

特別寄稿

北海道で野生化したアライグマの病原体疫学調査

—— 外来種対策における感染症対策の一具体例として開始12年の総括

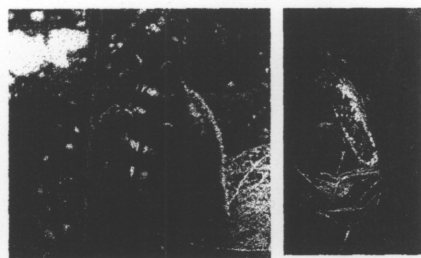
浅川満彦 (酪農学園大学獣医学部教授)

池田 透 (北海道大学院文学研究科教授)

はじめに

1995年秋、北海道で野生化したアライグマの病原体疫学調査がはじめて開始された。その直接的な契機は、その前年、浅川が勤務先で展開されることになる授業「野生動物学」の担当者に任せられたため、その新たな材料採集の一環であった。そこで、当時、既に、この問題に深く関わっていた池田に、浅川が相談し、アライグマ被害に悩む長沼のメロン農家を紹介してもらい、彼ら農家が「独自」で捕獲している個体の安楽死処分を請け負ったことが最初である(図1)。

図1 あるメロン・トウモロコシ農家が設置した罠に捕獲されたアライグマ(1995年9月、北海道長沼町にて、この後、吹き矢を用いたタミンを投薬、不動化後、安楽死された。このあと約12年経く、浅川とアライグマとの関係のスタートライン。右はアライグマにより被害されたトウモロコシ。浅川 撮影)



か病原体の保有状況の調査材料として扱ってきた。アライグマが酪農学園大学獣医学部感染・病理部門「かつては、旧寄生虫学教室(野生動物学)」、現在は後述する野生動物医学センターWild Animal Medical Center(以下WAMC)に搬入されるまでの捕獲調整は池田が、その後の個体処理・検査業務調整は浅川がそれぞれ担当してきた。

最近では、同様な疫学調査はアライグマ被害に悩まされる神奈川県や和歌山県でも開始されつつあるが、我々の調査体制は北海道のみならず、日本での先駆けになった。そこで本文では、調査開始から2007年2月現在までを総括し、今後の参考資料としたい。なお、本文とりま

された酪農学園大学附属動物病院の目的の一つに、「野生動物医学を通して環境問題研究の拠点を創る」がある。その具現化として、全学共用施設のWAMCがある。また、しかし、当初はこのような厳密なものではなく、浅川とそのゼミ生あるいは顧問である学生サークル「野生動物生態研究会Wildlife Ecological Society(以下WES)」の有志らに協力を求め行っていた(たとえば浅川ら1999)。

中には非常に興味を持ったものもいて、そのような学生の一人が的場洋平であった。彼がアライグマと初めて関わったのは学部2年生時(1998年・WES所属)で、それから卒論(浅川のゼミ所属して)・博士(獣医学)号請求学位論文(2007年2月、酪農学園大学、提出後、学位認定)でアライグマ(の寄生虫)をテーマにしてきた。彼が学位論文をまとめるに当たり、その「材料」に相当する部である標本カタログが

刊行された(的場ら2006)。これによると2005年12月までにWAMCで登録された個体は、合計1725であった。これほどの大規模なサンプル量は我が国存在せず、大変貴重なものである。

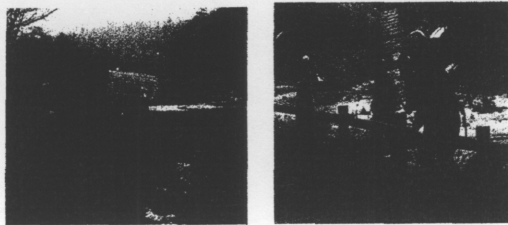
量のみならず、2003年以降に捕獲された個体については、計測後

搬入個体概要
今日、有害あるいは学術捕獲されたアライグマ個体の処理および分析作業は、原則としてその実施団体である環境省、道庁、札幌市や江別市あるいは各農業組合などと酪農学園大学(学長)との間で契約が行われ、実施されている。2004年に新設

