



第29回北陸病害動物研究会



第29回北陸病害動物研究会プログラム・抄録集
第29巻1号

期日 2011年7月2日(土)
会場 金沢大学医薬保健研究域医学系G棟第3講義室
幹事 所 正治
金沢大学大学院医学系研究科寄生虫感染症制御学

ご挨拶

東日本大震災と引き続く原発災害での甚大な被害は、本邦における危機対応の問題点を浮き彫りにしました。リスクをあらかじめ過小に想定し、“想定外”はなかったことにしてシステムの抜本的な改革には手をつけない。さらにその自己欺瞞を専門家までが神話化し、ついに警鐘を鳴らすことができずにきたことは、いずれも他人事とは片付けられない我々の悪弊にみえます。このような現状を打破し柔軟な危機管理を実現するには、様々な専門家情報を政策決定に反映させていく努力と、その基礎としての専門家による情報発信が欠かせません。

本研究会は、これまで4半世紀にわたって寄生虫、衛生動物とその媒介する病原体を含む幅広い病害動物対策の第一線で活動する専門家達による議論と交流を実現してきました。その議論は、この抄録をご覧いただければわかるように、蚊、ダニ、ハチあるいはスナノミなどの衛生動物から、マラリア原虫、赤痢アメーバ、ジアルジアなどの寄生虫まで、実に幅広い材料を取り扱い、その活動の場も日本国内ばかりでなく海外でのフィールドを含みます。またその研究に用いられている手法も、実験室からフィールドまで、分子生物学、生化学、集団遺伝学、疫学等実に多彩です。つまり病害動物研究とは、あらゆる手だてを尽くして人々に病害を及ぼしうる生物をモニターしコントロールしていこうとする活動に他ならず、その最前線に立つ我々の持つ危機意識や危惧は、感染症対策を構築する上での政策的な決断に必ずや反映させていかなければならないものと考えます。

本研究会の趣旨は、第一に病害動物を材料とした活動に従事する専門家の親睦、交流、情報交換にあります。おおいに議論し相互理解を深めていけたらと思います。そして今後は更に一步踏み込み、その議論を政策に反映させるためのなんらかの仕組みを、情報発信の方法を考察していきたいと思います。

2011年7月2日 第29回北陸病害動物研究会 当番幹事 所 正治

プログラム

□ 13:00 当番幹事挨拶 所 正治（金沢大）

【教育講演】 「蚊から見える世界」座長 所 正治（金沢大） 13:05-14:35

1. 蚊の一刺しで命を奪うマラリアの謎に迫る：蚊体内のマラリア原虫-唾液腺の動態の in vivo イメージング 吉田栄人（金沢大学薬学系ワクチン免疫科学研究室）
2. ボルネオに分布する蚊と環境 岡澤孝雄（金沢大学留学生センター）
3. 世界最悪のマラリア媒介蚊：ガンビエハマダラカ姉妹種の個体群動態のキーエレメントを解明する試み 都野展子（金沢大理工研究域自然システム学系）

セッション 1

座長 池田照明（金沢大） 14:45-

4. 福井県での確認以後に見つかった来た非 *R. japonica* 性紅斑熱について
高田伸弘（福井大学医学部）
5. 富山県産イノシシに寄生する肺虫類について
宮部真吾¹，安田 暁¹，横畑泰志²（¹富山大学大学院理工学研究科生物圏環境科学専攻，²富山大学大学院理工学研究部理学領域）
6. 新型走査電顕像によるマダニ幼虫の有用分類の試行
矢野泰弘¹，藤田博己²，高田伸弘¹（¹福井大学医学部，²大原研究所）
7. アカントアメーバの新培養器
及川陽三郎（金沢医大・医動物）

セッション 2

座長 及川陽三郎（金沢医大） 15:35-

8. 水田発生性蚊幼虫とその食性
大野由貴・都野展子（金沢大学・自然科学研究科）

9. 富山県における疾病媒介蚊の発生状況

上村 清, 吉枝卓郎, 上島正憲 (丸三製薬株式会社研究室)

10. 富山県の山地においてマレーズトラップで捕獲されたスズメバチ類の種構成

山内健生¹, 渡辺 護² (¹富山県衛生研究所, ²国立感染症研究所)

11. 東北大震災被災地における衛生害虫等の調査 (速報)

渡辺 護¹, 渡辺はるな², 林 利彦¹ (¹感染研・昆虫医科学, ²無所属)

セッション 3

座長 所 正治 (金沢大) 16:25-

12. 末梢血薄層塗抹ギムザ染色標本に輪状体を認めず診断に苦慮した三日熱マラリアの1症例

篠崎康之¹, 三木久仁子², 柴山正美², 表 美香², 堀田 宏², 酒井佳夫², 高見昭良³, Annggie Hidayati⁴, 所 正治⁴, 和田隆志^{1,2} (¹金沢大学附属病院腎臓内科, ²金沢大学附属病院検査部, ³金沢大学附属病院輸血部, ⁴金沢大学医薬保健研究域医学系寄生虫感染症制御学)

13. スナノミ症の1例および日本における過去の症例について

熊谷正広, 西野多聞 (東京慈恵会医科大学熱帯医学講座)

14. 途上国における *Giardia intestinalis* の感染実態

天野香織, 松村隆弘, 水野哲志, Moshiur Rahman, 所 正治 (金沢大学医薬保健研究域医学系寄生虫感染症制御学)

15. 非病原性アメーバを含む *Entamoeba* 属の網羅的検出

石井裕子, 松村隆弘, 水野哲志, 野路久美子, Annggie Hidayati, 所 正治 (金沢大学医薬保健研究域医学系寄生虫感染症制御学)

16. PCR 法のピットホール：赤痢アメーバの誤診例

松村隆弘^{1,2}, 所 正治¹

¹金沢大学医薬保健研究域医学系寄生虫感染症制御学, ²金沢赤十字病院検査部

□ 17:15-18:15 交流会 (お茶会)

蚊の一刺しで命を奪うマラリアの謎に迫る

蚊体内のマラリア原虫-唾液腺の動態の in vivo イメージング

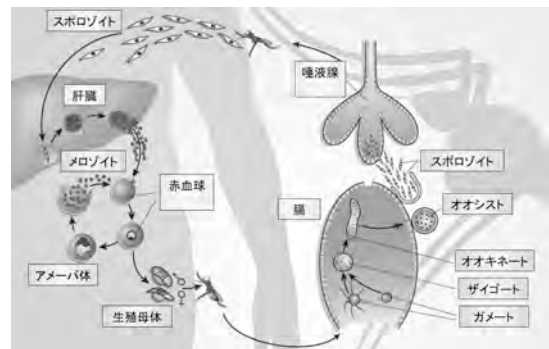
吉田 栄人

金沢大学薬学系 ワクチン・免疫科学研究室

蚊は我々の血を吸い、かゆみを残していくのみならず、マラリア・日本脳炎・デング熱・黄熱・フィラリア病などを媒介するたいへん危険な虫である。パナマ運河開削がマラリアのために難航を極めたのは有名な話であり、アレキサンダー大王、ジンギスカン、平清盛等々の歴史に登場した人々を苦しめ、その大きな野望を粉砕したのもこの病気である。現在でもなお、熱帯・亜熱帯地域に広く分布し、全世界で1年間に2億人の患者、150万人の死者があると報告されており、命を落とす人々の大半は5歳未満の子どもたちである。日本では、外国でマラリアに感染して帰国する「輸入マラリア」が毎年100例ほど報告されている。有効なワクチンはないが、中国の伝統的な漢方薬、黄花蒿より抽出したアルテミシンが特効薬として旅行者の命を救ってくれる。しかし、残念なことに貧困に喘ぐアフリカの子供達には、この特効薬の恩恵に与ることはない。

