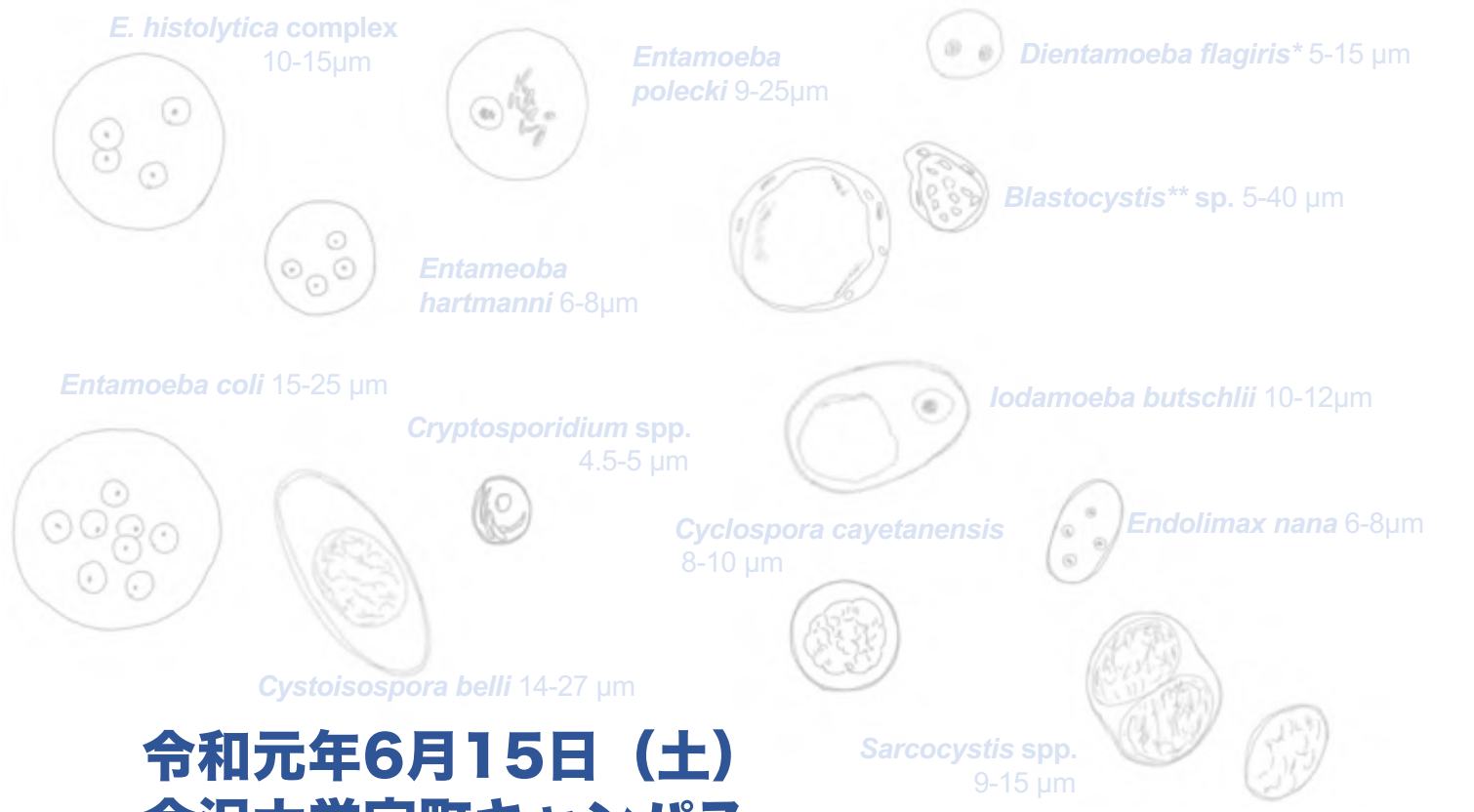




第37回北陸病害動物研究会

The 37th Hokuriku Harmful Organisms Research Meeting



令和元年6月15日 (土)
金沢大学宝町キャンパス

ごあいさつ

「病害動物」という当研究会の名称は、佐々学先生の発案らしい。1957年のご著書「人体病害動物学：その基礎・予防・臨床・治療」（医学書院）では、タイトルにこの用語が使われている。この本は、いわゆる「寄生虫学」の教科書だが、あえて佐々先生は「病害動物学」を、内部寄生虫をあつかう寄生虫学と外部寄生虫をあつかう衛生動物学の上位概念として使用されている。

日本寄生虫学会（Japanese Society of Parasitology）と日本衛生動物学会（Japan Society of Medical Entomology and Zoology）は独立した学会である。しかしながら、衛生動物学は寄生虫学の教科書の1章として扱われる。この点は日本ばかりではなく海外でも問題と考えられていたようで、医学に関係する動物（運動性のある真核生物）の研究を包括的に表現する medical zoology 医動物学という用語が提起された。1924年の Science でも「medical zoology は、広義の寄生虫学と同義とみなされる」などと論じられ、教科書のタイトルとしてもそれなりに使用されてきたが、衛生動物学 entomology and zoology の一部領域のような語感に違和感があったからか、未だに医学部では寄生虫学の教科書が使用されている。

こう考えてくると、病害動物は寄生虫学にも衛生動物学にも偏らず、絶妙な表現かもしれない。ただ、問題なのはこの日本語表現に相当する英語が確立されていないことである。今回のプログラムでは英語発表もあることから、抄録集には英語のタイトルも必要と思い、検討してみた。長崎大学の熱帯医学研究所には病害動物学分野があるので、しめたと思ったが Department of Vector Ecology & Environment とあり、却下。動物の語感がわずかに衛生動物学に寄っているので、生物 organisms とすることで、当研究会の名称の英語表記を考案してみた。

「北陸病害動物研究会 Hokuriku Harmful Organisms Research Meeting」

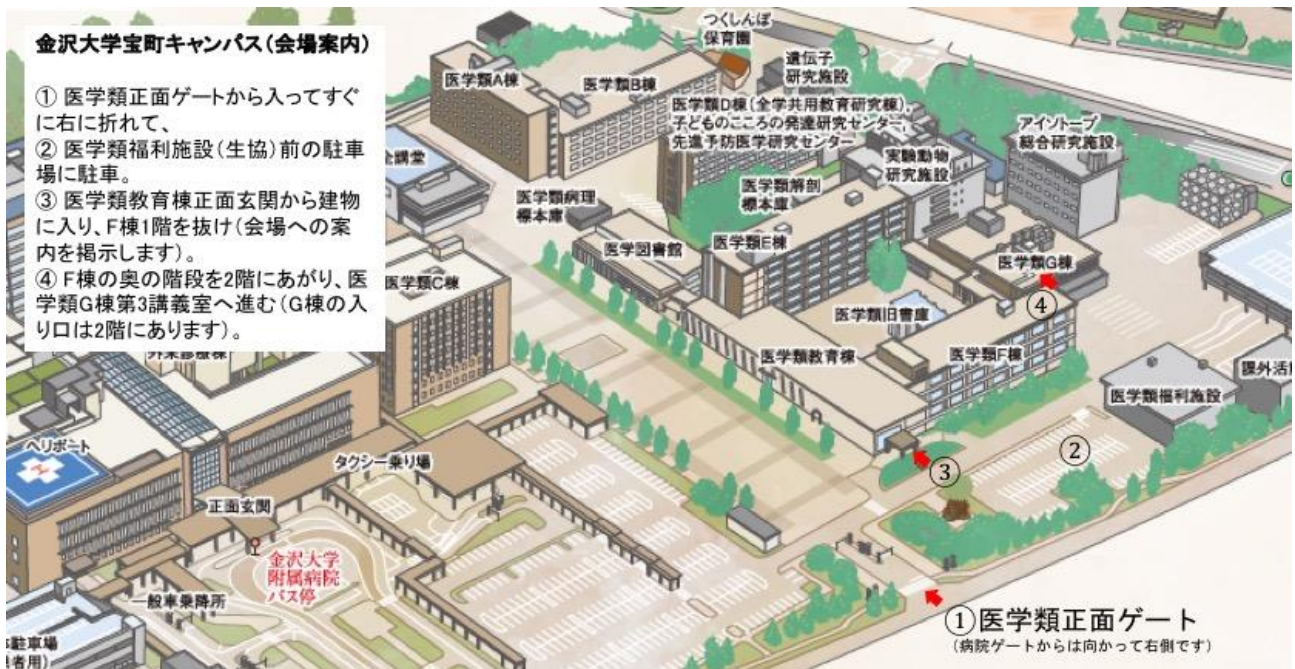
病害動物学をどのように英語で表記するかは今後の課題だが、病害動物を対象に寄生虫学と衛生動物学が手を取りあい交流を深め、研究を発展させていくイメージである。

令和元年6月15日 第37回北陸病害動物研究会

当番幹事 所 正治

ご案内

- 会期：令和元年6月15日 土曜日
- 会場：金沢大学宝町キャンパス 医学類G棟第3講義室



□ 受付 (10時から)

- (1) 発表登録、事前連絡をいただいた皆さまには名札を準備しておきますので、受付でお受け取りください。当日受付の皆さまは名札記入をお願いいたします。
- (2) 会費はすべて当日支払いです。
 - 一般 ¥1,000-
 - 学生 ¥500-
 - 駐車場をご利用の方は駐車券をお示しください。特別割引券(全日150円)と150円をお渡しいたします。