図2 北海道江別市野幌森林公園の遠景(左奥の森、写真手前の建物群と牧草地が酪農学園大学、右上は札幌市街地)



図3 北海道庁の依頼で行った野幌森林公園内でのアライグマ学術捕獲の作業。一コマ(1999年早春、右の写真左端が浅川、その隣が的場君、そして一人おいて左端が横山祐子さん<浅川ゼミ生>。結局、これがご縁?となりの場君と結婚された: 浅川、原図)



各種病原体の疫学研究および個体群動態解析のためのサンプル(頭骨、消化管、血清、筋肉など)の採材を実施し、そのデータが残されている。また、2004年以降のもの多くは頭骨標本が保管されている。搬入された全個体について、完全な標本として存在しているわけではないが、疫学、個体群動態、歯科学などの材料としては有益である。もちろん、彼の取りまとめ以降、すなわち2006年2月から今日までの約1年間にも約500個体が搬入されているので(飛び込み的な本州以南からの検査個体を除いても)、約2300個体の検査実績がある。

寄生蠕虫

これら膨大なサンプルであっても、北海道で野生化したアライグマから、もつとも警戒すべき寄生蠕虫類であるアライグマの寄生が認められなかった点は注目すべきである。愛玩用アライグマを扱う動物商や動物園などの調査では、アライグマの寄生が比較的に認められるが、野外での未発見は不思議な現象といえよう。しかし、これまでの調査で未発見であることを示すだけで、必ずしも不在を示すものではないことも留意し、今後も継続的な調査が望まれよう。なお、この蠕虫が未検出なのは神奈川、長野、および長崎でも同様であった。

北海道野幌で捕獲されたアライグマからネコ条虫および胞状条虫が見つかった(Matoba et al. 2003、この場合2004)(図2・3)。これは、アライグマから条虫科条虫が検出された日本では初めての記録で、同科にはエキノコックス(多包条虫)が含まれる点で注目すべき事例である。エキノコックスはエゾヤチネズミを中間宿主とし、ヒトで重篤な寄生虫症を惹起する原因寄生虫であり、北海道から本州以南への国内移入種としても注目されている(日本生態学会2003)。アライグマもエゾヤチネズミを捕食する浅川ほか(2000)。また、前述のネコ条虫の核遺伝子ITS2領域とミトコンドリア遺伝子ND1領域の解析からエゾヤチネズミを中間宿主とする型であったことは、アライグマによるエキノコックス伝播の可能性を含む今後の動向を示す上で示唆的である(Matoba et al. 2003)。

2004年から2005年にかけて捕獲されたアライグマ5個体から、ヒトと動物の共通寄生虫である旋毛虫T9(おそらく、日本在来種)の筋内被囊幼虫が見つかるなど(Kobayashi et al. 2007)、今後の我が国の寄生虫症発生の動向を考慮した場合、アライグマの存在は無視できない。なお、この発見は北海道大学大学院獣医学研究科寄生虫学教室、北海道立衛生研究所、そして本学病理学の岡本実講師や谷山弘行教授などの全面的なサポートにより実ったが、この事例が示すように、感染症研究は一研究者が実行しえるレベルの内容ではない。