我々のグループは、世界で5指に入る高度な遺伝子操作ハマダラカ作製技術を駆使し、ハマダラカとマラリア原虫の寄生関係を研究してきた。ハマダラカ唾液腺はマラリア原虫（スポロゾイト期）が集積する重要な器官であり、吸血により唾液とともにスポロゾイトが宿主へ侵入するいわば蚊のステージのマラリア原虫の最終居住地である。スポロゾイトと関わりの深い唾液腺に外来遺伝子を発現する系を開発することは、ハマダラカマラリア原虫の生物学的適応のメカニズムを解明する重要な技術となると考えられている。我々は世界に先駆けて、ハマダラカ唾液腺特異的に機能するプロモーターを

同定し、このプロモーターを用いて唾液腺特異的に外来遺伝子を発現することに成功した。本研究会では in vivo イメージングシステムを駆使し、今までブラックボックスに包まれてきたマラリア原虫の唾液腺での動態を最新のデータを交えて解説する。



マラリア原虫の生活環
(ハマダラカによって媒介される。)

ボルネオに分布する蚊と環境

岡澤孝雄

金沢大学留学生センター

蚊は幼虫時代を水の中で過ごす。幼虫期間は種によって異なるが、その期間水が持続してあれば、蚊は発生できることになる。世界には3000種を超える蚊の種類が記載されているが、多くは人と関係なく生きている。特に熱帯雨林には日本では想像できないようなさまざまな水溜まりがあり、それらを利用し多様な蚊が棲息している。

私たちは最近の5年間マレーシアで蚊の分類学的、生態学的調査をしてきた。特に植物上に溜まる水に棲息する蚊を中心に調査を行った。葉腋に水を溜める植物の代表的なものとしてサトイモ科の植物、バナナ類、ヤシ類などがある。降った雨が葉の付け根溜まって、蚊が発生する。ドラセナ類は一番上の若い葉がラッパ状に巻いて出てきて水を溜める。ウツボカズラは葉の先端に壺ができる食虫植物である。PHが2.5と強い酸性の液を溜めているが、その中にも多種の蚊が住んでいる。ショウガ類も色々な形の種があり、葉腋に水を溜めるもの、花に水を溜めるものがある。その他、竹類、動物や鳥に齧られて落ちた木の実などにも雨水がたまる。どのような植物のどのような水たまりにどんな蚊が出現するか、現在調査中である。蚊がいた植物の名前がわからないので、写真を撮って専門家におくっているが、蚊も新種、植物も新種ということもしばしばである。今まで気づかなかった植物上の水たまりには新しい蚊が出る可能性も大きい。蚊の多様性を維持するためには植物の多様性が重要である。

現在マレーシア・ボルネオの奥地では熱帯雨林の伐採による木材の搬出が行われ、一方、平地の二次林では皆伐に続くアブラヤシへの転換が進んでいる。広い地域で植物の多様性が失われつつある。人の生活にはほとんど関係しないところで生きている蚊の多様性を維持するためには、植物の多様性が不可欠で、森林環境の保全が重要である。



大きなサトイモの一種



小さなサトイモ科の新種の植物

世界最悪のマラリア媒介蚊 ガンビエハマダラカ姉妹種の個体群動態のキーエレメントを解明する試み

都野展子

金沢大理工研究域自然システム学系

マラリアの最も深刻なサハラ以南アフリカではガンビエ姉妹種に属する2種 *Anopheles gambiae* と *An. arabiensis* が主にマラリアを媒介する。この2種の蚊の個体群サイズの増大とマラリアケース増加の相関は明らかである。蚊の個体群の増減は、雨季と連動し増大する幼虫繁殖場所の増加に制限されている。ガンビエハマダラカは日当たりが良く、雨によって一時的にできる水溜りに生息するが、似たような水たまりでも、蚊の生産性という観点からすると大きな変異がある。幼虫繁殖場所の生産性を決める環境要因は何かについて近年研究が進められ、Tuno ら (2006) は緑藻類 (特に *Rhopalosolen* sp.) が幼虫の餌として重要であることを示した。2008年と2009年の野外調査も *Rhopalosolen* sp. のガンビエ個体数との相関性を支持する結果を得た。

日当たりのよい水域に繁殖するボウフラの多くは、水たまりに発生する微小藻類を摂食すると考えられる。しかし、微小藻類によっては、その細胞壁の構造 (厚さ) や構成成分の違いにより、蚊幼虫の発育を促進・抑制する。藻類によっては4令幼虫まで正常発生するが、蛹化には至らず死んでしまう種類もあり、この原因はわかっていない。

節足動物である蚊を含む後生動物にとって高度不飽和脂肪酸 (PUFA) は、自身では生合成できない必須脂肪酸とされており、外部から直接的あるいは間接的に摂取しなければならない。PUFAには内分泌機能の調節に働くプロスタグランジンやエイコサノイドの前駆体となるものがあり、様々な生理活性能力を示す。ステフェンシハマダラカではPUFAの1つであるエイコサペンタエン酸 (EPA, C20:5) が蛹化と羽化に必要であることが森林ら (2004) により報告されている。蚊幼虫は、PUFAを生合成できる微小藻類を摂食しているため、微小藻類に含まれるPUFAの組成の違いが4令-蛹化-羽化への正常発生と深く関係していると思われる。

そこで、アフリカのマラリアベクターである *An. gambiae*、*An. arabiensis*、*An. funestus* 幼虫のえさに含まれる脂質および脂肪酸が幼虫の発生に与える影響を明らかにするため幼虫の飼育実験を行いその脂肪酸組成を調べた。*Rhopalosolen* sp. が餌として優れているのは、その脂肪酸組成によると考えられる結果を得た。