□ 発表

- (1) パワーポイントを用いた口演。発表時間は10分(発表8分、討論2分)です。
- (2) 発表原稿は、午前の発表原稿は10時20分までに、また午後の発表原稿は、12時50分までにUSBメモリで発表用コンピュータにご登録ください。
- (3) コンピュータに取り込み後、プレゼン表示の確認をお願いいたします。問題がある場合には、ご自身のコンピュータを接続して発表できるようにしておきます。
*パソコン上のプレゼンファイルは研究会終了後、確実に消去いたします。

- お食事：昼食には、芝寿司の弁当を会費で準備いたします。

第37回北陸病害動物研究会：プログラム

10:30 当番幹事挨拶 所 正治（金沢大）

一般講演「蚊の話題 1」 座長 都野展子（金沢大） 10:35-11:15

1. 猛暑夏ヒトスジシマカは繁殖を停止した
都野展子
金沢大学自然科学研究科
2. **Effects of temperature on development and reproduction in *Aedes albopictus* and *Ae. flavopictus* (Diptera: Culicidae)**
Md. Shah Alam and Nobuko Tuno
Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University
3. **Evaluation of reproductive interference between *Aedes albopictus* and *Ae. flavopictus***
Afroza Sultana, and Nobuko Tuno
Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University
4. **Anopheline anti-platelet protein (AAPP) plays a critical role in blood feeding**
Ashekul Islam¹, Mitsuhiro Iyori¹, Daisuke Yamamoto², Nobuko Tuno³, Ririka Yamaguchi¹, Henrique Silveira⁴, Yoshida Shigeto¹
¹Laboratory of Vaccinology and Applied Immunology, Kanazawa University School of Pharmacy, Kanazawa, Japan, ²Division of Medical Zoology, Department of Infection and Immunity, Jichi Medical University, Yakushiji, Shimotsuke, Tochigi, Japan, ³Laboratory of Ecology, Kanazawa University School of Natural System, Kanazawa, Japan, ⁴Global Health and Tropical Medicine, GHTM, Instituto de Higiene e Medicina Tropical, IHMT, Universidade Nova de Lisboa, UNL, Lisbon, Portugal.

一般講演「蚊の話題 2」 座長 岡澤孝雄（金沢大） 11:20-12:00

5. 捕食性の幼虫期を持つ蚊3種の行動
岡澤孝雄
金沢大学寄生虫感染症制御学
6. 石川県内豚舎周辺での蚊発生状況調査
村上 学、及川陽三郎
金沢医科大学医学部医動物学
7. CO₂トラップでコガタアカイエカを捕る
渡辺 護
国立感染症研究所 昆虫医科学部
8. 石川県における感染症媒介蚊等のモニタリング調査について
中澤 証哉、成相絵里、中村幸子、倉本早苗
石川県保健環境センター

懇親会（ランチタイム） 12:00-13:00

【特別講演】 テーマ「感染症対応の多様な視点」

座長 所 正治（金沢大）13:00-13:45

- ① 石川県における感染症発生動向調査事業について
倉本早苗（石川県保健環境センター感染症情報センター）
- ② ジビエにみられる寄生虫やその病変：豚コレラの話も含めて
松尾加代子（岐阜県飛騨家畜保健衛生所）
- ③ 顕微鏡写真に対する寄生虫の検出と種の識別
吉高淳夫（北陸先端科学技術大学院大学）

一般講演「マダニの話題」

座長 及川陽三郎（金沢医大）13:50-14:20

9. マダニ（若虫）とトコジラミの耐温度特性の違い
及川陽三郎、村上 学
金沢医大医動物
10. 街なかのマダニ
及川陽三郎、村上 学
金沢医大医動物
11. 福井県若狭地域の日本紅斑熱および重症熱性血小板減少症候群発生地区にみたマダニ分布相と病原性
矢野泰弘¹、石畝 史²、高田伸弘¹
¹福井大学医学部、²国際ビジネス学院

一般講演「ツツガムシの話題」

座長 矢野泰弘（福井大）14:25-15:05

12. ツツガムシの消長、アカの再燃とタテの拡散そしてフトゲの減少？
高田伸弘^{1,3}、山口智博²
¹福井大学医学部、²岐阜県庁、³MFSS
13. 石川県におけるつつが虫病の発生状況と遺伝子検査状況
中村幸子、中澤柁哉、成相絵里、倉本早苗
石川県保健環境センター
14. 石富山県の野生げっ歯類におけるつつが虫病リケッチア保有状況（2016～2017年）
佐賀由美¹、畠田嵩久¹、稲崎倫子¹、板持雅恵¹、名古屋真弓²、渡辺 護³、小淵正次¹
¹富山県衛生研究所、²富山県砺波厚生センター、³国立感染症研究所

15. 特定外来生物ヒアリ・アカカミアリについて

上村 清、鳩山英夫、上島正憲
丸三製薬バイオテック株式会社

16. 製造工場での異物混入と昆虫管理の事例

上島正憲、上村 清、鳩山英夫
丸三製薬バイオテック株式会社

17. トコジラミ駆除事例

嶋崎徳栄
丸三製薬バイオテック株式会社

18. 金沢大学における寄生虫検査 2018-2019

所 正治
金沢大学先進予防医学研究センター

19. 難治性アcantアメーバ角膜炎の一例

水野哲志¹、中澤和樹²、横川英明²、小林 颯²、所 正治¹
金沢大医薬保健学総合研究科寄生虫感染制御学¹、金沢大医薬保健学総合研究科眼科学²

20. 国内の野生動物医学領域における一般化線形モデル (GZLM) の意義、特に蠕虫寄生状況の分析について

横畑泰志
富山大学大学院理工学研究部理学領域

21. 腸管寄生蠕虫が腸内細菌フローラを改善する可能性

松村隆弘
北陸大学医療保健学部医療技術学科

16:25-16:30 当番幹事総括 所 正治 (金沢大)

□標本展示 (全日、会場に設置します)

1. 虫卵・嚢子・オーシスト: 横川吸虫卵、肝吸虫卵、ぎょう虫卵、クリプトスポリジウムのオーシスト、赤痢アメーバの嚢子、ジアルジアの嚢子など
2. 蠕虫の虫体: アニサキス、回虫、鞭虫、鉤虫、吸虫、肝蛭、裂頭条虫、糸状虫、メジナ虫など
3. 原虫の虫体: マラリア、リーシュマニア、ジアルジア、腔トリコモナスなど
4. 衛生動物: 蚊各種 (成虫・幼虫)、マダニ各種、ツツガムシ、ヒゼンダニ、セアカゴケグモ、ヒアリ、トコジラミなど

抄録

① 石川県における感染症発生動向調査事業について

倉本早苗

石川県感染症情報センター（石川県保健環境センター）

感染症発生動向調査事業は、昭和 56 年（1981 年）から 18 疾病を対象に国の事業として開始され、平成 11 年（1999 年）に「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（以下、感染症法）」が施行されたことに伴い、法に基づく施策として同事業が位置づけられた。また同時に、各自治体において各地域の感染症情報の収集・分析・還元を担う機関として、地方衛生研究所（地衛研）等に「地方感染症情報センター」を設置することとなった。当県では、地衛研である石川県保健環境センターに地方感染症情報センターを設置し、県健康推進課並びに金沢市保健所と協働して、感染症情報の収集・分析を行い、国に報告すると同時に県民等に HP 等にて情報提供を行っている。さらに、地衛研としてこれら感染症の病原体検査も行い病原体情報として活用している。感染症と病害動物との関わりのは深さは言及するまでもなく、今回、衛生動物や寄生虫等の病害動物の研究者の皆様が集う北陸病害研究会の場にて本事業の紹介をさせていただき、より一層の情報共有や連携構築に繋げてまいりたい。

本事業には、「患者情報」と「病原体情報」の 2 つの要素があり、各々についての概要は以下のとおりである。

1. 患者情報；一類から五類までの全数把握対象疾病、五類定点把握対象疾病などがあり、全ての医師からの「届出」或いは定点医療機関からの「週・月単位の報告」等により収集される。これらの情報は、各自治体（県庁、保健所、情報センター）と国等とを結ぶオンラインシステム（NESID システム）により伝達・集計されると同時に、当センターにおいて独自に集計・解析し、関係機関（医療機関・学校等）に周知すると同時に県民等に HP 等を活用して情報提供している。

2. 病原体情報；全数把握対象疾病が届出された場合必要に応じて、或いは医療機関では診断ができない疾病等については疑いの段階で、病原体検索のための検査を地衛研として当センターにて実施している。一方、定点把握対象疾病においては一部の医療機関から検体を提出いただき、病原体の詳細解析を当センターにて実施している。その目的は、迅速かつ正確な診断をすることで効果的な感染症対策に資する、或いは国内外の病原体の動向を把握し、感染症対策に活用することであり、これらの結果も患者情報と同様に HP 等にて公開している。

明治 30 年制定の「伝染病予防法」から改法された「感染症法」において最も重要な基本理念は「事前対応型行政の構築」であり、行政が的確な事前対応（対策）を講ずるためには、迅速かつ正確な本事業が重要な位置付けとなってくる。