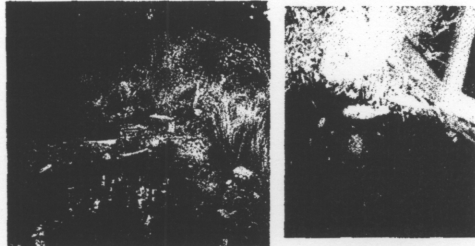
しかし、この筋肉トリヒナ(旋毛虫)が示すように、野外のアライグマから見つかった蠕虫の大部分は、日本に古くから分布していたとされる種であった。たとえば、前述の条虫科2種のほか、タヌキ蛔虫、毛様線虫、メタゴニムス属吸虫(宮田および高橋吸虫)などである(浅川ほか1999・2000、八木ほか、1999、Matoba et al. 2003、この場合2004・2005、佐藤ほか2005)。的場(2007)は、野生化したアライグマで「いかに安定化した寄生蠕虫相を形成していくのか」を豊富な疫学データを用いて博士論文に仕上げたが、それによると、①野生化アライグマはこれまでの報告以上に多数の在来種蠕虫を取り込んでいること、②それによって一旦は単純化した野生化アライグマの寄生蠕虫叢の多様化と安定化が北海道や長崎では進んでいるが長野県や兵庫県では遅れていること、③地域によって異なるが、カエルの吸虫エウパリアウム属、淡水魚

のメタゴニムス属、あるいは吸虫
ブラキライマ属や鉤頭虫セントロリ
ンクス属は既にアライグマとの間に
安定した宿主—寄生体関係を構築し
ていると考えられること、④エウパ
リフィウムやメタゴニムスの寄生
状況はアライグマの年齢や捕獲季節
によつて変化することなどが明らか
になった。さらに、二次パラメータ
を用いた多様度や群集構造の解析
が、日本の在来生態系における宿主
—寄生体関係の解析にも有効であ
り、野生化アライグマの寄生蠕虫叢
の定着と安定化プロセスの解明に有
用であることが示されたという画期
的なものである。この考察部は未刊
行なので、現在、投稿準備中である。

寄生性原虫・節足動物

このほかの寄生虫としては、タヌ
キマダニなどマダニ類・チマダニ類
を調査した小出ら(2000)、日
本で初めてアライグマにおけるセン
コウヒゼンダニによる疥癬の症例を
報告し、タヌキとの相互感染を血清
疫学で追求する佐鹿ら(Sashika et
al, 2005)などがある。特に、ダ
ニ類(ただし、いずれも日本在来種)
は後で述べる血液原虫、リケッチア
などの細菌、そしてウイルスなどの
媒介者としての側面もあり、早々に
刊行を希望したい。

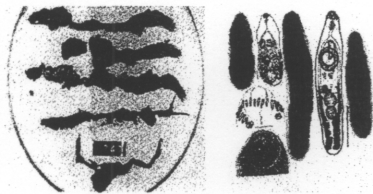
図4 ニジマス養魚場にて有害駆除のため設置されたアライグマ用カゴ裏(左写真
中央、右写真中央)にニジマスの死体が養魚池排水口に引っ掛かっている。アライ
グマはこのような死体などを狙うという。1998年8月、北海道恵庭市内栗所、北海
道石狩支庁アライグマ被害対策委員会調査にて;図8左報告書に掲載された図を
転用(浅川, 原図)



原虫類については、的場ら(20
02)によるコクシジウム類の報告
が先鞭を切った。それによると、イ
ヌに寄生するようなものもあつた
が、エイメリア・プロシオニ類似の
オースト検出など、どうやら、原
虫は蠕虫と異なり、アライグマの原
産地から、原産地の(IIアライグマ
固有の)原虫種を持ち込んでいるこ
とが疑われた。

この予測は、アライグマ特有の血
液原虫類グループが北海道のアライ
グマから発見されたことで決定的に
なつた(藤澤ら2006、
Kawabuchi et al, 2005、川渕ら
2007)(図4)。この研究は浅川
の共同研究者であり、昨年末、惜し

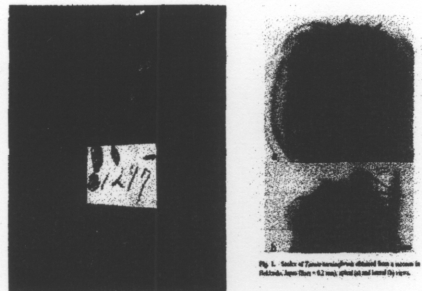
図5 北海道北広島市郊外の道路で拾得されたアライグマ糞死体の胃内か
ら発見されたフクドジョウ・アカガエルおよび吸虫類(これら寄生虫は魚類を
中間宿主とする;図8左報告書に掲載された図を転用;浅川, 原図)



