

1 1. 昆虫医科学部

部長 葛西 真治

概要

昆虫医科学部は、感染症の伝播等、人に害を与える節足動物を対象とした基礎的調査研究に加え、これら衛生害虫等の防除に寄与する情報収集と提供、講義・研修等による社会への貢献に努めている。

令和元年度(平成30年度を含む)は、節足動物媒介感染症の国内流行阻止にむけ、アジア諸国との連携を深め、媒介節足動物に関する情報を収集するとともに、病原体解析法ならびに殺虫剤による効果的な防除法を検討し、その情報発信に努めた。また翌年に東京オリ・パラリンピックを控え、節足動物媒介感染症対策の強化が特に望まれる年であった。研究及び業務の概要は以下の通りである。

国内での分布北限を監視しているヒトスジシマカは、平成28年に青森市での定着が確認された。その後ヒトスジシマカ定着の要因である年平均気温 11°C以上である北海道道南地域(小樽, 札幌, 函館)で調査を行ってきたが、2019年現在、北海道内において本種の生息は確認できていない。北陸3県の渡り鳥飛来地や SFTS 発生地においてマダニ採集を行い、マダニが保有するウイルス調査および渡り鳥によるウイルスの越境の可能性を検討した。日本脳炎媒介蚊コガタアカイエカにおいては、遺伝子型で鑑別可能な日本型と大陸型の種の独立性の検討に必要な交雑実験のために室内維持系統の確立を試みた。高知県北西部および新潟県佐渡島で蚊相調査を行い、それぞれの地域で初記録となる種を複数捕獲した。フンコバエ類を含む無弁翅ハエ類の分類学的、生態学的情報の蓄積に務め、ミギワフンコバエ属の4種を我が国から初めて記録した。レファレンス業務として8件の衛生害虫類の同定依頼に応じた。

長崎県の畜舎フィールドで継続的に行ってきた日本脳炎ウイルス(JEV)保有調査では、2019年度も媒介蚊の捕集調査を行い、多数のコガタアカイエカを採集した。蚊やマダニ、サンショウバエ、アブよりアルボウイルスの保有検査を行った結果、イエカ属蚊より15種の新規ウイルスを含む26種のウイルスが検出され、マダニより Kabuto mountain virus や Tarumiz tick virus が分離された。サンショウバエからはフレボウイルスやパルチチウイルス、ジシストロウイルスなどに類似し

た多数のウイルス様配列が検出された。これまでアルボウイルスの検出報告がないアブ類から、フラビウイルスやブニヤウイルス、ラプトウイルス様のウイルス配列が検出された。ゲノム中にM分節を持たないタイプのフレボウイルスを MdPV と新たに定義するとともに、MdPV の一種である Okutama tick virus (OKTV)のゲノム解析を行った。その結果、M分節を有するフレボウイルスの一群(Kabutovirus 属など)については、祖先的なMdPVが系統的に異なる他のフレボウイルスからM分節を新たに獲得しながら進化してきた可能性が強く示唆された。世界各地のネッタイシマカについてデングウイルスの感染実験を行ったところ、デング熱の大きな流行がみられないガーナ産の集団はベトナムの集団に比べ明らかに低いウイルス感受性を示した。デングウイルスの感受性に関与する遺伝子の特定につなげられる可能性が示唆された。

デング熱の最重要媒介蚊であるネッタイシマカの殺虫剤抵抗性が世界的に問題になっていることから、異なる抵抗性遺伝子(*kdr*)型を有する10の系統をベトナムやシンガポールの集団より新たに分離し、ピレスロイド剤感受性を評価した。遺伝子型ごとにピレスロイド剤に対する感受性が異なり、2つ以上のアミノ酸変異を有する系統では非常に高い抵抗性を示した。ヤブカやアカイエカ種群蚊を対象としたキャプチャープローブをデザインし、200種以上の解毒酵素のコード領域を短時間で個別別に解読したり、集団遺伝学的研究や QTL 解析に応用可能な技術を確立した。2020年に開催予定であったオリ・パラリンピックに向け、デング熱媒介蚊の駆除訓練を新宿御苑で行い、異なる省庁や自治体、関連業界の枠を超えた協力体制を構築した。ニホンサンショウバエを用いてゲノムアセンブリを行った結果、サンショウバエのゲノムとともにリケッチア1種とボルバキア1種の完全長ゲノムがアセンブリされた。特に今回検出されたリケッチアはサンショウバエの性比決定に関与している可能性が示唆された。トコジラミの有機リン剤抵抗性系統より見出された変異型 AChE を異種細胞発現し、各種殺虫剤の活性体に対する感受性試験を行った結果、殺虫剤によって阻害レベルに大きな開きがあることが明らかになり、抵抗性トコジラミ制御へのヒントとなる可能性が見出された。