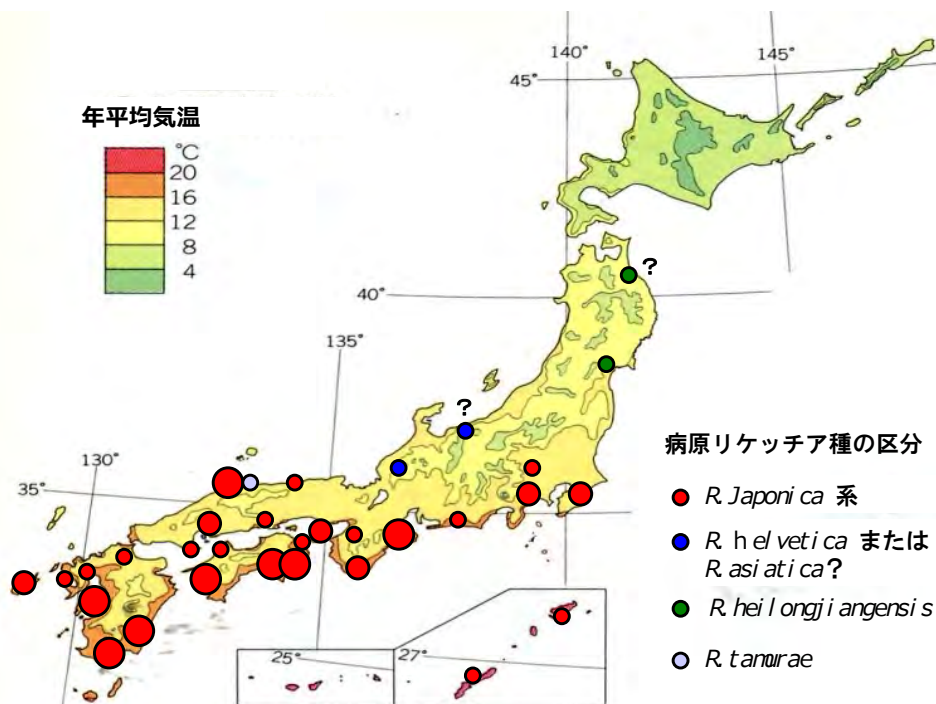
福井県での確認以後に見つかった来た非 *R. japonica* 性紅斑熱について

高田伸弘

福井大学医学部

2004年の暑い夏、福井県奥越地方の大野市郊外にそびえる荒島岳（深田久弥定義の日本百名山の一つ）に登った男性登山者が紅斑熱を発症、やがて欧州共通病原種 *Rickettsia helvetica* 感染のわが国初症例である可能性が強く示唆された。実際、福井県内の関係者が中心となって同地域で感染環の調査を進めた結果、断定に足るデータも報告された。

これを契機として、東～北日本には北方系紅斑熱の潜在することが、南西日本に常在多発する *R. japonica* 性紅斑熱との比較において、注目されるに至った。すなわち、2008年夏には宮城県の仙台市内で紅斑熱症例が確認され、北アジア大陸で知られた *R. heilongjiangensis* 感染によるものと判明した。それより先、2007年夏には青森県八戸市でも同様感染が発生していたことが分かった。一方、島根県では2010年に *R. tamurae* の感染例も報告された。このように、ヒト感染が知られた4種以外にもわが国には本群リケッチア種は知られて計7種に上っているの、さらに新たな感染種が判明しても不思議ではない。このように、わが国の紅斑熱発生は多様な常在が分かったので、臨床家はむろん、衛生行政方面でも留意すべきと思われ、この機会に概要を紹介したい。説明し易くするため、以下に発生現状を図示しておく。



富山県産イノシシに寄生する肺虫類について

宮部真吾¹, 安田 暁¹, 横畑泰志²

¹富山大学大学院理工学研究科生物圏環境科学専攻, ²富山大学大学院理工学研究部理学領域

【緒言】近年、富山県内におけるイノシシ (*Sus scrofa*) の増加が問題になっている。その問題には農林業や自然環境の影響だけでなく、イノシシからヒトや家畜などに伝播する病原生物の存在も含まれる。県内のイノシシにはブタ肺虫 (*Metastrongylus elongatus*, 以下 Me) および同属の *M. salmi* (以下 Ms) の寄生が知られており、ブタとの関連が注目されていた (横畑、2010)。そこで、これらの肺虫類の感染状況についてより詳しい研究を行った。

【材料と方法】2009年6月から2010年10月に富山県内 (朝日町、黒部市、富山市、氷見市) で捕殺された45個体のイノシシの肺、気管支を精査した。日本国内のイノシシに寄生する肺虫類4種 (上の2種と *M. asymmetricus* (以下 Ma) および *M. pudendotectus* (以下 Mp)) の交接刺の長さが種間で異なっているため、体長と交接刺長を測定し、関東地方での報告例 (Morita et al., 2007) と比較した。雌では虫体の尾部の特徴からも同定を行った。

【結果・考察】2009、2010年ともに4種の肺虫類、合計1953虫体が確認された。雄の虫体数は Me、Ms、Mp、Ma の順に多かった。宿主あたりの総虫体数 (平均±SE) は2009年で1~313虫体 (126.3±43.7)、2010年では4~554虫体 (94.3±51.0) であった。2009年は雄の体長、交接刺長だけでは Me、Ms のみが確認されたが、雌虫体の尾部の形態的特徴から残りの2種が確認された。2010年は雄の体長、交接刺長から4種すべてが確認された。雄虫体の体長と交接刺長の測定値は Me : 体長 9.35~19.41mm、交接刺長 3.68~5.13mm、Ms : 体長 6.79~18.51mm、交接刺長 1.65~3.13mm、Ma : 体長 12.26mm、交接刺長 0.73mm、Mp : 体長 15.12~17.31mm、交接刺長 1.18~1.20mm であった。さらに、雄の虫体数が少なかった2種 (Ma と Mp) は、雌虫体の体長も測定を行ったところ、前者は11.62~25.71mm、後者は38.28mm であった。感染地域は2009年は富山市のみで4種、2010年は富山市 (4種) および黒部市 (Ms) であった。また、富山県内における感染率は2009年で38.1%、2010年で41.7%と上昇していた。県内の過去の感染率 (横畑、2009) は2007年で0%、2008年で20%であり、この4年間で徐々に感染率が上昇している。その要因の1つは、終宿主イノシシの増加であると考えられる。

参考文献

- Morita T., Haruta K., Shibahata-Haruta A., Kanda E., Imai S. and Ike K. 2007. Lung worms of wild boar in the western region of Tokyo, Japan. *J. Vet. Med. Sci.* 69: 417-420.
- 横畑泰志. 2009. 2007-2008年度の捕獲個体に基づく個体群の現状、胃内容および蠕虫寄生状況. (富山県動物生態研究会、編) 平成20年度イノシシ分布・被害状況調査委託業務報告書. pp. 36-39. 富山県動物生態研究会、魚津.
- 横畑泰志. 2010. 2007-2009年度の捕獲個体に基づく個体群の現状、人獣共通感染症および寄生蠕虫感染状況. (富山県動物生態研究会、編) 平成21年度イノシシ分布・被害状況調査委託業務報告書. pp. 24-28. 同上.