くも急死された酪農学園大学獣医学
部 故辻 正義教授らにより遂行さ
れ、彼が指導した最後の大学院生と
なつた川渕ら(2007)が優れた
総説を出版したので、以下でその引
用をした(図5)。

バベシア・シクロロッティは米国北
東部を中心に発生したヒトバベシア
症を引き起こすマダニ媒介性の赤血
球寄生原虫である(注:1968年
に米国のマサチューセッツ州ナンタ
ケット島で見つかった新興感染症
で、現在までに米国だけでも500
人以上の患者が報告)。バベシア・
シクロロッティの疫学研究では齧歯類
に偏っていたが、イヌ、キツネ、
キツネ、ライオン、ヒヒ、そしてア

図6 野幌森林公園内で捕獲されたアライグマ胃内容物(左:エゾヤチネズミ
の体毛と臼歯、小腸:ネコ条虫頭節;浅川, 原図)、右:この寄生虫は囊尾虫
を宿したネズミを摂食して感染が成立する(Matoba et al., 2003)



ライグマからバベシア・シクロロッ
ティに近縁な原虫が検出された。す
なわち、この原虫は自然生態系で齧
歯類だけでなく食肉類や霊長類にも
その範囲を拡大しつつあるのであ
る。特に、北海道のアライグマから
分離されたバベシア・シクロロッティ
様原虫は、宿主であるアライグマと
ともに米国から日本に移入されたも
のである可能性が高く、アライグマ
の野生化にもなつてごく短い期間
に日本で新しく媒介ダニを得て完全
な感染環を獲得し、日本に定着して
いると考えられている。この原虫は
スペインのイヌで重篤な症状を呈す
るバベシア属に最も近縁な原虫であ
ることから、日本国内でもイヌやキ

目標も先達できなくなるほどの社会的な制裁は免れず、再起不能な常態に陥る。この点を常に念頭に置き、日頃の調査活動に動しんでいた。ことを望み結びとする。

追記

本稿を提出した後、本学の病理学および公衆衛生学の同僚教員から、第144回日本獣医学会学術集会(2007年9月1日、酪農学園大学で開催予定)にて発表する予定のものとして、下記のような要旨情報をいただいた。いずれも細菌に関するものであったので、数少ない報告なので追記しておきたい。

大脇拓志、岡本実、小松奈津貴、的場洋平、谷田行平、田中吾、宮庄拓、横田博、松田一哉、平山和子、浅川満彦、谷山弘行・アライグマの回腸で認められる螺旋細菌に関する検討

小出ひかる、村松康和、的場洋平、吉野智生、浅川満彦、上野弘志、田村豊、2007

北海道に生息する中型野生哺乳類に寄生するマダニからのリケツチア遺伝子の検出

大脇らの要旨の螺旋細菌とはヒトで胃潰瘍の原因となるハリコバクタ

1属の仲間、それがアライグマで初めて見つかったという貴重な報告である。ヒトに寄生するものと同じかどうかは検討中で、原著論文の発行は心待ちにされる。また、小出らの要旨で触れたリケツチアはツツガムシ病など病原菌を含むことで有名であるが、アライグマに寄生していたマダニから見出されたものが、ヒトに感染するかどうか、今後の課題である。こちらの仕事は、アライグマとその生息域が重複するタヌキについて、それらに寄生するリケツチア媒介のマダニを調べたものであ

り、このような科学的事実の積み重ねが今後の防疫の基盤情報となる。

引用文献

浅川満彦. 1999. アライグマの運ぶ疾病の項。(北海道石狩支庁 編) アライグマによる農業等被害防止の手引き, 札幌: 47-50.