人事面では、澤邊京子部長の退職に伴い4月より新部長として葛西真治が着任した。当該部の正規職員6名(葛西真治、伊澤晴彦、比嘉由紀子、佐々木年則、駒形修(薬剤耐性研究センターとの併任)、前川芳秀)に加え、再任用職員として富田隆史、林利彦、澤邊京子(安全実験管理部との併任)、非常勤職員として古谷章悟(薬剤耐性研究センターとの併任)、AMEDリサーチレジデントとして小林大介、研究生としてMichael Amoa-bosompem(東京医科歯科大院)、Astri Nur Faizah(東京大院)、岩田基晃(筑波大)、実習生として松村凌(明治大)、駒田茜里(明治大)、黒木章弘(東京大)、臨時職員として古城一美、高岡安希、廣中和江ほか、客員研究員および協力研究員の協力により業務・研究を遂行した。

業績

調査・研究

I. 衛生昆虫の分布に関する調査・研究、および媒介生態に関する研究

1. 高知県北西部における媒介蚊調査

2019年5月に高知県北西部の山間部で幼虫採集を行った。種同定を成虫で行うために、採集した幼虫を成虫まで飼育した結果、5属9種132個体の羽化成虫を得た。最も多かったのはヤマトヤブカ、次いでキンパラナガハシカ、クシヒゲカカ亜属であった。得られた蚊種の内、ヤマダシマカは、高知県における本種の初記録であり、山間部に広く分布している可能性が考えられた。4属8種21個体を遺伝子解析用試料として保存した。[前川芳秀]

2. 新潟県佐渡市における蚊相調査

2019年8月に新潟県佐渡島の大佐渡山地とその周辺の水田を中心に成虫はドライアイストラップと捕虫網採集、幼虫は柄杓やスポイトを用いて採集した。成虫はドライアイストラップで5属17種695個体(*Aedes* sp.含)、捕虫網採集では3属8種24個体を捕集した。幼虫採集では7属12種215個体(*Anopheles* sp.を含む)の羽化成虫を得た。本調査で合計9属21種を採集した。これまで佐渡島からは5属14種の蚊が報告されており、本調査で、その内の5属11種を確認した。また、今回採集した4属10種は佐渡島からの初記録であった。これで佐渡島から採集された蚊種は9属24種となった。一方、形態学的特徴が異なる個体が含まれていたことから、DNAバーコーディングによる解析を行い種の確認を行っ

た。その結果、コガタキンイロヤブカとチョウセンハマダラカである事が判明した。本調査で採集されたイエカ属とヤブカ属に、鳥マラリア原虫やウエストナイルウイルス媒介蚊として報告のある種を確認した。[前川芳秀、三條場千寿、皆川恵子、葛西真治、澤邊京子]

3. ヒトスジシマカの国内分布と密度に関する研究

2019年8月、北海道函館市の緑地や墓地、公園などで、捕虫網を用いた8分間人囹法と吸血管を用いた直接採集ならびに幼虫発生源の探索を行った。成虫採集では2属3種53個体を捕集し、アカイエカ群が最も多かった。幼虫採集では2属2種19個体が得られ、羽化成虫を種同定した結果、ヤマトヤブカとアカイエカ群であり、ヒトスジシマカは確認できなかった。また、種類は確認していないが、ふ頭の廃タイヤでイエカ属の幼虫が大量に発生しているのを確認した。本年は例年に比べると蚊の成虫と幼虫の採集数が少なく、ヒトスジシマカの近縁種であるヤマダシマカも採集できなかった。一方で、ヤマトヤブカおよびアカイエカ群はウエストナイルウイルスの潜在的媒介蚊と考えられている。今後もヒトスジシマカの分布北限の監視を続け、これら病原体媒介蚊の生息分布および密度データを蓄積する必要があると考えられた。[前川芳秀、比嘉由紀子、澤邊京子]

