 *Quilonia renniei* 寄生を報告した[9]。この円虫類は駆虫薬投与後、排泄されたものであったが、野生動物医学的な情報蓄積の観点からこのような個別報告を確実に残しておくことが肝要であることが再確認された。

野生および救護・展示鳥類

(国研)国立環境研究所(大沼学主任研究員/酪農学園大学大学院特任教授)とWAMCの大学院生(水主川剛賢 獣医師/神戸どうぶつ王国)の博士論文作成の中で刊行された共同筆頭論文の解説をした[10]。すなわち、鳥インフルエンザウイルスがどの季節に、どの場所に、どのようなカモ類が保有するのかを検証したもので、有益な情報の一つになるであろう。この研究含め、科研費助成期間に搬入された鳥類サンプル一覧(第6報)を刊行した[11]。

WAMCを拠点に学位取得後、釧路市動物園に勤務しつつ、研究生を継続している吉野智生博士の学位論文の一部(DOP-PCRを用いた寄生線虫類の解析)が、これを直接指導した遠藤大二教授(獣医放射線生物学ユニット)により刊行された[12]。また、遠藤教授は、WAMC

のサンプル(畜舎侵入が知られるトビ、ハシブトガラス、ハシボソガラス、ヒヨドリ、キジバト、ドバト、スズメ、ツバメ、イワツバメ、ムクドリ、ハクセキレイなど)を材料にEPIC(Exon-Primed Intron-Crossing)を用い分析手法を開発した[13]。

飼育魚類、両生類および爬虫類

野生動物では捕殺個体を剖検して寄生蠕虫類を検出する手法が一般的であるが、希少種あるいは展示動物ではこの手法が許容されず、代替え方法が求められている。今回、著者らは、釧路川で得られたニジマスから胃内容物をスポイトで吸引したところ(図1左)、*Acanthocephalus* 属鉤頭虫が付着したフトミミズ類が得られた(図1右)。ミミズが咀嚼されたため、体内部から露出した体腔壁や中腸漿膜などに、吻が刺入していた。このように宿主を殺さなくても蠕虫類を得られることがあることを経験し[14]、今後のヒントとなった。

大阪・海遊館とおたる水族館からの診断材料の続報を、ゼミ生6年の佐々木 梢が報告した[15]。宿主はメガマウスザメ、マンボウおよびキタミズクラゲで、寄生性甲殻類 *Dinemoleus indepremsus*、*Cecrops latreillii* および *Hyperia* sp. を検出し、クラゲ類の端脚類寄生は、宿主が無脊椎動物という点で貴重な症例であった。

エキゾチックペットの診療医を目指した既卒ゼミ生の吉田圭太が、石垣島で外来種化し、有害捕獲されたグリーンイグアナにおける蟯虫類 *Ozolaimus megatyphlon* の濃厚寄生症例を報告した[16]。本種は宿主がイグアナ類各種で、中南米に分布する。この蟯虫類も外来種化したエイリアン・パラサイトである。重度寄生により消化管の通過障害や塞栓を引き起こし、飼育爬虫類では致死性の症例もあり、今後は在来爬虫類にまで寄生拡大する危険性の検証が必要である。また、吉田は静岡県内で愛玩用として流通・販売されていた個体および共同研究者の静岡大学 加藤英明博士が研究用に入手したカメ類・トカゲ類(CITES I 掲載種)の蠕虫検査を行ったところ、線



図1. 野生ニジマスから胃内容物をスポイトで吸引(左)、鉤頭虫が付着したフトミミズ類採集(右)(浅川ら[14]より改変)

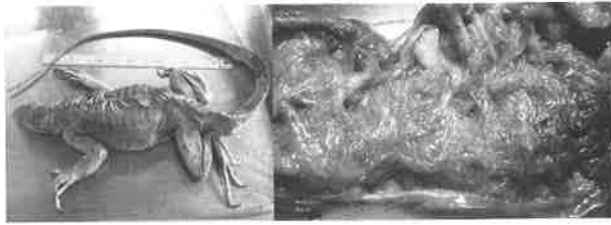


図2. 石垣島産グリーンイグアナおよびその胃に濃厚寄生する蟯虫類 *Ozolaimus megatyphlon*. (吉田ら^[16]より改変)