新型走査電顕像によるマダニ幼虫の有用分類の試行

矢野泰弘¹，藤田博己²，高田伸弘¹

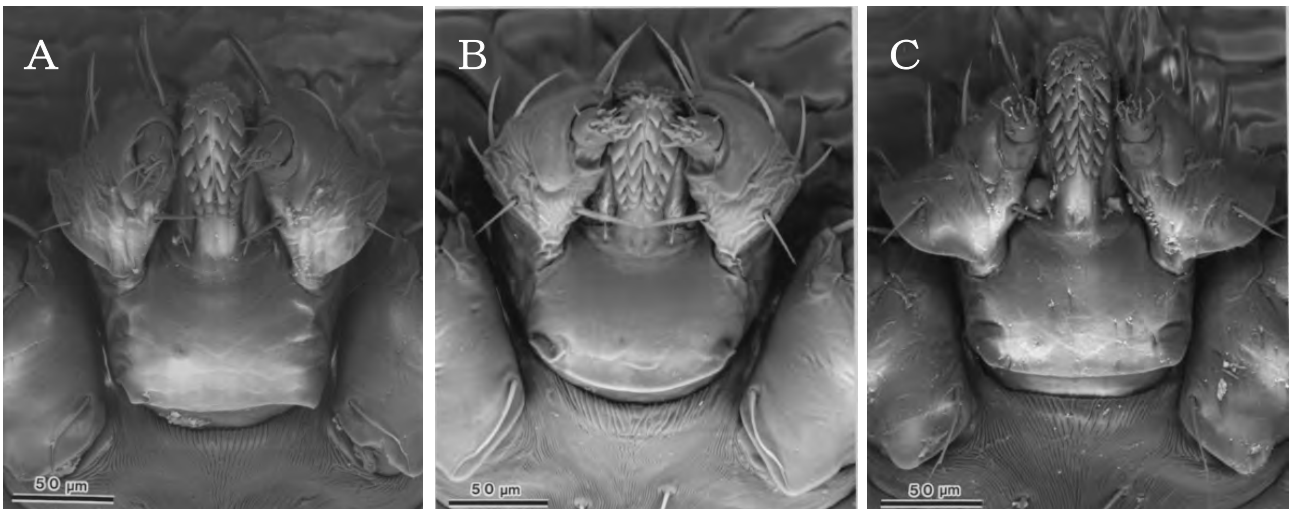
¹福井大学医学部，²大原研究所

マダニ媒介性疾患の疫学的調査を行う場合、最初に直面する作業は採集したマダニ類の種同定であろう。特に幼虫の同定に関してはその大きさから検索がしばしば敬遠される傾向にある。この度、本学に導入された走査型電子顕微鏡（JSM-6390）では低真空での観察が可能になり、従来の作業工程の一部を省略できる。また、写真をデジタルデータとして保存可能になったことで、パソコン画面上で写真のコントラスト調整やトリミングが容易に行える。

そこで、今回の報告では *Haemaphysalis* 属のマダニから徳島県産キチマダニ、岡山県産フタトゲチマダニ、および兵庫県淡路島産のツノチマダニの幼虫を材料にして、その作業効率や写真の分解能などから、同定・検索に対して有用に活用できるか検討してみた。マダニの固定と脱水をエタノール系列（80%–90%–95%–100%）で行い、それらを試料台に両面テープで接着させた。その後デシケータ内で一晩置き、乾燥させた。

チマダニ属幼虫の触肢外縁の形態は直線状（キチマダニ）、円弧状（フタトゲチマダニ）、および第2節の突出（ツノチマダニ）に区別できた。顎体基部角状体の形態はそれぞれ、先端鋭利な三角形（キチマダニ）、僅かな隆起（フタトゲチマダニ）、および丸みのある小さな膨らみ（ツノチマダニ）を呈した。また、第1脚基節内棘の形態も種ごとに特徴が見られた。

試料ごとに電子線量の調整は必要であったが、電子線のチャージも少なく、同定に必要な良好な像が得られた。ただ十分に固定されて無い場合、マダニが乾燥によって変形することもあるので、今回はアルコールに浸す時間を長めに調整した（数時間～半日）。さらに、デジタル画像処理では従来の暗室作業と比べて作業効率が飛躍的に向上した。



各種マダニ幼虫顎体部の腹面観と第1脚基節内棘の走査電顕写真。

A：キチマダニ， B：フタトゲチマダニ， C：ツノチマダニ。

アカントアメーバの新培養器

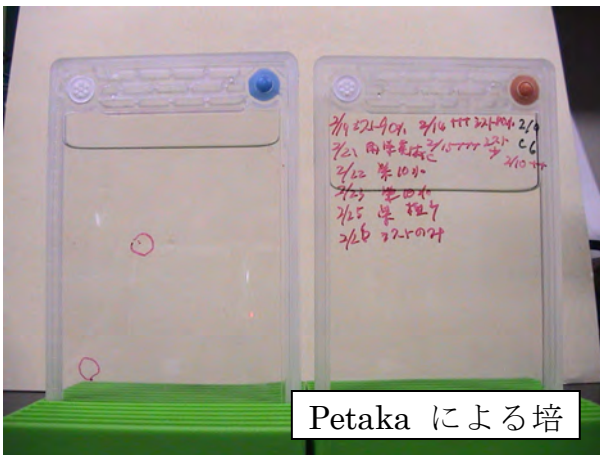
及川 陽三郎

金沢医大・医動物

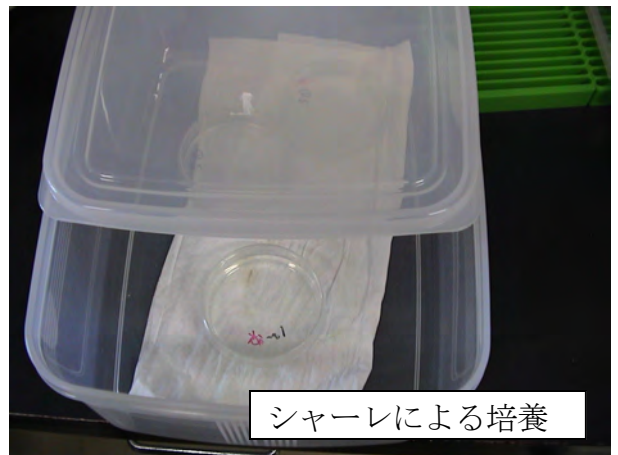
アカントアメーバは、ソフトコンタクトレンズ装着者に、角膜炎を起こすことがある自由生活性のアメーバである。近年、若者を中心に感染者が比較的多く発見されるようになったが、その診断法などは、病院の検査部などには普及しておらず、専門家に依頼されていることが多い現状である。

演者らはこれまで、シャーレ中での液相のみによる培養法を考案し、湿潤箱に保管して保温してきたが、観察時のシャーレの出し入れが煩雑であったり、内容物が漏れ出したり、あるいは乾いてしまったりなどの不便さを感じていた。今回、Celartia 社の Petaka G3 (コスモ・バイオ株式会社扱い) という培養器を使う機会があったので、これでアカントアメーバの培養を試みた。Petaka は両面を透明な板で作られた扁平な培養器で、そのまま観察できるだけでなく液漏れも極端な水分蒸発も起こさない。これにアメーバ生食水 20m l と大腸菌死菌液 0.2m l をいれ、シャーレで培養中のアカントアメーバのシストを接種したところ、栄養体の良好な増殖が認められた。Petaka の位相差型倒立顕微鏡での直接観察で、栄養体のほとんどは3-4日目には、シスト化したが、これは平行して培養したシャーレでのシスト化とほぼ同等だった。この容器を4ヶ月間室温に放置したところ、液量の1/5程度が失われた。この内容液を抜いて新しいアメーバ生食水と大腸菌死菌を入れたところ、シストの栄養体化が認められ、シャーレでの培養と同様に Petaka 中でも長期間シストを保存でき、しかも湿潤箱を使用する必要がないことが判明した。