4. 日本型および大陸型コガタアカイエカの発生動態

日本脳炎媒介蚊であるコガタアカイエカには種レベルで異なる日本鹿兒島県本土以北特有の遺伝子型をもつ日本型とそれ以外の国と琉球列島に分布する大陸型の2集団が国内に分布することが明らかになっている。長崎県対馬市における過去の調査によると、4月には大陸型の個体を確認されることから春先に下層ジェット気流とともに海外から日本へ入っていることが考えられた。また、大陸型が日本へ入ってきた後、国内でどのように繁殖し越冬をしているのかは日本能炎の流行予測をする上で重要であるが、いまだ不明である。そこで春先に初めて確認されるコガタアカイエカ集団を採集し、各型の構成割合から発生動態を明らかにすることを目的とし2020年3月中旬・下旬、4月に長崎県五島市および諫早市の豚舎において吸血管でそれぞれ2晩の採集を行った。3月中旬はまだ気温が低くコガタアカイエカ成虫密度は低いものの、五島市、諫早市でそれぞれ2,1個体採集された。3月下旬は五島市では採集されなかった。一方諫早市では94個体採集された。4月は諫早市で156個体採集された。新型

コロナウイルス感染症の影響で 4 月の五島市での調査は行われなかった。得られたサンプルは日本型、大陸型、ハイブリッド型を調べる予定である。[比嘉由紀子, 前川芳秀; 二見恭子, 砂原俊彦(長崎大熱研)]

5. 日本型および大陸型コガタアカイエカの実験室系統確立の試み

島根県安来市で 2018 年 8 月に採集されたコガタアカイエカ雌 58 個体から実験室系統を確立した。安定的に累代できており、2020 年 8 月現在 22 世代目を飼育中である。加えて大陸型の実験室系統の確立を試みた。2019 年 11 月にカンボジア、プノンペン市内の牛舎で採集した吸血雌約 300 個体より、約 100 個のコガタアカイエカの卵塊を得た。本種は広所交尾性であるため F₁ 世代は 50×50×100cm の巨大ケージで飼育を行った。マウスからは吸血せず、人の腕より吸血させた。稲の浸出液を用いて産卵させることを試みたが、わずか 1 卵塊が得られたのみで孵化しなかった。未授精卵の可能性があるので交尾率が低かったことが未産卵、未孵化原因として考えられた。結果的に F₂ 世代を得ることができなかった。今後は実験室内における交尾率を上げるよう方法を改善する必要があると考えられた。[比嘉由紀子, 小林大介; 三浦こずえ(東京大学)]

6. 長崎県における蚊の鳥マラリア原虫保有状況調査

2019 年 5 月 - 10 月に長崎市(長崎大学坂本キャンパスおよびペンギン水族館)で CDC 型ライトおよびグラビッドトラップを用いて蚊の採集を行った。採集蚊は種同定後、アカイエカ種群については解剖を行った。解剖前に死亡した個体は分子生物学的に鳥マラリア原虫の有無を調べた。坂本キャンパスおよびペンギン水族館での合計 184 回の採集において、401 個体のメス成虫が採集された。坂本キャンパス内グビログ丘では 36 トラップ夜数で 185 個体、熱帯医学グローバルヘルス校(TMGH)校舎裏のトラップでは 12 トラップ夜数の設置で 40 個体、熱帯医学研究所周辺のグラビッドトラップでは 56 トラップ夜数で 121 個体、ペンギン水族館では 80 トラップ夜数で 55 個体が採集された。また、グビログ丘では 4 種、TMGH 裏では 5 種、熱研周辺では 3 種、ペンギン水族館では 7 種(未同定のハマダラカ sp.を含む)が認められた。最も多く採集されたのはヒスジシマカの 239 個体で、次いでアカイエカ種群の 106 個体であった。解剖された雌蚊 201 個体のうち、1 個体でのみオーシストと見られる球体が中腸に認められた。大きさからオーシストとは別のものの可能性も否定