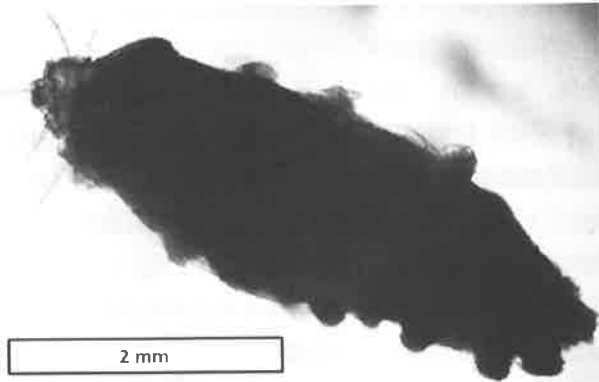


図3. エラブウミヘビの肺より採集されたツツガムシ類 *Babingtonia ipoides* (写真は大橋ら、未発表)

虫類のみ9種が得られ、それらの病原性について論考している^[17] (図2)。

ゼミ生の5年大橋昶実は鹿児島大学から依頼された、食用のために捕獲した沖縄県産エラブウミヘビを解剖した際、肺から検出された寄生虫の鑑定をした^[18]。特に、ツツガムシ類 *Babingtonia ipoides* の形態は、陸棲のツツガムシ類とはかけ離れており注目された (図3)。その他、彼はゼミ生6年の近本翔太と共著で、これまでWAMCで記録された飼育両生類・爬虫類の寄生虫病症例をまとめた^[19]。以上、2つの論文はエキゾチック診療の有益な資料となるだけでなく、2018年から開始されたコアカリ魚病学の水族医学の講義でも活用が期待される。

直近の科研費研究で確認された寄生虫病一覧ほか

本稿序文で述べたように、2018年は科研費補助金『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』の最終年度であった。2014年から5年間の助成期間に公表された論文著者の所属に示された園館や研究機関などの名称を図4に示した。また、確認された症例は次のようなものであった；飼育カンガルー類の円虫症、愛玩ヨツユビハリネズミと外来アムールハリネズミのキュウセンダニ症・マダニ症・蟯虫

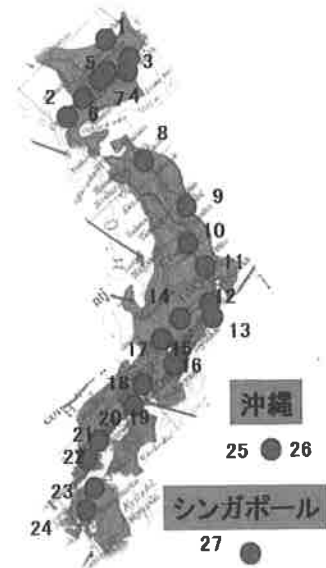


図4. 科研費『動物園水族館動物に密かに蔓延する多様な寄生虫病の現状把握とその保全医学的対応』(H26~H30) 公表論文著者の所属に示された共同研究園館・研究機関名称と所在地 (図は浅川、未発表) 1: 東京農業大学オホーツクキャンパス、2: 小樽水族館、3: 釧路市動物園、4: 猛禽類医学研究所、5: 芦別博物館、6: 札幌市円山動物園、7: 旭川市旭山動物園、8: 浅虫水族館、9: 日立市かみね動物園、10: 群馬サファリ、11: 東武動物園、12: 横浜市ズーラシア、13: 伊豆シャボテン公園、14: 京都大学霊長類研究所、15: 大阪・海遊館、16: 大阪市天王寺動物園、17: 滋賀県立琵琶湖博物館、18: 神戸動物王国、19: 神戸市王子動物園、20: 広島市安佐動物公園、21: 秋吉台サファリ、22: 周南市徳山動物園、23: 到津の森動物園、24: 海の中道水族館、25: 美ら海水族館、26: 沖縄子供動物園、27: シンガポール・ジュロンバード・パーク