浅川満彦. 2000a. 今後の移入動物について(感染症). (北海道空知支庁 編) アライグマをはじめとする移入動物を考えるフォーラム報告書, 岩見沢: 27-33.

浅川満彦. 2000b. 野生アライグマの病原生物. 北獣会誌, 44: 339-342.

浅川満彦. 2007. 2006年度における酪農学園大学野生動物医学センター-WAMCの活動報告と今後. 北海道獣医師会誌, 51: 7-17.

浅川満彦. 2007. 野生哺乳類を対象とした感染症疫学の現状. 哺乳類科学. in press.

浅川満彦・倉地 徹・酪農学園大学野生動物生態研究会. 1999. 北海道産アライグマの寄生蠕虫類. 野生動物医誌, 4: 101-103.

浅川満彦・的場洋平・山田大輔・神山恒夫. 2000. 北海道野幌森林公園を中心に生息する移入種アライグマの寄生蠕虫類ほか病原生物とその伝播に関する食性一その調査の進捗状況と今後の方向性. 酪農大紀, 自然科学 25: 1-8.

Asakawa, Mand Tariyama, H. 2005. Research and educational activities of the Wild Animal Medical Center in Rakuno Gakuen University—past, present, and future. J. Rakuno Gakuen Univ., 29: 145-153.

藤澤幸平・辻 正義・川淵貴子・竹村由希・的場洋平・浅川満彦・中出哲也・内田佳子・石原智明. 2006. 北海道のアライグマから分離されたBabesia microti様原虫のイヌ赤血球への順化. 第142回日本獣医学会学術集会.

萩原克郎・的場洋平・浅川満彦. 2006. アライグマにおけるボルナ病ウイルス抗体調査. 第142回日本獣医学会学術集会.

井上 智・森石恒司・小清水美奈子・浅川満彦・神山恒夫. 2000. イヌおよび野生動物を対象とした狂犬病診断の確立. 第129回日本獣医学会学術集会.

Kawabuchi, T., Tsuji, M., Sado, A., Matoba, Y., Asakawa, M., and Ishihara, C. 2005. Babesia microti-like parasites detected in feral raccoons (Procyon lotor) captured in Hokkaido, Japan. J. Vet. Med. Sci., 67: 825-827.

川淵貴子・座本 綾・辻 正義・石原智明(2007) Babesia microtiグループ原虫の遺伝的多様性. 獣医寄生虫学会誌, 5(2): in press.

Tomoko Kobayashi, Yuta Kanai, Yoko Ono, Yohei Matoba, Kazuo Suzuki, Minoru Okamoto, Hiroyuki Tariyama, Kinpei Yagi, Yuzaburo Oku, Ken Katakura and Mitsuhiro Asakawa. 2007. Epidemiology, histopathology, and muscle distribution of Trichinella T9 in feral raccoons (Procyon lotor) and wildlife of Japan. Parasitol Res., 100: 1287-1291.

小林朋子・小野陽子・的場洋平・岡本 実・谷山弘行・八木欣平・金井祐太・奥 祐三郎・片倉 賢・鈴木和男・北浦賢次・浅野 玄・浅川満彦. 2005. 北海道で野生化したアライグマ(Procyon lotor)における旋毛虫Trichinella sp.の寄生事例. 第11回日本野生動物医学学会大会.

小出ひかる・吉野智生・的場洋平・浅川満彦. 2004. 北海道野幌森林公園とその近隣で野生化したアライグマ(Procyon lotor)における外部寄生虫の保有状況(予報). 第10回日本野生動物医学学会大会.

的場洋平(2007) 外来種アライグマの内部寄生虫の保有状況と群集構造の解析. 2006年度酪農学園大学大学院獣医学研究科博士号学位申請論文.

的場洋平・浅野 玄・増淵寿子・浅川満彦. 2002. 外来種アライグマ(Procyon lotor)からのコクシジウム類Eimeria属およびIsospora属の初確認とトキソプラズマ抗体の保有状況. 野生動物医誌, 7: 87-90.