Petaka 内部への空気の供給は0.2 ミクロンのエアフィルターを通して行われ、培地などの出し入れはシリコン製のアクセスポートに注射器を刺して行われるため、内部へのコンタミや外部への汚染はかなり制御されるという利点もある。一方で、使用する培地量が20m l と多い(シャーレでは5m l) 点や、厚みが5mm近くあって、普通の生物顕微鏡での高倍率での観察が困難な点および価格が定価で1枚1,000円と高価であるなどの欠点もある。これらの損益を考慮すると、病院検査室や学生実習での使用でメリットが高いように思われる。



Petaka による培



シャーレによる培養

水田発生性蚊幼虫とその食性

大野由貴・都野展子

金沢大学・自然科学研究科

<導入>

水田は、人為的に創出される広大な陸水圏であり、水生・陸生を問わず、多くの生物種に食物資源や生息場所を提供している。水田生態系は水管理を目的とする浸水・乾燥の繰り返しや米の生産性増大のための肥料・薬剤の使用など、人為的管理下にある生態系でもある。

水田を主な生息場所とする蚊も多数存在する。水田で見られる普通種として日本脳炎媒介蚊であるコガタアカイエカ *Culex tritaeniorhynchus* や、戦後彦根市などでマラリアを媒介した疑いのあるシナハマダラカ *Anopheles sinensis* 等が知られている。

疫学的な重要性から、1950年代から80年代にかけてこの2種について数多くの研究が行われた。農薬・捕食者の影響 (Mogi 1978, Mogi et al 1980, Mori et Wada 1974) 等が調査され、Mogi (1978) は温度、雨量、吸血源の多寡と分布、水田の水管理方法、水田に使用される農薬および捕食性天敵などが幼虫密度を決定する要因を報告している。

しかし、これらの研究は蚊幼虫の食物資源が何であるかを特定する方向には進められなかったため、水田性蚊幼虫の食物資源に関するデータは極めて少ない。本研究では水田に発生する蚊の個体群動態をより理解するため、蚊幼虫の摂食対象物を研究の対象とした。水田性蚊幼虫の個体群動態を調べ、老齢幼虫の消化管内容物を調査した。

<方法>

採集は石川県の能登・加賀で各3地点、滋賀で4地点の計10地点の水田で5月～8月にかけて蚊幼虫を含む水生生物採集を行った。サンプリングにはひしゃくとストレイナーを用い、水田内の生物と水をそれぞれ採集した。水サンプルは採集の翌日に、クロロフィルA量(藻類の量的指標)、濁度(水の物理化学的影響)、pH、化学的酸素要求量(COD)、NH₄を測定した。蚊幼虫は1%のホルマリンで固定し種同定を行った後、老齢幼虫80個体において蚊幼虫の腸内を顕微鏡で観察した。

<結果>

採集の結果、総計409個体が採集され、ハマダライエカ *Cx. orientalis* で158個体、コガタアカイエカ *Cx. tritaeniorhynchus* で139個体と、この2種で全体の70%以上を占めた。次いでシナハマダラカ *An. sinensis*/エセシナハマダラカ *An. sineroides* (幼虫世代では区別が難しいため2種は合計した)、ヤマトハマダラカ *An. lindesayi japonicus*、チョウセンハマダラカ *An. koreicus*、シロハシエカ *Cx. pseudovishnui* が採集された。

また、優占種とみられるハマダライエカ、コガタアカイエカの2種の老齢幼虫80個体において腸内を観察した結果、珪藻類が最も多く観察され、次いで緑藻、緑虫藻、藍藻類が見られた。腸内藻類数と蚊幼虫密度の相関関係を調べたところ、ハマダライエカにおいて、緑藻類でのみ正の相関関係がみられ、他の藻類ではみられなかった。

富山県における疾病媒介蚊の発生状況

上村 清¹⁾、吉枝卓郎¹⁾、上島正憲¹⁾

1) 丸三製薬株式会社研究室

富山県において、蚊が媒介する病気として、日本脳炎、マラリア、デング熱、フィラリア症などがあげられる。それら病気を媒介する蚊の最近の発生状況について述べる。

1. コガタイエカ（日本脳炎媒介）：日本脳炎媒介蚊コガタイエカ（＝コガタアカイエカ）は、強度の殺虫剤抵抗性を獲得し、1980年代前半に、水管理の不徹底な水田や、休耕田、河原溜などで多発して急増したが、最近はそれほど多くはない。1990年代から始まった育苗箱への殺虫剤散布、とくに最近のネオニコチノイド系やフィプロニルといった神経を遮断する新農薬の育苗箱処理が普及し、コガタイエカの多発を抑制されるようになったと推察される。遠距離飛翔性のため、発生源のない都心などでも吸血されることがある。将来、これら新農薬に殺虫剤抵抗性となれば、再びコガタイエカが多発し、日本脳炎が再興する危険性がある。

2. シナハマダラカ（マラリア媒介）：マラリア媒介蚊シナハマダラカは、殺虫剤感受性と思われ、田植期に散布される初発除草剤や一発処理除草剤、育苗箱に散布される新農薬などによって幼虫が駆除され、水管理による排水で流出もしやすいため、水田からの発生を阻止されていると思われる。湿原など自然水域の残された氷見などに発生は限られていて、マラリアの再興は考えにくいのではなかろうか。

3. ヒトスジシマカ（デング熱・チクングンヤ熱・黄熱媒介）：媒介蚊であるヒトスジシマカは、竹切株、墓地花立、園芸容器、古タイヤなど放置された小容器やビニールシートのたるみ溜まりなどから多発している。成虫行動範囲が約200m内と狭く、藪に潜んで、吸血源が近づくと行動する習性のため、デング熱の流行を規制されているが、二次感染を警戒しなければならない。また、2000年代から東南アジアで流行を拡大しているチクングンヤ熱にも警戒が必要である。黄熱の患者もアフリカや南米で増え続けていて、潜伏期間内に富山に持ち込まれ、二次感染を起こす危険性がある。

4. アカイエカ・チカイエカ（フィラリア症媒介）：媒介蚊アカイエカは下水道や高気密住宅の普及で、多発を抑制されている。患犬を吸血したアカイエカはヒトも吸血するので、イヌフィラリア症の感染は起こりえる。

5. トウゴウヤブカ（フィラリア症媒介）：氷見の海岸岩溜などで発生しているが、発生は限局的で、フィラリア症の流行を起こすまでには至らない。

富山県の山地においてマレーズトラップで捕獲されたスズメバチ類の種構成

山内健生¹, 渡辺 護²

¹富山県衛生研究所, ²国立感染症研究所

はじめに

スズメバチ科（スズメバチ類）は、主として山野に生息する捕食性昆虫で、日本に2亜科（アシナガバチ亜科とスズメバチ亜科）27種が分布する。スズメバチ類は、各種害虫の捕食性天敵である一方、刺症被害を引き起こす衛生害虫でもある。厚生労働省の統計によると、ハチ類に刺されて死亡した人は年平均30名であり、他の有毒動物が原因となる死者数を大きく上回っている。