症、飼育オオアシトガリネズミのダニ症・蟯虫症、医学実験用カニクイザルの肺吸虫症・蟯虫症・糸状虫症・肺ダニ症、インドネシア産固有ネズミ類の線虫症、飼育キリンの鉤虫症、特用家畜アルパカのkokosium症、飼育アジアゾウの円虫症、野生コククジラの寄生フジツボ症・クジラジラミ症、野生エゾシカのオンコセルカ症・肝蛭症・ハジラミ症、飼育イエネコおよび野生アメリカミンクのソボリフィーメ線虫症、飼育大型ネコ類の回虫症・kokosium症、飼育ラッコのアザラシハイダニ症、飼育ハナグマのハジラミ症、飼育アシカ類の糸状虫症、救護収容されたゼミガタアザラシのアザラシジラミ症、飼育オオハシおよびムドリ類のシクロコエリデ吸虫症、救護収容された海ワシ類のアニサキス症、飼育カンムリシロムクのアトキプラズマ症、救護収容された各種野鳥

のヒル症・糸状虫類様線虫症、飼育ハリセンボンのシステイデイコラ線虫症、飼育ジンベイザメのウオジラミ症、飼育オオサンショウウオのアタマビル症・毛細線虫症・その他蠕虫症、飼育ヘビ類のカリセファルス線虫症・ダニ症、飼育カメレオン類の糸状虫症、飼育ヤモリの舌虫症など。

これらには、ヒトと動物の共通寄生虫病の病原体あるいはその症例のほか、飼育動物で深刻な影響を与える（あるいは、与えるであろう）症例も見出すことができた。中には、アザラシハイダニのようにヒト・飼育種・野生種の垣根を超える病原体（症例）の存在は、One Health理解のための有用な視座を与える症例となるだろう。なお、この冒頭にあるカンガルー類の円虫症は、到津の森動物園の外平獣医師の論文博士の一部に使用された。国外を含め20を超える園館と共同研究を行うことができたが、日本動物園水族館協会（日動水）に登録する約160施設の約20%程度であり、状況把握としては不十分である。これに加え、日本には日動水に非加盟施設も数多存在する。今後は残りの園館についても情報を収集したい。

WAMC設立前後になされた研究実績を地理的に把握するため、道内に引き続き、東北地方について総括した^[20]。北海道と地理的に近接した東北地方の取りまとめは、WAMCにおける調査研究の展開上必須でもあった。この回顧作業により、著者報文群が第Ⅰ期「野ネズミ類の蠕虫研究」（1980年代初頭から1994年）、第Ⅱ期「鳥獣における感染症・寄生虫病研究と教育」（1994年から2003年）および第Ⅲ期「WAMCを拠点にした感染症・寄生虫病診断・防疫および動物学的研究など」（2003年から現在）に大別されることが確認された。「大学は研究を基盤にした教育をする場」であったため、第Ⅱ期以降の研究は、それまでのものとは全く異なり、正直、著者を大いに悩ませたものだった。しかし、この時期の蓄積が、後年、WAMC設立の追い風となったことと信じている。

おわりに

2018年1～11月までに刊行された報文業績計20本（英文6本含）の内容について紹介した。加えて、園館動物の蠕虫症を対象にした保全医学の直近科研究費研究の総括もした。これにより、ヒトと動物の共通寄生虫病の病原体のほか、One Health理解に有用な視座を与える症例も確認された。しかし、限られた期間では網羅とはほど遠い対象施設数であり、今後は、新たな調査対象施設の拡大が必要であろう。