当日は、近年の当県における特徴的な感染症（麻しん、風しん等）の発生状況等についてもあわせて紹介したい。

② ジビエにみられる寄生虫やその病変：豚コレラの話も含めて

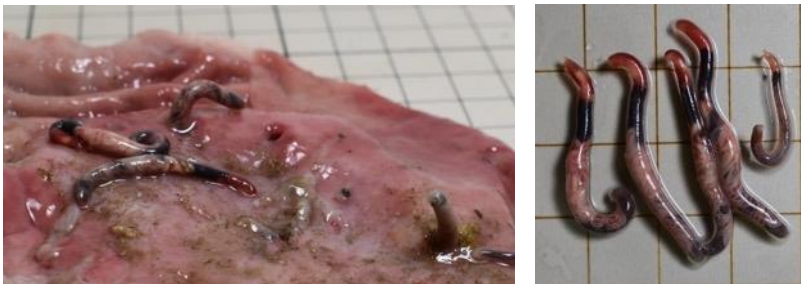
松尾加代子

岐阜県飛騨家畜保健衛生所、岐阜大学、山口大学

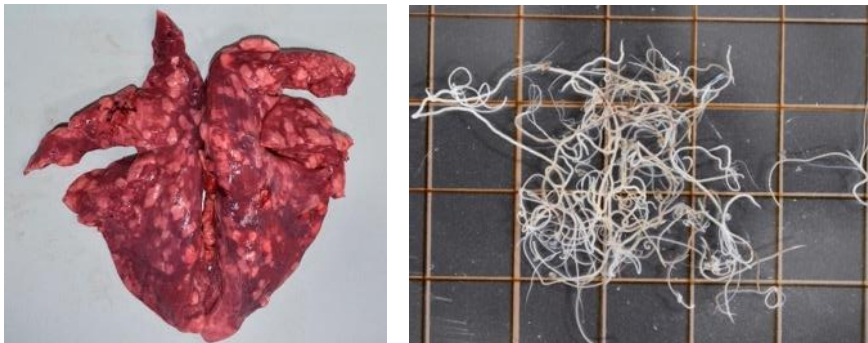
各地で増え続けるシカやイノシシをジビエとして有効活用しようという動きが全国的に広がっているが、野生動物を食品利用する際のリスクについての調査は今なお十分ではない。腹部被弾獣の食肉利用禁止や清潔で衛生的な解体によって、表面からの食肉の汚染は防げるが、深部に潜むウイルス、寄生虫を排除することは困難である。シカやイノシシに寄生する住肉胞子虫、トキソプラズマ、ドロレス顎口虫やブタ肺虫、槍形吸虫、肝蛭などについて紹介したい。

岐阜県では、昨年より国内 26 年ぶりの豚コレラが発生し、多くの豚が殺処分されたが、感染イノシシは分布を拡大しており、地域を区切った狩猟、野生獣解体処理の制限が行われるなど、養豚のみならず、ジビエの流通、販売も先が見えない状況である。古い文献にはブタ肺虫は豚コレラを媒介するとも書かれており、その関わりについても考察したい。

イノシシ胃に刺さるドロレス顎口虫



イノシシ肺の気腫とブタ肺虫



シカ肝臓の槍形吸虫



③ 顕微鏡写真に対する寄生虫の検出と種の識別

吉高淳夫

北陸先端科学技術大学院大学

画像中の物体が存在する領域を分割し、その物体が何であるかを認識する処理技術の向上が近年特に顕著である。検出対象とする物体の全体的な特徴を表現し、それを満たすものを探し出す手法から局所的な特徴の集積により対象物を検出する手法、さらには、深層学習を物体検出・認識に応用する研究が盛んに行われている。顕微鏡写真中の寄生虫は他の一般的な物体と比較して視覚的特徴が乏しく、光学系の倍率、染色方法の違い、虫体の形状に関するある程度の自由度もあり、その検出や種の識別を画像処理により実現することはより難易度が高いと言える。このような特性を踏まえ、検出対象の虫体の局所的な画像特徴を、特徴変化の空間的大きさ毎に保持し、その情報を探索することにより種の識別を実現する手法、並びに、独自のネットワーク構成により虫体の領域を分割した後にその種を識別する深層学習を適用した研究を進めている。

局所特徴量による物体認識は、対象物の明暗や色の変化などが大きなある点を中心として一定範囲の画像の状態を表現し、その情報を複数保持しておき、未知の画像中にそのような特徴が検出されるか否かにより、物体の存在を認識する手法である。この局所特徴量の表現をスケールに基づき複数の段階ごとに分けて保持することで、従来法と比較してより高い識別精度を実現できることが分かった。また、深層学習による方法では、ResNet と呼ばれるネットワークを改良した独自のネットワークにより、画像中の虫体領域を分割し、背景領域を除去したのに対して種の識別処理を実行することで、より高い認識精度が得られることが判明した。これらの処理を協調的に適用することで、教師データが少ない場合でも効果的な検出、識別処理が可能である。

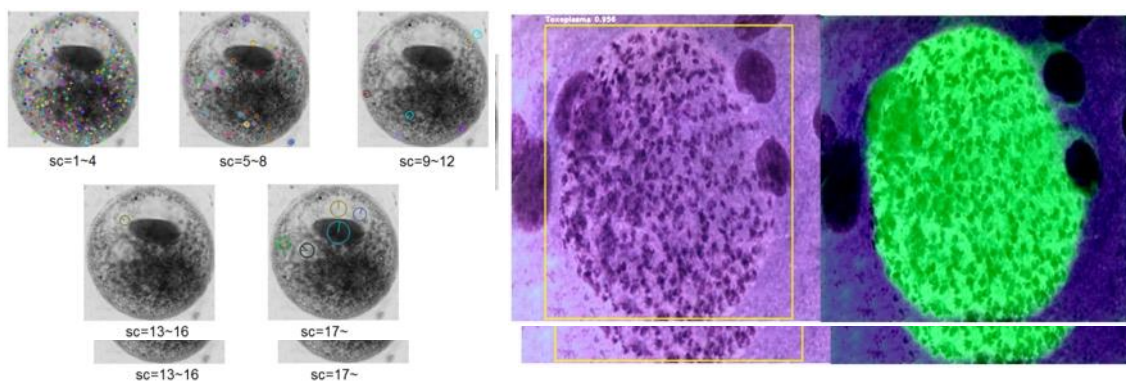


図1 スケールごとの局所特徴の例 図2 深層学習による虫体の領域分割の例
(処理前の虫体画像は金沢大学・所正治先生の提供による)

1. 猛暑夏ヒトスジシマカは繁殖を停止した

都野展子

金沢大学自然科学研究科

2018年の夏は全国的かつ世界的に猛暑で少雨であった。特に7月は平均気温が平年より3度高くかつ少雨で、ヒトスジシマカの繁殖には不利と考えられた。そこで、7月下旬および8月上旬に仙台市、新潟市、金沢市でヒトスジシマカの成虫と幼虫（蛹を含む）を採集し、異常気象が繁殖に及ぼす影響を調べた。その結果、採集成虫および羽化成虫とも1回の吸血ではまったく産卵せず、2回3回と繰り返し吸血させたところ、殻のみの卵を産卵した。これらの成虫個体を25°Cでさらに2週間維持し再び吸血させたところ、はじめて健全な（孵化可能な）卵を産卵した。猛暑のためか少雨のためかは判断できないが、ヒトスジシマカの野生個体群は生存や繁殖に適しない環境下では吸血しても、繁殖を抑制し、卵に栄養を与えることや産卵を避けるものと考えられた。

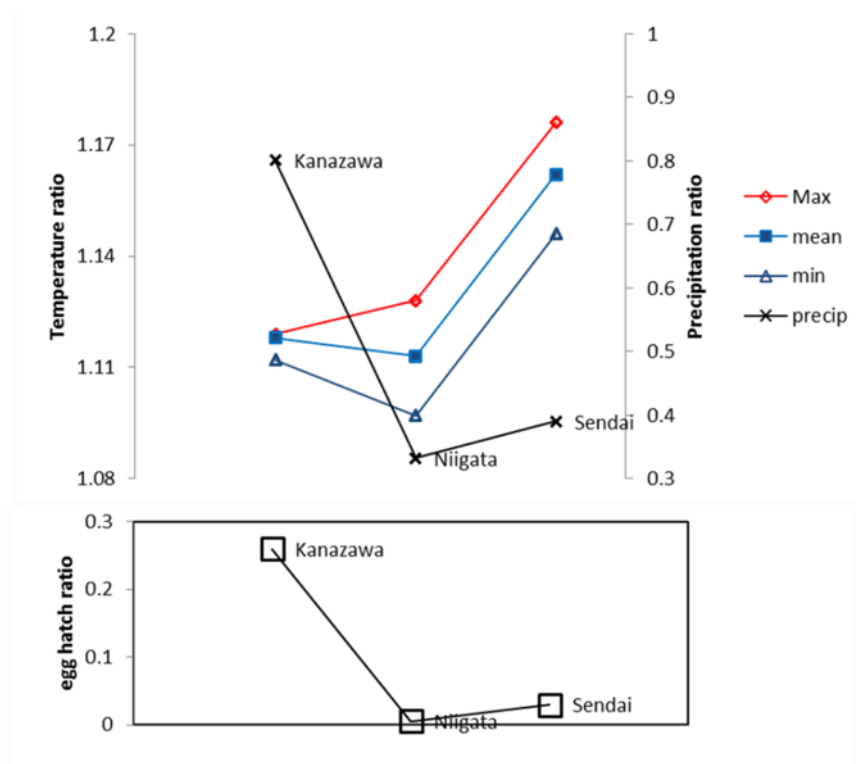


Fig. Proportions of the cumulative daily minimum, average, and maximum temperatures (left axis), and precipitation (right axis) between June 20-August 5, 2018 in Sendai, Niigata, and Kanazawa divided by the average of the same date of the 30-year averages in the upper figure. The egg-hatching ratios of *Ae. albopictus* collected in the three sites in the bottom figure.