富山県には標高3,000m級の山々が連なっており、多くの登山者と林業従事者が山林に入るため、スズメバチ類による刺症の発生が懸念される。そのため、富山県山間部のスズメバチ相を把握することは、刺症被害に備える意味でも重要である。そこで、我々は標高の異なる3地点において、スズメバチ類の種構成を調査した。

材料と方法

標高330m（富山市亀谷）、標高664m（利賀村上百瀬）、および標高1,120m（富山市有峰）の地点に昆虫捕獲用のマレーズトラップを2機ずつ（合計6機）設置した。マレーズトラップは、2009年7月から9月までの約2か月間連続して設置し、ほぼ7日に1回ずつ試料の回収を行なった。得られた試料は研究室へ持ち帰って乾燥標本を作成し、同定・計数した。

結果

調査地全体で、スズメバチ類16種345頭を捕獲した（下表）。捕獲個体数がもっとも多かったのはシダクロスズメバチで、全個体数の59.1%を占めた。ツヤクロスズメバチがこれに次いだ（15.7%）。

3地点とも最優占種はシダクロスズメバチであったが、種構成は地点によって大きく異なっていた。アシナガバチ亜科は標高の高い地点ほど捕獲種数・個体数が少なく、標高1,120m地点ではまったく採集されなかった。一方、スズメバチ亜科は標高が高い地点ほど捕獲種数・個体数が多かった。

和名	学名	カスト	標高			合計
			330m	664m	1,120m	
ムモンホソアシナガバチ	<i>Parapolybia indica</i>	ワーカー	1	1	0	2
		♂	7	3	0	10
ヒメホソアシナガバチ	<i>Parapolybia varia</i>	♂	6	1	0	7
フタモンアシナガバチ	<i>Polistes chinensis antennalis</i>	ワーカー	0	3	0	3
キアシナガバチ	<i>Polistes rothneyi</i>	ワーカー	2	0	0	2
キボシアシナガバチ	<i>Polistes nipponensis</i>	ワーカー	2	0	0	2
コアシナガバチ	<i>Polistes snelleni</i>	ワーカー	5	1	0	6
キイロスズメバチ	<i>Vespa simillima</i>	ワーカー	0	6	5	11
コガタスズメバチ	<i>Vespa analis</i>	ワーカー	0	0	1	1
モンズズメバチ	<i>Vespa crabro</i>	ワーカー	0	0	2	2
クロスズメバチ	<i>Vespa flaviceps</i>	ワーカー	0	2	0	2
シダクロスズメバチ	<i>Vespa s. shidai</i>	ワーカー	22	63	119	204
キオビクロスズメバチ	<i>Vespa vulgaris</i>	ワーカー	0	0	8	8
ツヤクロスズメバチ	<i>Vespa rufa</i>	ワーカー	5	29	20	54
キオビホオナガスズメバチ	<i>Dolichovespula media</i>	ワーカー	0	14	1	15
ニッポンホオナガスズメバチ	<i>Dolichovespula saxonica</i>	ワーカー	0	0	7	7
シロオビホオナガスズメバチ	<i>Dolichovespula pacifica</i>	ワーカー	0	0	8	8
未同定種	<i>Dolichovespula</i> sp.	♂	0	0	1	1
合計			50	123	172	345

東北大震災被災地における衛生害虫等の調査（速報）

渡辺 護¹、渡辺はるな²、林 利彦¹

¹感染研・昆虫医科学、²無所属

3月11日に起こった東北地方太平洋沖地震は、地震の規模そのものも巨大であったが（マグニチュード9.0）、津波による被害が甚大であり、死者15,441人、行方不明7,718人、全壊家屋102,923棟（6月10日時点）に達している。津波による浸水地域は561平方キロ（東京23区の90%）に及び、復旧復興には相当の時間が必要であることが容易に想像される。

2004年の阪神淡路大震災から、今回の大震災までに死者が出た大きな地震は6回あったが、何れも比較的早くにライフラインが復旧し、ゴミや瓦礫の始末も滞りなく進められ、衛生害虫が多発生する様なことは観られなかった。しかし、今回は被災地が広大であると共に、ゴミや瓦礫の量が膨大であること、一部の水田では耕作の放棄が余儀なくされたこと、などハエや蚊の発生が懸念される状況である。

演者の渡辺らは、5月5～8日に衛生害虫などの発生の有無または可能性について、宮城県気仙沼市と岩手県陸前高田市で調査を行った。さらに、6月2～5日に前述の両地と宮城県仙台市、名取市で衛生害虫などの発生の状況を調査したので速報的に報告したい（6月下旬に3回目の調査を予定しているので、研究会時にはその結果も含めたい）。

調査地と調査方法：5月2～5日は宮城県気仙沼市の被災市街地域一帯と岩手県陸前高田市の気仙町長部漁港、上長部地域および被災市街地。6月2～5日は宮城県名取市閑上地域、仙台市若林区・宮城野区の海岸地域と気仙沼市階上、大島地域および5月2～5日に調査を行った気仙沼市と陸前高田市の同一地域。調査方法は、ハエ類は捕虫網による成虫の見つけ採りと瓦礫上のスィーピング、幼虫は散在魚介類での探索、蚊は溜水域の目視および柄杓掬い取りで幼虫の有無を確認。成虫はCDCトラップの一晩捕集を行った。ネズミは津波到達地点における巣穴の有無の確認で判断した。

調査結果：被災地の特徴は漁港（約300港）が多いことで、多くの冷凍貯蔵施設が破壊され、大量の冷凍魚介類が流出した。その結果、5月2～5日時にはオオクロバエ成虫がそれら魚介類に飛来し、一部魚介類には幼虫が繁殖していた。また、ゴミや瓦礫の集積場でのスィーピングではフンコバエ類が多量に採集された。採集されたハエ類を林が同定したところ8科16種が確認された。その中で、オオクロバエ、ツマグロイソハナバエ、ハマババエが多数を占め、フンコバエ類も4種に同定された。蚊（幼虫）とネズミの生息は確認出来なかった。

6月2～5日には、仙台市宮城野区（6台）と気仙沼市（12台）に設置したCDCトラップ6台に各1個体ずつのアカイエカ雌が捕集された。幼虫は気仙沼市大島において被災地水溜り、被災水田、放置容器などからアカイエカ、コガタアカイエカ、ヤマトヤブカが確認された。ハエ類は一部地域でクロキンバエなどが腐敗魚介類に群がり、またオオクロバエは付近住宅の壁などに多数が止まり、幼虫も腐敗魚介類に多数が観られた。

ハエ類の発生が著しく、駆除が開始されているが追い付かない様に感じた。今後はハエと共に蚊の発生に十分注意する必要があると思われる。

末梢血薄層塗抹ギムザ染色標本に輪状体を認めず 診断に苦慮した三日熱マラリアの1症例

篠崎 康之¹, 三木 久仁子², 柴山 正美², 表 美香², 堀田 宏²
酒井 佳夫², 高見 昭良³, Anngie Puspa⁴, 所 正治⁴, 和田 隆志^{1,2}