Matoba, Y., Asano, M., Yagi, K. and Asakawa, M. 2003. Detection of taenid species (Taenia taeniaeformis) from a feral raccoon (Procyon lotor) and its epidemiological meaning. Mammal Study, 28: 157-160.

的場洋平・浅野 玄・服部 薫・福江祐子・横山真弓・鈴木正嗣・浅川満彦. 2004. 本邦産外来哺乳動物アライグマ(Procyon lotor)に寄生する蠕虫類の種構成とその多様性の特色(予報). 第10回日本野生動物医学学会大会.

的場洋平・増淵寿子・浅野玄・上山剛司・松本歩・梅澤美奈子・松立大史・赤松里香・石籠 豪・向井栄仁・堀繁久・池田透・浅川満彦. 2001. アライグマの寄生虫相および食性に関する調査の中間報告一特に寄生原虫と秋期および冬の食性について. 日本哺乳類学会2001年度大会.

Matoba, Y., Yamada, D., Asano, M., Oku, Y., Kitaura, K., Yagi, K., Tenora, F. and Asakawa, M. 2006. Parasitic helminths from feral raccoons (Procyon lotor) on Hokkaido and Kyushu Islands, Japan. Helminthologia, in press.

的場洋平・山田大輔・横山祐子・百井万寿・中田 健・神山恒夫・池田 透・村野紀雄・浅川満彦. 1999. 北海道野幌森林公園とその周辺地域で生息するアライグマの個体分析一特に食性と寄生蠕虫に関する調査の中間報告. 日本哺乳類学会1999年度大会.

的場洋平・谷山弘行・浅川満彦(2006). 酪農学園大学野生動物医学センターで登録された獣医哺乳類学標本(第1期): 1995年から2005年までに搬入された野生アライグマ(Procyon lotor). 酪農学園大学紀要, 自然科学, 31(1): 55-70.

Sashika, M., Matoba, Y., Okamoto, M., Tariyama, H., Morita, T., Abe, G., Keda, T. and Asakawa, M. 2005. Severe scabies Sarcoptes scabiei in a feral raccoon (Procyon lotor) in Hokkaido, Japan. 9th International Mammalogical Congress, Japan.

八木欣平・浅川満彦・大山 徹・岡本宗裕. 1999. 北海道のアライグマから検出された爬虫の5.8S rDNAおよびITS-2 rDNAの塩基配列の決定による寄生虫種の同定. 道衛研報, (49): 159-162.

吉謙綾子・的場洋平・浅川満彦・高橋樹史・菊池直哉. 2004. 北海道のアライグマにおけるレプトスピラの浸透調査. 第138回日本獣医学会学術集会.



浅川 満彦
asagawa mitsuhiro

1959年山梨県韮崎市生まれ。MSc in Wild Animal Health (野生動物医学修士)、獣医学博士、獣医師。専門は寄生虫学、野生動物医学(野生動物とその寄生蠕虫類の宿主-寄生体関係の進化・生態学・生物地理学的研究、野生動物園・エキゾチック・特用家畜などの寄生蠕虫症診断・疫学に関する研究、寄生虫感染に関わる野生動物の生態、日本およびアジアにおける保全医学教育の枠組み構築等)。現在、酪農学園大学獣医学部教授および同大野生動物医学センター所属。「いま、野生動物たちは」(丸善、共著)など著書多数。



池田 透
ikedata tohru

1958年札幌市生まれ。北海道大学院文学研究科心理学専攻博士後期課程単位取得退学。現在、北海道大学院文学研究科人間システム科学専攻地域システム科学講座教授。専門は保全生態学で、外来種の成体と派生する諸問題、及びその対策やHuman-wildlife conflict対策を研究テーマとする。IUCN外来種専門グループ委員。主な著書に、「外来種が日本を襲う!」(監修、青春出版)、「外来種ハンドブック」(共編著、天人書館)など。