2. Effects of temperature on development and reproduction in *Aedes albopictus* and *Ae. flavopictus*
(Diptera: Culicidae)

Md. Shah Alam and Nobuko Tuno

Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University

Aedes albopictus, a competent vector of diseases such as dengue, zika or chikungunya, has originated in Asia and expanded its range worldwide in the last 20 years. In Japan, this species occurs from the Ryukyu islands to Tohoku district, whereas its sibling species *Ae. flavopictus* is distributed throughout Japan including Hokkaido. On the other hand, the former mainly inhabits rural and urban areas, while the latter does natural environments such as bamboo groves and forests. To understand how they differ in habitat use, their performance was compared under various temperature regimes, i.e., constant temperatures of 22, 25 and 28°C and a fluctuating temperature regime of 20-30°C (mean: 25° C). Mortality from the first instar stage to adult emergence was significantly higher in *Ae. flavopictus* than in *Ae. Albopictus* at constant temperatures of 25 and 28°C. Development time was significantly longer in *Ae. flavopictus* than in *Ae. albopictus* at 28°C. The proportion of females that did not oviposit was significantly higher in *Ae. flavopictus* at a constant temperatures of 28°C and a fluctuating temperature regime. Per capita performance was higher in *Ae. flavopictus* at a constant temperatures of 25°C, but in *Ae albopictus* at the other temperature regimes. Thus, *Ae. albopictus* is at least more adapted to higher temperatures than *Ae. flavopictus*. Such difference in their temperature adaptation may be one of factors that cause their different geographic distribution and habitat use.

3. Evaluation of reproductive interference between *Aedes albopictus* and *Ae. flavopictus*

Afroza Sultana and Nobuko Tuno

Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University

Recent global warming shows significant effects on changes in the distribution of mosquitoes and mosquito-borne disease. The Asian tiger mosquito *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) is a competent vector of various diseases such as dengue fever, zika or chikungunya. This species has originated in Asia and expanded its range worldwide in the last two decades.

In Japan, we have six species belonging to the subgenus of *Stegomyia*. Among them, *Aedes flavopictus* most overlaps with *Ae. albopictus* in their distribution. The latter distributes in Japan with the current northern boundary of Tohoku district, while the former occurs throughout Japan including Hokkaido and also in Korea. Although these two species have overlapping distributions in Japan, their local distributions do not overlap, and unlike *Ae. albopictus*, *Ae. flavopictus* does not expand its distribution worldwide. It has not been investigated what causes the difference in their distribution and expansion. In this study we evaluated if reproductive interference does work between them as well as evaluation of body size effects on the inter specific copulation.

4. Anopheline anti-platelet protein (AAPP) plays a critical role in blood feeding

Ashekul Islam¹, Mitsuhiro Iyori¹, Daisuke Yamamoto², Nobuko Tuno³, Ririka Yamaguchi¹, Henrique Silveira⁴, Yoshida Shigeto¹

¹Laboratory of Vaccinology and Applied Immunology, Kanazawa University School of Pharmacy, Kanazawa, Japan

²Division of Medical Zoology, Department of Infection and Immunity, Jichi Medical University, Yakushiji, Shimotsuke, Tochigi, Japan

³Laboratory of Ecology, Kanazawa University School of Natural System, Kanazawa, Japan

⁴Global Health and Tropical Medicine, GHTM, Instituto de Higiene e Medicina Tropical, IHMT, Universidade Nova de Lisboa, UNL, Lisbon, Portugal.

Background: The saliva of hematophagous arthropods can efficiently block the homeostatic responses, which contains a complex and diverse mixture of pharmacologic compounds, the biological functions of which are largely unknown. Anopheline anti-platelet protein (AAPP) from malaria vector mosquito *Anopheles stephensi* exhibits strong anti-platelet activity when bound directly to host collagen by its C-terminus and its N-terminus with Ca²⁺ activity. In the study, we explored the function of AAPP for blood feeding behavior and malaria transmission.

Methods: A series of monoclonal antibodies (mAb) were produced to evaluate the functions of AAPP. Among them, a mAb with neutralizing activity, 8H7, was identified. The genes encoding both heavy and light chain of 8H7 were cloned from hybridoma cells producing 8H7 mAb and assembled as a scFv. The gene cassette harboring mDsRed fused with 8H7scFv (mDsRed-8H7scFv) under the control of the female salivary glands specific *pAAPP* promoter was injected into mosquito embryos and established three transgenic lines. Behavior and malaria transmission analyses were performed for probing time and prediuresis time, feeding success, blood meal size, fecundity, and artificial membrane feeding.

Results: To deplete AAPP bioactivity in the salivary glands, three transgenic lines expressing anti-AAPP antibody single-chain fragment (scFv) were established. The AAPP-specific collagen-binding activity was almost completely abolished by AAPP–scFv complex formation in the saliva. Probing and pre-diuresis time, feeding success, blood meal size, and fecundity, which are all fitness parameters, were significantly reduced in the transgenic mosquitoes. However, oocysts number in these mosquitoes were not significantly reduced following blood meal intake from *Plasmodium berghei*-infected mice.

Conclusion: In conclusion, we confirmed that AAPP, a predominant salivary protein, plays an important role in facilitating blood feeding in *An. stephensi*, but the interruption observed in the blood feeding behavior of this mosquito did not affect its malaria vectorial capacity (sporogonic development) in our laboratory model, but its high fitness cost would pose a survival risk for parasite-infected mosquitoes in nature. Moreover, our transgenesis-based protein inactivation methods provide an exclusive opportunity to clarify the complex interactions occurring between multifunctional saliva proteins and host homeostasis or pathogen transmission *in vivo*.

5. 捕食性の幼虫期を持つ蚊 3 種の行動

岡澤孝雄

金沢大学寄生虫感染症制御学

蚊幼虫が他の蚊幼虫を食う(捕食性)の種としてオオカ属(*Toxorhynchites*)やカクイカ属(*Lutzia*)がよく知られている。これらの蚊の幼虫の口刷毛は太いレーキ状の剛毛となっていて、これを使って餌となるボウフラ等を捕食する。オオカ、カクイカ幼虫が棲む水域では他の蚊幼虫がほとんどいないことをしばしば観察することができる。熱帯、亜熱帯地域では捕食性の蚊の捕食圧はかなり強く、病気を媒介する蚊の数を低く抑えるのに貢献していると思われる。日本ではオオカ、カクイカに加え幼虫が穴の開いた竹節に棲息するヤンバルギンモンカが捕食をするが、それらの行動を動画で紹介する。ヤンバルギンモンカの口刷毛はオオカ、カクイカのような捕食器にはなっていないが、マキシラが長く牙のような形をしている。

オオカの幼虫は樹洞、竹切り株、バケツなどの人工容器類、変わった発生源としてはウツボカズラ、穴の開いた竹節などから採集される。カクイカは地面の水溜り、水槽、人工容器などに見られる。本土ではオオカ幼虫と共に採集されることはないが、沖縄諸島ではオオカと共に同一水域から採集される。ヤンバルギンモンカ(*Topomyia yanbarensis*)は1976年に沖縄の北部から記載された蚊で、最近になり金沢でも生息が確認された。幼虫は穴(3-5 mm)のある竹節に棲息する。

餌となる蚊の種類はヤブカ類、イエカ類、ナガハシカ類等である。ハマダラナガスネカ(*Orthopodomyia*)はオオカ幼虫と同じ水域に棲息することが多いが、オオカには喰われない。カクイカには喰われることもある。ハマダラナガスネカがどうしてオオカに捕食されないかは現在わかっていない。蚊以外の餌となる昆虫としては、オオカがユスリカ幼虫を、ヤンバルギンモンカがヌカカ幼虫を喰うことがわかってきた。

6. 石川県内豚舎周辺での蚊発生状況調査

村上 学、及川陽三郎
金沢医科大学 医学部 医動物学

「目的」

私達は日本脳炎(JE)ウイルスの動向を調べる一環として 2009 年よりドライアイス+CDC 型トラップを用いた野外蚊の採集を始めた。石川県内の豚舎周辺 3 地点 (各地点 2 か所) にトラップを設置し、蚊の発生状況を調査した。

「方法」

蚊採集

場所：豚舎 かほく市内日角 1 地点、かほく市宇ノ気 2 地点 (共に水田近辺)
器具：CDC 型ライトトラップ (ライトは取り外して使用) + ドライアイス (1kg)
期間：6～10 月、週 1 回、夕方 5～6 時に設置→翌朝 8～10 時に回収