引用文献

- [1] 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）
- [2] 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）
- [3] 浅川満彦：酪農学園大学野生動物医学センターにおけるリス類寄生の蠕虫研究概要－未刊行知見から抜粋して－、リスとムササビ、40、2-4（2018）
- [4] Asakawa M, Hasegawa H: Redescription of *Heligmonoides vladimiri* Sadvovskaja, 1952 (Nematoda: Heligmonellidae: Nippostrongylinae) parasitic in the striped field mouse, *Apodemus agrarius* (Rodentia: Muridae), of the Far East, *Biogeography*, 20, 34-40 (2018)
- [5] Dewi K, Hasegawa H, Asakawa M: Redescription of *Subulura (Murisubulura) andersoni* (Cobbold, 1876) (Nematoda: Subuluridae) from *Bunomys* spp. (Rodentia: Muridae) of Sulawesi, Indonesia, with special reference to *S. (M.) suzukii* and other related species in the adjacent areas, *J Vet Med Sci*, 80, 1639-1645 (2018)
- [6] Tsevegmid K, Motokawa M, Zhang H, Pei J, Asahara M, Wen W-J, Liu C, Mahmut H, Wu X, Hoshino B, Asakawa M: A helminthological record on free-ranging pikas and rodents collected from Tibetan Plateau, China: Preliminary results, *Ann Clin Cytol Pathol*, 4, 1106 (2018)
- [7] 秋葉悠希、吉田淳一、高江洲 昇、石橋佑規、渡辺洋子、竹田正裕、石井和子、岩田光一、山本達也、小出健太郎、平田晴之、翁長武紀、岩野英知、横田 博、浅川満彦：飼育類人猿の糞便による寄生虫保有状況の検査とコルチゾル値測定事例、野生動物医誌、23、27-31（2018）
- [8] 近本翔太、吉野智生、浅川満彦：釧路市動物園飼育および同園内生息の哺乳類から得られた寄生虫標本の概要（続報）、北獣会誌、62、530-533（2018）
- [9] 長濱理生子、中川真梨子、斉藤恵理子、川上茂久、浅川満彦：国内飼育アジアゾウ *Elephas maximus* から新たに寄生確認された円虫類 *Quilonia renniei* (Strongyloidea科)、酪農大紀、自然、43、51-53 (2018)
- [10] 浅川満彦：飼育個体への鳥インフルエンザウイルス

- ス感染リスク回避に関する示唆 - 最新疫学論文の紹介(1)、鳥臨研会報、21、15-17 (2018)
- [11] 近本翔太、金谷麻里杏、長濱理生子、浅川満彦：酪農学園大学野生動物医学センターで登録された獣医鳥類学標本(第6報)、酪農大紀、自然、42、175-178 (2018)
- [12] Yoshino T, Asakawa M, Osa Y, Kaneko M, Endoh D: Universal nematode detection by degenerate-oligonucleotide-primed polymerase chain reaction (DOP-PCR) of purified nematode nucleic acids, *Jpn J Vet Res*, 66, 311-316 (2018)
- [13] Kumakura K, Osanai Y, Osa Y, Fujii K, Asakawa M, Ushiyama K, Onuma M, Igarashi H, Endoh D: Multi-locus exon-primed intron crossing (EPIC) primer design for regional birds and algorithm design for a combination of introns, *Jpn J Vet Res*, 66, 261-272 (2018)
- [14] 浅川満彦、小亀 舜、吉野智生：生きた魚類から鉤頭虫を得る - 希少な水棲動物から非観血的に寄生蠕虫を得る参考事例として -、森林保護、348、3-5 (2018)
- [15] 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、獣医寄生虫誌、17、14-19 (2018)
- [16] 吉田圭太、加藤英明、浅川満彦：石垣島に生息するグリーンイグアナ (*Iguana iguana*) から得られた蟯虫類 *Ozolaimus megatyphlon* の記録、獣畜新報、71、758-759 (2018)
- [17] 吉田圭太、加藤英明、浅川満彦：静岡県内の輸入されたカメ、トカゲ類から得られた線虫類、エキゾチックペット研究会報誌、20、20-22 (2018)
- [18] 大橋赳実、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)
- [19] 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, 1108 (2018)
- [20] 浅川満彦：酪農学園大学野生動物医学センターWAMCが関わった東北地方における研究活動概要、青森自誌研、23、29-34 (2018)