¹金沢大学附属病院腎臓内科, ²金沢大学附属病院検査部, ³金沢大学附属病院輸血部
⁴金沢大学医薬保健研究域医学系寄生虫感染症制御学

【症例】25歳 男性

【現病歴】2010年8月に観光のためインド、タイに2週間滞在していた。

2011年5月7日から発熱、倦怠感を自覚し、翌日には40.4℃の発熱と悪寒を認めるようになった。抗インフルエンザ薬や抗菌薬(LVFX)を内服するも、改善はみられなかった。発熱が持続するため同月12日に当院を受診した。激しい悪寒・戦慄を伴う39℃台の発熱および脾腫を認め、血液検査にて血小板減少、肝障害、腎機能障害、CRP高値を認めた。精査加療目的に同日入院となった。

【経過】入院時の血液塗抹標本を目視法で確認したところ、ごく一部の赤血球内にマラリア原虫の未成熟分裂体と思われる封入体を認めた。しかし、シュフナー斑点は認めず、輪状体は全く検出されなかったことから、マラリア感染症としては非典型的と考えられた。ウイルスや細菌感染症は否定的であり、入院後も弛張熱が続くため、再度マラリアを疑いPCR法を実施した。*P. vivax*が陽性であったため、三日熱マラリアと診断した。

クロロキンによる加療を開始したところ、内服当日より解熱し、翌日には血液塗抹標本で原虫はみられなくなった。また血小板数や肝障害等の血液検査所見、脾腫は徐々に改善していった。リン酸プリマキンの内服を追加し、治療を終了した。

【考察】本症例は血液塗抹標本にて輪状体を全く認めなかったこと、分裂体と思われる原虫数も非常に少なかったことから、マラリア感染症としては非典型的と思われた。近年の海外渡航者数の増加に伴い、輸入感染症の増加が危惧されている。本例のように非典型的な所見であっても、マラリアをはじめとする寄生虫感染症を念頭に置く必要がある。

スナノミ症の1例および日本における過去の症例について

熊谷正広¹，西野多聞¹，嘉糠洋陸¹，林 淳也²，中澤 靖³，堀 誠治³，今村浩子⁴

¹慈恵医大・熱帯医学，²同・形成外科，³同・感染制御部，⁴あまきクリニック・皮膚科

スナノミ (*Tunga penetrans*) は、南米、アフリカ、インド、パキスタンに生息するノミの1種である。外部寄生時期の成虫は、体長が約1 mmで、乾いた砂地に生息する。雌雄ともに哺乳類の皮膚から吸血する。交尾後、雌は哺乳類の皮膚内に侵入し、腹部は次第に膨大して5 mm以上になる。宿主の皮膚外に向かって開いた尾部から150~200個の虫卵を産んだ後、死亡する。皮膚内の寄生期間は2~4週間である。

スナノミ症は、熱帯地方では珍しくない疾患である。直径数mmの白黄色の皮膚の隆起性病変を形成する。しばしば、二次感染によって皮膚の潰瘍や爪囲炎が起きる。ガス壊疽や破傷風を併発して死に至ることもある。流行地で裸足やサンダル履きで歩くとスナノミに感染しやすい。跳躍力弱いので、ヒトの場合、主に足に寄生される。スナノミは日本には生息していないので、我が国では輸入感染症のひとつである。

今回、我々が経験したスナノミ症の1例、ならびに、日本における過去の症例についてまとめた結果を報告する。

症例報告：症例は39歳男性。2011年5月4日から24日まで、ブラジルのアマゾン地域を旅行した。6月16日受診。数日前から左第2趾が黒く腫れてきて、糸くずのようなものが出てきたという。皮膚を切開し、虫体を摘出、創部を洗浄した。虫体はスナノミであった。虫体内に虫卵はなく、洗浄液中に虫卵を認めた。患部の炎症を経過観察していたところ、3日後には軽減した。細菌の二次感染も破傷風も認められていない。

日本における症例のまとめ： 我国ではこれまでに、1974年に感染した例を第1例として今回の症例まで、22症例が報告されている（他に患者からの伝聞として記載されている6例がある）。性別は、男性16例、女性6例。年齢は20~71歳（平均42.5歳）。推定感染地は、南米12例、アフリカ10例。「素足にビーチサンダルで歩いた」等の感染の機会が、全症例の半数にあたる11例で記載されている。全22例で足に寄生を受けている他、ベネズエラのジャングルの砂地でキャンプした1例では手指にも寄生されている。治療として、メスやピンセットによる虫体の摘除が行われている。デブリードマンまで行われた例は少ないが、二次感染ならびに破傷風等を併発した例はない。

このように、幸いなことに、日本におけるスナノミ症では、治療の doctor's delay もなく、過剰治療も行われておらず、重大な合併症も起きていない。また、国内での二次的な感染も起きていない。このような医療側の対応を継続していくとともに、スナノミ流行地への旅行者に注意を喚起したい。

途上国における *Giardia intestinalis* の感染実態

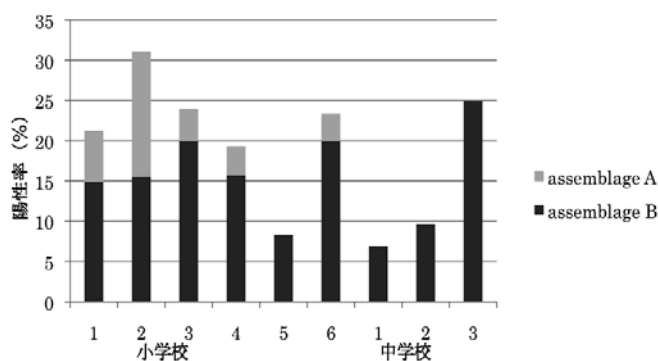
天野香織、松村隆弘、水野哲志、Moshiur Rahman、所正治

金沢大学医薬保健研究域医学系寄生虫感染症

【概要と目的】 *Giardia intestinalis* (syn. *G. Duodenalis*, *G. lamblia*) は下痢を主症状とするジアルジア症の原因となる腸管寄生原虫であり、先進国では旅行者下痢症や水系感染によるアウトブレイクの原因として、また熱帯・亜熱帯の衛生環境の悪い地域においては小児の慢性下痢、発育障害の原因として重視されている。ジアルジアは分子生物学的には遺伝子座位の差異により系統解析によって assemblage A-G の 7 遺伝子型に分類されており、そのうちヒトから検出されるものは A および B である。ともに世界中で分離されているが、assemblage A が遺伝的に高度に保存され、いくつかの亜型を示すもののほぼ全世界で同一の遺伝子配列が各亜型として検出されるのに対して、assemblage B は、ほぼすべての分離株が新たな変異を含む無数の多形を保持し、系統解析のみによりクラスターとして分類可能な遺伝子型である。このような 2 遺伝子型の明らかな違いから、両者をそれぞれ別種 (*G. intestinalis* と *G. enterica*) とする提案もあるが¹⁾、進化的な背景 (地理的隔離によるバリエーションではないのか、あるいは原虫においても生殖隔離があてはまるのかなど) も不明な現状では早計と考えられる。本研究では途上国における両遺伝子型の分布解析を通じて、まん延地域におけるライフサイクルの隔離を明らかにすることを目的とした。