JE ウイルス分離

- 1 RNA 抽出：蚊を MEM 液中で粉砕、遠心後、上清液を採取
- 2 RT-PCR 法：E と NS4 プロテインコード領域のプライマー使用
- 3 ウイルス分離：2 の陽性サンプルを Vero 細胞に感染後、上清液を採取
- 4 ウイルス存在の確認：細胞で E 蛋白遺伝子解析、上清液でウイルス力価測定

「結果」

マスコミで「猛暑のため蚊がいない」と報道されるほど猛暑であった 2018 年夏季であったが、石川県内でも例年より採集数が減少していた。調査地点何れもコガタアカイエカの採集数が最も多く優占種であった。採集したコガタアカイエカは粉砕し、その抽出液を用いてウイルス検出、分離を行い、同時に RNA 抽出と RT-PCR を行った。2018 年度、RT-PCR 陽性サンプルは認められなかった。

「考察」

2018 年夏季は少雨のため蚊の卵、ボウフラやオニボウフラの生息環境が悪くなり蚊が減少したと考えられる。石川県内の豚舎は水田と隣接している場合が多く、水田を発生源とするコガタアカイエカが 2018 年も優占種となったと考えられる。

7. CO₂トラップでコガタアカイエカを捕る

渡辺 護

国立感染症研究所 昆虫医科学部

私達が“虫”を捕る際には出来るだけ沢山捕ることに注意を傾ける。その場合、調査の対象になる“虫”達の産卵場所、幼虫の生育場所、蛹化・羽化場所および成虫の繁殖、飛翔、吸血、休息などを考慮しながら、トラップの設置場所を決めて行く。しかし、これらの生態に関する情報が十分でないこともあり、実際にはトラップの設置場所の選択は難しいと感じている。

ウエストナイル熱がアメリカで流行が始まる 1999 年以前は、国内における蚊成虫の発生調査は主に 100V 電源のライトトラップが用いられ、畜舎など屋内での捕集がほとんどだったと思われる。先輩諸先生方達は効率よく蚊を捕集するためにトラップの設置場所を、畜舎の中央に地上からの高さを 150 cm にする様に勧め、分類を容易にするために吸引扇の上に捕虫籠を設ける型を普及させた。1970 年代に入り日本脳炎患者の発生が著しく減少し、コガタアカイエカの発生監視がほとんどの県で中止された。しかし、1999 年のアメリカにおけるウエストナイル熱の流行に刺激され、国内への侵入に備えるために、蚊の調査が再開された。ウエストナイル熱ウイルスを媒介する蚊はアカイエカを始めヤマトヤブカなど数種に及び、カラスなどの鳥類を吸血する場合も想定され、野外での調査に向くトラップが必要になった。そこで、登場したのが乾電池で駆動する小型のライトトラップである。現在、用いられているのは単 1 乾電池 4 個の並列駆動の猪口型と直列駆動の CDC 型である (6 V 蓄電池もある)。

2014 年にはデング熱の流行に見舞われ、さらにジカウイルス感染症、チクングニア熱の侵入が危惧される様になり、これらの媒介蚊であるヒトスジシマカの発生監視調査が進められている。そんな中で、最近推奨されているのは豆電球を外して、ドライアイスを誘引源にする“CO₂トラップ”での捕集法である。この CO₂トラップの利点は様々な環境・場所にトラップを設置することが可能になったことである。一方でトラップの設置場所の適否が問題になる場合がみられる様になった。

演者はここ 20 年各地で CDC 型トラップ (CO₂トラップ) での調査を行って来たが、従来知識とは異なる環境・場所でコガタアカイエカが多量に捕れる場合や、捕れると思った環境・場所で少数しか捕れないことを経験して来た。そこで、今回、どの様な環境・場所にトラップを設置した時にコガタアカイエカが多量に捕集されたかをまとめたので報告する。

結果は、コガタアカイエカは休息場所になると思われる水田周囲の木立よりも、水田の中でより多く捕れる場合が多く、コガタアカイエカは夜間水田上を飛翔する個体が多いことが推察された。なお、捕集個体の一部を剖検したところ、新成虫と考えられる個体や産卵の前後と考えられる個体は観察されなかった。今後は水田上を飛翔する目的を明らかに出来れば、と、考えている。

8. 石川県における感染症媒介蚊等のモニタリング調査について

中澤 柁哉、成相 絵里、中村 幸子、倉本 早苗
石川県保健環境センター

【概要】当センターでは、2014年のデング熱の国内感染事例の発生などを受け各地域において感染症媒介蚊対策が求められる中、当県の媒介蚊サーベイランス体制整備の一助とすることを目的に、平成30年度から媒介蚊等の調査研究を実施している。平成30年度は媒介蚊であるヒトスジシマカ（デングウイルスなどを媒介）並びにコガタアカイエカ（日本脳炎ウイルスを媒介）を標的としたモニタリングポイントの選定、蚊の採集・同定技術の習得のために予備調査等を実施したのでその結果について報告する。

【予備調査方法】ヒトスジシマカの成虫調査では、6月～8月に以下の観点で、各候補地点にてヒト匣法（8分間）を実施し、採集した蚊の鑑別・集計を行いその結果からモニタリングポイントを選定した。候補地点は、①東京オリンピックの合宿誘致地の1地点（A公園）、②観光地周辺の3地点（B寺、C神社、D通り）、③蚊の生息が多いと予想される3地点（E山墓地、F竹藪、G緑地）である。またコガタアカイエカの成虫調査では、豚舎周辺で6月と9月にCDCトラップ法（夕方設置・明朝回収）を実施し鑑別・集計を行いモニタリングポイントが適当であるか確認した。

一方、媒介蚊の地域差等を調査することを目的に、県内の4保健所（能登北部、能登中部、石川中央、南加賀）並びに当センターにおいて卵（幼虫）調査を実施することとした。

【調査結果】ヒトスジシマカの成虫調査では、②観光地周辺のうち2地点（B寺、C神社）、③蚊の生息が多いと予想される地点のうち1地点（E山墓地）において採集数が5～10頭と多く、人との接触機会も多い地点と思われることから、モニタリングポイントとして選定した。コガタアカイエカの成虫調査では、6月ではほとんど採集されなかったが、9月では47～197頭と多数のコガタアカイエカが採集できることを確認した。

卵（幼虫）では、平成31年度からの本格的な実施のため、8月に試験的に調査した結果、各地点においてヒトスジシマカやヤマトヤブカ、イエカ類など採集される蚊の種類が異なり、地域差がある可能性が示唆された。

【今後の予定】今年度は、選定したモニタリングポイントにおいて5月～10月にCDCトラップ法（成虫調査）、オビトラップ法（卵・幼虫調査）で定期的に行う予定である。また採集蚊からのアルボウイルスの遺伝子抽出・検出法の検討も実施しており、当日はその結果の一部も報告したい。

9. マダニ（若虫）とトコジラミの耐温度特性の違い

及川陽三郎、村上 学

金沢医大・医動物

マダニは日陰ばかりでなく炎天下の草陰でも採れる。また高山帯でも冬を越し、その生存環境は氷点下から40℃におよぶものと思われる。一方、トコジラミは室内に居て、生活環境温度はそれほど過酷ではないだろう。そこで、これらの衛生害虫が実際にどのような温度に耐えられるのか、簡単な実験を行った。

旗振り法で採った石川県能登地方のフタトゲチマダニとキチマダニの若虫を5匹ずつビニールの小袋に入れ、各温度に10秒間から5分間曝露した。実験後1週間連日で観察し、その期間内に運動性が認められた場合を生存と判定した。また、富山で採集され継代飼育されていたトコジラミの成虫についても同様の実験を行った。

マダニおよびトコジラミは40.1-42.9℃（以下40℃）に5分間曝露してもすべての個体が生存していた。48.3-51.3℃（以下50℃）10秒間の曝露では、90%のマダニが生存していたが、1分間の曝露ではすべて死亡した。一方、トコジラミでは、50℃10秒間の曝露ですべての虫体が死亡し、耐熱性はマダニより劣ると思われた。58.4℃（以下60℃）10秒間の曝露では、マダニもすべて耐えられなかった。マイナス18.2-20.5℃（以下マイナス20℃）では、80-100%のマダニが1分間は大丈夫だったが、5分間では40-60%が死亡した。この温度では、キチマダニはフタトゲチマダニより20%ほど生存率が低下していた。一方、トコジラミではマイナス20℃に5分間曝露しても死亡する個体はなく、耐寒性はマダニより優れていると思われた。

マダニ若虫は、40℃の環境中では活動性を増して活発に歩き回るが、50℃に曝露されると瞬時に動きを停止し、10秒間程度の曝露なら数日間後に、多くの個体が動き出した。このことはマダニがheat shockから立ち直る優れた能力を持ち合わせていることを示すのかもしれない。また、フタトゲチマダニよりキチマダニ若虫の耐寒性が劣る傾向が認められたことから、マダニ種によって温度耐性が異なることが生息分布の違いに一役買っている可能性が示された。近年、南方系の種とされるタカサゴキララマダニやヤマアラシチマダニが石川県でも採集されるようになってきたが、これらのマダニ種が今後北陸に定着できるものか、今後、耐温度特性を調べてみたい。

トコジラミが高温に弱いことはよく知られており、海外では建物ごと覆いを掛けて高温にしてしまうようなことが駆除法の一つとして実施されていると聞く。トコジラミの移動速度はマダニのおよそ5mm/秒に比べその10倍以上と速く、耐熱性が弱くとも、普段生活する室内で50℃を超えるような場所から涼しい場所に逃れることが十分可能であると思われる。一方で、トコジラミの優れた耐寒性は、旅行かばんの中で飛行機の貨物室の寒さに耐えて旅館に運ばれるのに役立っているのではないだろうか。

10. 街なかのマダニ

及川陽三郎、村上 学

金沢医大・医動物

山なんか行っていないのに、マダニに刺されたというヒトはよくいる。症例1の脚にぽつぽつとできた小水疱には、よく見るとそれぞれにフタトゲチマダニの幼若マダニが食いついていた。その数十匹！その症状は毎年のように現れるというので、現地調査にうかがうと、裏庭で大量のマダニの幼虫が採れた。なるほどこれなら、裏庭に出るたびマダニに刺されて、アレルギーが成立し、アレルギー性水泡皮膚炎になるかもしれない。このお宅は、山林に接していて、裏庭に野生動物が出入りしていてもおかしくない。症例2も、アレルギー性を疑わせるひどいマダニ刺症だ。繰り返し刺されていると思われたので調査にうかがうと、ここは完全な街なかで、タヌキぐらいしか出入りしないだろうと思われる。芝生の庭や庭木の間などを旗振りしてもマダニは採れない。しかし縁側の傍にある手水鉢にフタトゲマダニの成虫が数匹浮かんでいるではないか！この手水鉢では、スズメ等が水浴びをしているようで、その時マダニを落としていったのだろうか？街中といっても野鳥などは山林とこの庭を行き来しているのかもしれない。症例3は、街なかに住んでいるヒトがちょっと裏山に山菜を採りに行ったら、タカサゴキララマダニに刺されたというものだ。このマダニ種による刺症は、石川県では珍しいので調査に行ったが、確かに市街地に間近に接した山林だ。この時はタカサゴキララマダニは採れなかったが、こんなところにもこの種のマダニの宿主となる野生動物が出入りしているのかと驚いた。症例4は重症熱性血小板減少症候群（SFTS）で亡くなった方で、マダニに刺された後具合が悪くなった。その方の日記から、マダニに刺された頃の行動範囲が推測され、感染推定地は近所の畑と考えられた。現地調査ではSFTSウイルスの媒介種であるフタトゲチマダニが採れたが、ウイルス遺伝子などはいまだ検出されていない。この地域では、いままで能登で採れたことが無いヤマアラシチマダニが採れたことから、渡り鳥などにより遠方の有毒マダニがポツンと運ばれるようなことがありうるのかもしれない。一方で、かつて奥卯辰山にあった公園のアスレチックでは大量のキチマダニが採集され、またそれに続く、金沢大角間キャンパスの遊歩林道では同じくキチマダニと南方系のタイワンカクマダニがよく採れたが、その地域でのマダニ刺症は、聞いたことが無い。すなわち、街に程近い山林でマダニがたくさん採れても、マダニ種によっては、ヒトのマダニ刺症にはあまり影響は無いと思われる。

しかし症例で示したようにフタトゲチマダニやタカサゴキララマダニは、街なかや街に近い山林で刺されるマダニ種として重要であり、街なかでも野生動物が徘徊したり潜んだりするような場所にこれらのマダニ種がいると刺される可能性が高い。従って、街なかでも植木の間隙や側溝の中などで作業した後は、衣服を換え入浴することが、マダニ刺症の最大の予防となる。

11. 福井県若狭地域の日本紅斑熱および重症熱性血小板減少症候群発生地区にみたマダニ分布相と病原性

矢野泰弘¹、石畝 史²、高田伸弘¹

¹福井大学医学部、²国際ビジネス学院

2014年以降、福井県でも若狭地域で日本紅斑熱の確認が始まった。そのため、感染推定地においてマダニ相の調査を続けており、南西日本に共通するタカサゴキララマダニ、タイワンカクマダニ、キチマダニ、タカサゴチマダニ、ヤマアラシチマダニ、ヒゲナガチマダニ、フタトゲチマダニおよびオオトゲチマダニを見出した。そのうちキチマダニとヤマアラシチマダニが優占種であった。病原リケッチアも、既にタイワンカクマダニ（幼虫）とヤマアラシチマダニ（成虫）から *Rickettsia japonica* を証明している。

そういう背景の中、2017年には重症熱性血小板減少症候群（SFTS）が同地域で2例続いて地域集積的に確認された。そこで、これら症例の感染推定地においてマダニ相の調査も行っており、各地のSFTS有力媒介種と言われるフタトゲチマダニが寡占していることが分かった。一方で上記紅斑熱発生地区でみたマダニ種のうちヤマアラシチマダニを1個体（♀）のみ採集できたが、タカサゴチマダニを採集できなかった。すなわち、互いの感染推定地間の距離は直線で15km程度ではあるものの、マダニ相が大きく異なる点に興味深く、この2つの感染症の感染環を考える上で示唆的であった。現在、フタトゲチマダニを中心にSFTSウイルスの保有状況も確認中である。今後の患者発生に注意を要するので、啓発と対策を考える上で、関係マダニの季節消長や病原ウイルスの汚染状況などについては更なる調査が必要と思われた。

12. ツツガムシの消長、アカの再燃とタテの拡散そしてフトゲの減少？

高田伸弘^{1,3}、山口智博²

¹福井大学医学部、²岐阜県庁、³MFSS

ツツガムシ病は、今もなお年間の届け出数は 400～700 例、潜在は数倍などとも言われ、リケッチア類感染症としては最大の原因のままで、北陸でもあちこち患者発生は知られている。

ところで本病の有力媒介種はアカツツガムシ、フトゲツツガムシまたタテツツガムシの 3 種が中心とされるが、これらは何となく存在しているように認識され、今では紅斑熱の熱気に押されて、その発生活消長すらほとんど問われることがなくなったかに見える。今回は、大雑把でも、これら 3 種の消長について、紹介半分で話題としたい。

まず、古く教科書的に有名かつ消滅の象徴とも言われるアカは、秋田県雄物川中流域でなら尚も盛んに棲息して、稀ながら患者も生んで、消滅の気配はない。

また、かつては気ままな発生を言われたタテは、岩手ー山形県から南西諸島の頭まで実に広い分布が分かって、本病のスターになってしまっている。

そして、新型ツツガムシなる触れ込みでアカの跡継ぎみたく言われたフトゲは、実は東北地方だけが地盤みたいのものであるが、温暖化により東北地方なる場所はある意味でなくなりつつあり、悪いことは続くもので近年は彼の持って生まれた習慣が減衰を加速させていると思われる。つまり、植生上に無遠慮に群がるタテと異なり、彼はかつて隆盛を極めたハタネズミなど鼠穴に依存した引っ込み思案である点が災いしているに違いない。すでに、ツツガムシ病の媒介相は相当の変化に及んでしまった可能性が高く、この変化がこのまま続くのか、回復するのか、今しばらく観察を続ける必要はあるが、それが問題であることはまず間違いないだろう。

13. 石川県におけるつつが虫病の発生状況と遺伝子検査状況について

中村幸子 中澤証哉 成相絵里 倉本早苗
石川県保健環境センター

つつが虫病の病原体は *Orientia tsutsugamushi* (*Ot*) で、ダニの一種であるつつが虫によって媒介されるリケッチア症である。その発症はダニ幼虫の活動時期と密接に関係するため、季節により消長がみられるとされている。また、感染症法にて全数把握対象疾患（4類感染症）と位置付けされており、診断した医師は直ちに最寄りの保健所に届出なければならない。今回我々は、石川県におけるつつが虫病の動向や流行状況を把握するため、過去 11 年の石川県内の発生状況と遺伝子検査状況について解析したので報告する。

【対象】2008 年 1 月から 2018 年 12 月につつが虫病として届出されたものと、当センターに同疾患の遺伝子検出（PCR 法）依頼のあったものを対象とし、データ解析した。

【結果】調査期間中に石川県内で届出されたつつが虫病は 29 件であった。患者の年齢は中央値 76.0 歳（平均値 69.9 歳）で、男性 23 名、女性 6 名であった。診断は秋に多く、11 月に 18 例、10 月に 9 例であり、3 月と 4 月にも各 1 例の届出があった。全 29 件の診断方法としては、検体からの PCR 法による遺伝子検出が 16 例、血清抗体検出が 11 例、遺伝子検出・抗体検出の両方が 2 例であった。

一方、調査期間中当センターにつつが虫病疑いで 35 件の検査依頼があった。そのうち *Ot* 遺伝子が検出されたのは 18 件であり、届出のあった患者の遺伝子検査は全て当センターで実施していた。当センターでは PCR 法にて Gilliam、Karp、Kato、Kawasaki、Kuroki、Shimokoshi の型別を行っており（Shimokoshi 型は 2015 年以降追加）、血清抗体検出は行っていない。検出された型の内訳は Kawasaki が 13 件、Kuroki が 4 件、Kato が 1 件であった。

提出された検体の種類は、血液と痲痰が提出されたものが 23 件、血液のみの提出が 10 件、痲痰のみの提出が 2 件であった。血液と痲痰が提出されたもののうち、両方から遺伝子が検出されたもの 8 件、痲痰のみで検出されたものが 8 件、血液のみで検出されたものはなかった。また、血液のみ、痲痰のみが提出されたもので遺伝子が検出されたものは各 1 件あった。