【材料と方法】 インドネシア・スンバ島ワイニャプ村で学童から採集したヒト糞便 350 検体から抽出した DNA をテンプレートに 18S ribosomal RNA (18S rRNA) 遺伝子をターゲットとした特異プライマーを用い PCR によるジアルジアの検出を試みた。また各々の PCR 増幅産物についてダイレクトシーケンスにより DNA 配列を決定し、系統樹解析を行った。

【結果と考察】 PCR の結果、ジアルジア陽性は 351 検体中 69 検体 (19.7%) だった。系統樹解析では、assemblage A が 17 検体、B が 52 検体に分類され、シーケンス波形の評価では、混合感染を認めなかった。また学年別の感染率の評価では、assemblage A が低学年のみに比較的高率に感染をみたのに対して、assemblage B では低学年から高学年まで約 7~25% の感染をみた (図 1)。こ



のような両者の年齢別感染率の違いと、約 20% の学童が感染しているジアルジアのまん延地域にもかかわらず両者間での混合感染を認めなかった事実は、調査地域における両遺伝子型間でのライフサイクルの隔離を示唆しており、引き続き地理的分布の詳細解析を含む感染経路同定を現地において実施予定である。

[参考文献]

1) Monis PT, Caccio SM, Thompson RC. Variation in *Giardia*: towards a taxonomic revision of the genus. Trends Parasitol. 2009 Feb;25(2):93-100.

非病原性アメーバを含む *Entamoeba* 属の網羅的検出

石井裕子、松村隆弘、水野哲志、野路久美子、天野香織、Annggie Hidayati、所正治

金沢大学医薬保健研究域医学系寄生虫感染症制御学

【概要と目的】

糞便検査では、多様な *Entamoeba* 属のアメーバが検出される。この中でヒトに対して病原性を持つものは赤痢アメーバ *Entamoeba histolytica* のみだが、赤痢症状や肝膿瘍などの重篤な病害を示し、また時に生命を脅かすこともあるため、正確な診断が重要である。しかし、通常糞便検査では、*E. dispar* や *E. moshkovskii* などの *E. histolytica* と形態学的鑑別が不能な種の存在や、またその他の *E. coli*、*E. hartmanni*、*E. polecki* などの極めて多様な形態による同定困難から、確実な種同定には専門家へのコンサルトが必要とされてきた。

一方、非病原性とされてきた *E. histolytica* 以外の *Entamoeba* 属のアメーバだが、免疫不全ともなう遷延する下痢症において、細菌やウイルスなどの他の病原体が否定された症例での検出が報告されており¹⁾再検討が必要である。しかし、上記の診断上の困難もあり非病原性アメーバに関する詳細調査は未だ実施されておらず、その実態は不明である。

本研究では、PCR による非病原性アメーバを含む *Entamoeba* 属アメーバの網羅的な同定手法を確立し、その有効性を腸管寄生原虫のまん延地域である途上国サンプルを用いて実証した。

【材料と方法】

2010年8月にインドネシア・スンバ島の小～中学生(6-17歳)から糞便351検体を採取し、糞便から抽出した genomic DNA をテンプレートとして用いた。PCR には、18S rRNA 遺伝子領域において *Entamoeba* 属アメーバで高度に保存された領域をターゲットとしたユニバーサルプライマーと、各種に特異的な領域をターゲットとした種特異プライマーを設計し、組み合わせることでスクリーニングを実施した。

【結果と考察】

ユニバーサルPCRによるスクリーニングでは351検体中140検体(約39.9%)が陽性となり、種特異PCRでは、*E. histolytica* 0/140(0%)、*E. dispar* 13/140(9.3%)、*E. coli* 73/140(52.1%)、*E. hartmanni* 9/23(39.1%、現在解析が進行中)が同定された。また年齢別(学年別)の分布では、各年齢層で約41.9%(22-66%)の感染率を示し、同地域の学童における多様なアメーバの感染が確認された。以上の結果より、本法はターゲットとした各種アメーバの網羅的スクリーニングに十分に利用可能と考えられたが、一部の形態学的に陽性とされた *E. coli* と *E. hartmanni* の検体では、PCR陰性となり、従来報告されてきた遺伝子情報とは異なる多形を保持する *Entamoeba* 属の存在が示唆された。さらなる詳細解析が現在進行中である。

[文献]

1) Rolston KV, Hoy J, Mansell PW. Diarrhea caused by "nonpathogenic amoebae" in patients with AIDS. *N Engl J Med.* 1986 Jul 17;315(3):192.

PCR法のピットホール：アメーバ赤痢の誤診例

松村 隆弘^{1,2}、所 正治¹

¹金沢大学医薬保健研究域医学系寄生虫感染症制御学、²金沢赤十字病院検査部

赤痢アメーバ症は*Entamoeba histolytica*の経口感染に起因しており、本邦でも全数把握を必要とする五類届出感染症として重視されている。本症の診断基準としては原虫自体あるいは病原体由来のDNA・抗原の検出が推奨され、中でも赤血球を貪食した栄養型の証明はアメーバ赤痢診断の「Golden standard」とされているが、肝膿瘍などの腸管外アメーバ症ではしばしば腸炎を合併しないこともあり、形態により確定診断された症例は全体の約40%にすぎない。一方PCRは、感度や特異性が高いことから病院検査室においても淋菌やクラミジア、結核菌等の検査に幅広く使用され、また確定診断が迅速に得られることから臨床側の信頼度も高い。しかしながら、PCRにおいても、高感度な検査法であるがために発生するコンタミネーションのリスク、時に認められる非特異的交差反応の問題、またDNA抽出の不良や阻害因子による偽陰性など、その実施にはトラブルに対応可能な技術的な熟練と結果の慎重な評価が欠かせない。

当教室は病原性腸管寄生原虫を専門とすることから、検査室では通常実施されていない赤痢アメーバをターゲットとしたPCR検査をおこなってきた。使用しているのは、ともに18S ribosomal RNA遺伝子をターゲットとした2種のPCR法（当教室で開発した*Entamoeba*属全般を検出可能なユニバーサルプライマーを用いたnested PCR法および2000年に開発され世界中で使用されている*E. histolytica*/*E. dispar*を特異的に鑑別可能なmultiplex PCR法¹⁾）だが、今回、われわれは、これらの2種の異なるPCR法を併用していたにもかかわらず、両PCRにおいて非特異的交差反応によるターゲットサイズの増幅産物を得、赤痢アメーバ陽性と誤診する例を経験した。本発表では非特異反応の原因探索結果および解決案について報告する。

[参考文献]

- 1) Evangelopoulos A, Spanakos G, Patsoula E, Vakalis N, Legakis N. A nested, multiplex, PCR assay for the simultaneous detection and differentiation of *Entamoeba histolytica* and *Entamoeba dispar* in faeces. Ann Trop Med Parasitol. 2000 Apr;94(3):233-40.

発行日 2011年6月30日

発行人 第29回北陸病害動物研究会 幹事 所正治

連絡先

〒920-8640 金沢市宝町13番1号

金沢大学医薬保健研究域医学系寄生虫感染症制御学

TEL: 076-265-2821 / FAX: 076-234-4242 E-mail: para@med.kanazawa-u.ac.jp

URL: <http://www.parasitology.jp/>