【考察】今回の解析の結果、届出のうち診断に血清抗体検出を用いられたものが 4 割近くあった。血清抗体検出だけでは、型によっては見落とす可能性があり、つつが虫病が強く疑われた場合には PCR 法による確認が必要であろう。また、PCR 法の検出材料としては血液に比べ痲痰が有用と思われたが、痲痰が採取されていなかったものが 10 件あった。今後正確な全数把握と検出率向上のためにも、つつが虫病が疑われたときには適切な検体の採取と PCR 検査の推進に努めたい。

14. 富山県の野生げっ歯類におけるつつが虫病リケッチア保有状況（2016～2017年）

佐賀由美子¹， 畠田嵩久¹， 稲崎倫子¹， 板持雅恵¹， 名古屋真弓²， 渡辺 護³， 小淵正次¹

¹富山県衛生研究所・²富山県砺波厚生センター・³国立感染症研究所

富山県のつつが虫病は、県東部でKawasaki型が地域流行しており、ほかにKarp型も県内各地で散発している。近年、県内の患者報告数は年間0～5名程度で推移していたが、2016年は11名と多発し、2017年および2018年は5名および4名と例年と同程度の報告数であった。今回、2016年に患者が多発した要因を探る目的で、2016年と2017年に捕獲した野生げっ歯類のつつが虫病リケッチア（Ot）保有状況を調査したので報告する。

2016年11月および2017年11月に県東部の2地点で捕獲したアカネズミ39頭について、採血、剖検およびツツガムシの採取を行った。脾臓からDNAを抽出し、nested PCR法によりOt遺伝子検出を行った。Ot遺伝子が陽性の場合、PCR産物の塩基配列を解読し、系統樹解析を行った。血清を用いて、間接蛍光抗体法によりOt（Kato型、Karp型、Gilliam型、Kawasaki型、Kuroki型）に対する抗体価を測定した。

ツツガムシは39頭中37頭から2,009個体が採取された。Karp型を媒介するフトゲツツガムシは35頭から1,633個体が採取された。一方、Kawasaki型を媒介するタテツツガムシは1頭から3個体が採取されたのみであった。アカネズミ39頭中8頭から遺伝子（Karp型 5株、分類不明の型 3株）が、12頭から抗体が検出された。抗体を保有するアカネズミのうち、Karp型遺伝子が検出された4頭ではKarp型に対して高い抗体価を示したものの、それ以外の8頭では検査した血清型に対して低い抗体価しか示さなかった。

2016～2017年の患者はいずれもKawasaki型だが、今回の調査ではKawasaki型に感染したアカネズミは確認されなかった。

15. 特定外来生物ヒアリ・アカカミアリについて

上村 清、鳩山英夫、上島正憲
丸三製薬バイオテック株式会社

外来生物法（特定外来生物による生態系等に係る被害防止に関する法律：2005年6月制定）によって、特定外来生物（明治以降に日本に入ってきた外来種で、生態系や人間の生命・身体、農林水産業への被害を及ぼす恐れのあるもの148種類）の定着予防外来種にヒアリ（アカヒアリ）*S. invicta* が、緊急対策外来種にアカカミアリ *S. geminata* が指定されている。ヒアリとアカカミアリとは、働きアリが大小多型で、腹柄節が2節で、前伸腹節に棘や突起がない点で在来のアリと区別できる。

・**ヒアリ（アカヒアリ）**：南米原産のヒアリが2017年6月来、関東～九州の港湾コンテナターミナルなどに侵入し、2019年2月時点で14県38件にもなっている。台湾では2003年にヒアリの存在が確認され、2004年に「国家红火蟻防治中心」（いわゆる国立ヒアリ防除センター）が設けられ、積極的に防除対策を行ってきている。草地などの開けた環境にアリ塚をつくる。多女王多巢性で、分割した巣はトンネルで連結されて自由に行き来でき、スーパーコロニーと呼ばれる巨大な集団を形成することがある。女王の寿命は6～7年で、1日に1500～2000個、年間25万個の卵を産む。体長2～6mmで、働きアリは小～大型と多形を示す。大型働きアリは、頭盾前縁中央に小さな突起があり、前脚付け根付近の胸部側面に突起物がない。頭部は丸みを帯び、中央頭頂の縦走する溝は浅く、大顎に鋭い三角状の歯を持ち、触角柄部は頭頂に達す長さ。腹部は黒褐色。アリ塚を形成する。大顎で咬みつき、尾端の毒針で刺す。アルカロイド系の毒で、刺されると強い痛みや痒みが生じる。蕁麻疹やアナフラキシーショックを起こすことがある。雑食性で、小動物を捕食し、生態系のバランスを壊す。農作物をかじって収量を低下させ、家畜や人を襲い、野外活動を楽しむ事も出来なくなる。電気施設にも営巣する。

・**アカカミアリ**：中米原産のアカカミアリは硫黄島、沖縄島などにすでに侵入・定着。2017年から本土でも確認。2018年12月時点で16県29件。盾状の巣を作る。雑食性。台湾（新北市薔薇公園）で大発生（2018年10月）。盾状の巣に割り箸を突き刺すと大小の働きアリが多数かけあがり、巣穴からも多数飛び出て攻撃しようとする。アカカミアリの大型働きアリは、頭盾前縁中央に突起はない。前脚付け根付近に突起があり、大顎の歯は先端が鈍く発達する。頭部は四角ばり、中央頭頂に縦走する溝が目立つ。触角柄節は複眼後方までと短く、腹部は褐色。しかし、個体変異があり、ヒアリとの区別はむづかしく、DNA鑑定をしなければ判らないこともある。

・**対応**：巣に熱湯をたっぷりかけて殺す。市販殺虫剤散布、アリの巣ころりなど殺虫剤処理。アナフラキシーの疑いには抗ヒスタミン剤内服、アドレナリン（エピペン）の自己注射。

16. 製造工場での異物混入と昆虫管理の事例

上島正憲、上村 清、鳩山英夫
丸三製薬バイオテック株式会社

製薬工場や食品工場などの製造工場にとって異物混入は重大なリスクになりうる。2014年12月には即席カップ麺へのクロゴキブリの混入によって、製品回収にとどまらず半年間の製造停止（自主）となった事例もあり、混入の想定と対策の策定は製薬・食品製造業における必須の業務といえる。また、消費者からの情報発信がTwitterなどのSNSの普及によりいっきに拡散する現代では、一旦、問題が発生した場合の状況把握および対応のスピードは企業の存続をも左右しかねない要素となってきた。

製造工場における異物混入の管理の中でも特に昆虫の混入については、昆虫相調査による「どこで（場所）」「何が（虫の種類）」「どれだけ（捕獲数）」検出されたかのデータを総合的に評価することで被害を未然に防ぐための対策を講ずることが可能であり、本発表では、実際に企業からもちこまれた異物混入の具体的事例をベースに、その方法論を考察する。

17. トコジラミ駆除事例

嶋崎 徳栄

丸三製薬バイオテック株式会社

近年、宿泊施設などでのトコジラミの発生、被害件数が増加しています。これまで数多くのトコジラミ駆除を行ってきましたが、この4月に行ったトコジラミ駆除作業は、たいへん難しいものとなりました。トコジラミが居るのか居ないのか・・・



18. 金沢大学における寄生虫検査 2018-2019

所 正治

金沢大学先進予防医学研究センター

国内症例の極めて少ない寄生虫病だが、寄生虫学教室には一定数の寄生虫検査の依頼が引き続き寄せられている(表1)。数年来検出されていなかったクリプトスポリジウム感染が先天性免疫不全の日和見症例に検出された。また、通常は検査室で鏡検によって診断されているジアルジア感染の症例では、イヌからの感染が疑われたために患者と飼い犬由来のジアルジアについて遺伝子型同定を実施したが、それぞれ異なる遺伝子型が検出され、イヌがヒトへの感染源となった可能性は否定された。アカントアメーバ角膜炎は、眼科の小林顕准教授との共同研究の対象として全例が遺伝子型同定に供されているが、2018年6月からの1年間の患者数は6例。表にはこのうち難治症例として臨床対応を要した1例を記した。そのほか珍しい症例としては、膿胸穿刺液から検出された口腔トリコモナスがある。

感染症発生動向調査に届出のあった寄生虫病の総数では、2018年はアメーバ赤痢の799件が最多となっているが、レセプトデータをもちいた推計では先天性トキソプラズマ症800~1,000件/年、アカントアメーバ角膜炎800~1,400件/年などの数字もあり、また、われわれも膿トリコモナス症の国内発生数を年間7万件以上と見積もってきた。国内でも一定数以上が継続的に発生し続けている寄生虫病としてはこのほかに、アニサキス症、犬猫由来回虫症などを含む幼虫移行症、横川吸虫症、肝吸虫症などの食品由来蠕虫症などもあり、国内における寄生虫病の蔓延状況を把握し適切に対応するためには、このような届出疾患に指定されていない寄生虫病を含めたサーベイランス体制の再構築を検討すべきである。

表1. 2018年6月~2019年5月の寄生虫検査依頼(金沢大学寄生虫感染症制御学)

日付	内容	結果
2018.6.3	肛門より排出された条虫	無鉤条虫 遺伝子同定
2018.6.15	和牛絨毛虫	絨毛虫検出トリアル→トリコモナス属検出
2018.6.16	膿胸穿刺液にトリコモナス様原虫	トリコモナス属(口腔トリコモナス)検出
2018.6.20	ステロイドパルス療法下における重症下痢	クリプトスポリジウム(-)、微胞子虫(-)
2018.6.29	肛門より排出された条虫	日本海裂頭条虫 形態同定
2018.7.9	右側頭葉脳炎	トキソプラズマ(-)、微胞子虫(-)、真菌(+)
2018.7.13	ジアルジア下痢症	ジアルジア ass. A、飼い犬便(ジアルジア ass. D)
2018.7.20	多発性脳膿瘍(全身性エリテマトーデス)	トキソプラズマ(-)、微胞子虫(-)
2018.7.25	乳幼児突然死症候群(剖検)	トキソプラズマ(-)
2018.8.30	アカントアメーバ角膜炎	アカントアメーバ(T4)
2018.10.18	多発性脳膿瘍	赤痢アメーバ(-)、トキソプラズマ(-)、微胞子虫(-)
2018.10.26	肝膿瘍(HIV陽性、CD4+T細胞数10)	メトロニダゾール治療後 赤痢アメーバ(-)
2018.11.7	SCID(RAG2異常症) 移植前	原虫感染(-)
2018.12.19	多発脳梗塞(10ヵ月女児)	トキソプラズマ(-)、アカントアメーバ(-)、微胞子虫(-)
2019.2.1	X連鎖重症複合型免疫不全症 下痢症	クリプトスポリジウム(C. parvum +)
2019.4.4	重症先天性好中球減少症(ELA2 p.Cys223X)移植後慢性下痢	クリプトスポリジウム(-)、シストイソスポーラ(-)、サイクロスポーラ(-)
2019.4.12	原虫嚢子画像診断依頼	Entamoeba histolytica / E. dispar 陽性
2019.5.27	先天性トキソプラズマ症 疑診	トキソプラズマ(-)

19. 難治性アカントアメーバ角膜炎の一例

水野哲志¹, 中澤和樹², 横川英明², 小林顕², 所正治¹
金沢大学医薬保健学総合研究科 寄生虫感染制御学¹
金沢大学医薬保健学総合研究科 眼科学²

アカントアメーバは特定の宿主を必要とせず、土中や水中等の環境中に存在する自由生活性アメーバである。シストと栄養体の2つの形態をとり、シストは外的刺激に対する抵抗性を持つ事が知られている。このアカントアメーバがヒトの角膜に感染することによりアメーバ性角膜炎を発症する。アメーバ性角膜炎は特にコンタクトレンズ使用者に多く発生し、不衛生な保存液の使用や、レンズを装着したままの入浴・水泳などが感染のリスクとなる。今回我々は難治性の重症アカントアメーバ角膜炎の一例を経験したので報告する。

症例は41歳男性、日常的に1week連続装用タイプのソフトコンタクトレンズを使用していた。第0病日より左目痛が出現したため近医受診し、ステロイド点眼による加療が開始された。その後加療を継続するも症状増悪するため、第26病日に当院へ紹介となった。入院時に施行された共焦点顕微鏡検査で角膜上皮にアカントアメーバのシストの高輝度陰影を多数認め、角膜上皮搔爬検体からアカントアメーバの栄養体が検出された。入院後、継続的な複数薬剤の点眼及び計11回の角膜搔爬術が行われた。角膜搔爬検体のPCR及び培養検査では断続的に陽性が確認されたが、第72日に陰性となり退院となった。18SrRNA領域を対象とした遺伝子解析では、遺伝子型T4に分類される同一配列が検出され続けた事から、同一株の持続感染が示唆された。本症例では、シストとして残存したアメーバが増殖を繰り返す事により症状の長期化が起こったと考えられる。

アカントアメーバ角膜炎の主な治療は、角膜搔爬術と薬剤投与が基本であるが、薬剤はアカントアメーバに特異的なものは開発されておらず、長期化した場合には治療が難渋する場合も多い。ミルテフォシンは自由生活性アメーバによる劇症型脳症の治療などで効果をあげており、難治性アメーバ角膜炎の治療薬としても効果が期待されている。現時点で本邦では未承認であり、今後難治性アメーバ角膜炎の治療薬としてわが国でも承認が望まれる薬剤である。

本発表では本症例の解説及び文献的考察を加え報告を行う。

20. 国内の野生動物医学領域における一般化線形モデル (GZLM) の意義、
特に蠕虫寄生状況の分析について

横畑泰志

富山大学大学院理工学研究部理学領域

近年の様々な人獣共通感染症の発生や一部の大型野生動物の増加などによって、野生動物の感染症、あるいは野生動物が媒介するヒトの疾病の疫学的研究の重要性が増している。しかし獣医領域で歴史的にしばしば疫学の重要性が十分に評価されてこなかったことなどから、国内の野生動物医学領域において、疫学的研究の手法をさらに進展させる必要がある。演者はこれまでに静岡県産アズマモグラ (*Mogera imaizumii*)、北海道あしよろ足寄町産ニホンジカ (*Cervus nippon*)、熊本県うと宇土半島で駆除された外来種クリハラリス (*Callosciurus erythraeus*) などに寄生する蠕虫類について、フリーソフトの R による一般化線形モデル (Generalized linear model) を用いた宿主個体ごとの蠕虫検出数の分析を行い、いくつかの知見を得てきた。この手法には、

- 1) 検出力が非常に強く、単変量の分析では検出できない有意差、有意な相関が検出できる。
- 2) 説明変数として定量的な連続変数と名義変数を同時に扱うことができ、それらの交互作用効果 (相乗効果や相殺効果) も検出できる。
- 3) この手法を用いた研究が海外の寄生生物および国内の様々な生物でかなり行われており、それらとの比較が可能である。
- 4) 寄生生物の虫体数頻度分布がしばしば示す負の二項分布にも容易に適用できる。
- 5) 入門書が多数出版され、解説ウェブサイトもいくつかあり、容易に参照できる。
- 6) フリーソフトであるため、経費を要しない。

などの様々な利点があるが、周囲に日常的に使用している研究者のいない研究室では導入のきっかけが乏しいことがある。この分析手法を用いた実例を、何がわかるのかを中心にいくつか紹介する。

付記. 本年 11 月 14 日 (水) ~15 日 (金) に富山市内の富山国際会議場で、「現場が拓くこれからのペストロジー」をテーマに第 35 回日本ペストロジー学会大会が開催されるので (大会長は演者)、講演の末尾で簡単に紹介させていただきたい。

21. 腸管寄生蠕虫が腸内細菌フローラを改善する可能性

松村隆弘

北陸大学 医療保健学部 医療技術学科

【はじめに】

今年4月、群馬大学と国立感染症研究所チームが発表した論文により、寄生虫が腸内細菌フローラを改善し肥満を抑制する「寄生虫ダイエット」が世間で話題になっている。

一方、本学では偶然にも *Ascaris* spp. が牛乳をヨーグルト様に凝固させる場面に遭遇することがあり、寄生虫自身が牛乳を凝固させるのか、または寄生虫が牛乳を凝固させる物質を分泌しているのか不明のままであった。しかし、生成物質がヨーグルト様の固形物であり、匂いもヨーグルト様であったため、乳酸菌関与の可能性が考えられた。そこで、その現象から「寄生虫自体が乳酸菌を排出し、宿主の腸内細菌フローラを改善する」という仮説を立て、今回、予備実験として *Ascaris* spp. の腸管に乳酸菌が実際に存在するかどうか検討した。

【方法】

羽咋市の獣肉処理施設で解体されたイノシシの小腸から摘出された *Ascaris* spp. のオス、メス各1隻を使用した。乳酸菌の有無の確認方法として、オスは精製水で洗浄した虫体そのものを、メスは体表を99.5%エタノールで消毒し、解剖により取り出した腸管と卵巣・子宮を市販の牛乳50mLで浸し、36°C/over night し、牛乳の変化を観察した。また、牛乳に変化が認められた検体は同様の牛乳を用いて継代培養を実施した。細菌の確認にはグラム染色を実施し、細菌叢の変化を観察した。

【結果】

オスの虫体及びメスの腸管で牛乳の凝固と酸味のある匂いが認められ、卵巣・子宮では凝固及び匂いに変化は認められなかった。また、グラム染色では初回は複数種類の細菌が観察されたものの継代するにつれ、グラム陽性桿菌及び酵母様真菌のみに生成物内の細菌叢は変化した。

【考察】

メスの腸管で牛乳の変化からヨーグルト様物質が生成されたことが考えられ、*Ascaris* spp. の腸管に乳酸菌が存在する可能性が明らかとなった。また、生成物質内の細菌の種類が継代によって変化したことは、乳酸菌が乳酸を生成したことにより、生成物質内のpHが酸性に傾き、継代するにしたがい他の細菌が淘汰されたと考えられる。しかし、課題も多く、菌種が同定できていないこと、仮説を証明するために *Ascaris* spp. の腸管に乳酸菌が定着、増殖することを確認する必要があること、最終的に宿主の腸内細菌フローラが改善されるかどうかを検証していく必要がある。

発行日 2019年6月7日
発行人 第37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
金沢大学先進予防医学研究センター
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>