できないため、遺伝子解析を行う予定である。[比嘉由紀子, 津田良夫; 金京純(鳥取大); 二見恭子(長崎大熱研)]

7. 疾病媒介蚊のゲノム情報収集のための蚊相調査 - 2019 年インドネシア -

蚊媒介感染症流行地における媒介蚊調査の一環で、日本脳炎媒介蚊調査のため 2019 年 7 月にバリ島の養豚施設周辺でスウィーピングを行った。合計 3 属 14 種 4,073 頭を捕集したが、その約 80% が日本脳炎媒介蚊 *Cx. vishnui* subgroup であった。現在、これら捕集蚊からのウイルス分離・検出を順次進めている。[前川芳秀, 比嘉由紀子, 澤邊京子; 今西望(長崎大熱帯医学研究所); Sri Subekti Bendryman, Rosmanida, Kris Cahyo Mulyatno, Etik Ainun Rohmah, Shifa Fauziyah, Maria Inge Lusida(アイルランガ大・インドネシア); 森康子(神戸大)]

8. 渡り鳥飛来地における蚊・マダニ相の調査

渡り鳥による病原体を媒介する節足動物やウイルスの越境の可能性を検証する目的で、2019 年 4 - 11 月に石川県および富山県の渡り鳥飛来地 7 か所でフランネル法により植生マダニを採集した。3 属 9 種の植生マダニが採集され、優占種はキチマダニであり、フタゲチマダニが続いた。いずれも鳥類寄生の報告が多い種である。得られたサンプルを用いて、吸血源動物の特定およびウイルス分離実験を行う予定である。[比嘉由紀子, 小林大介, 渡辺護, 澤邊京子, 林利彦, 伊澤晴彦, 葛西真治; 岩田基晃(筑波大学); Michael Amoa-bosompem(東京医科歯科大)]

9. SFTS 感染ネコの周辺環境におけるマダニ相調査

2019 年 5 月に飼いネコが重症熱性血小板減少症候群(SFTS)を発症した症例において、隣家の飼いネコも 1 年前に感染していたことが明らかになったことから、当該ネコの周辺環境のマダニ相を調査した。採取されたマダニは SFTS ウイルスの検出に供した。マダニは、2019 年 6 月から原則月に 1 回のフランネル法により採取した。同年 12 月までに得られた幼ダニを除くマダニは 3 属 6 種 1,336 頭であった。このうち、6 月に採取されたタカサゴキラマダニから RT-PCR により SFTS ウイルスの遺伝子が検出された。隣接した 2 軒の飼いネコ 2 頭の SFTS ウイルス感染が確認され、感染ネコ 1 頭の発症から約 1 ヶ月後の周辺環境に生息していた植生マダニから SFTS ウイルス遺伝子が検出されたことから、当該地域では SFTS ウイルスの病原巣が定着し、持続的な感染環が成

立していると推察された。[木村俊也(愛媛県食肉検査研究センター); 鯉田龍星(岡山理科大); 南博文(南動物病院); 小林大介, 伊澤晴彦, 前川芳秀, 比嘉由紀子, 林利彦, 葛西真治, 澤邊京子]

10. 新宿区定点における疾病媒介蚊の発生モニタリング調査

都市域に発生する疾病媒介蚊の種類相, 生息密度, 季節消長を監視することを主目的として, 感染研構内の2ヶ所(地上 1.5m と樹上 7.5m)に週1回ドライアイストラップを設置して成虫の採集を行った。2019年1-12月までの期間中, 2属4種, 973個体が採集された。優占種はデング熱媒介蚊として重要なヒトスジシマカとウエストナイル熱の潜在的な媒介蚊のアカイエカ種群の2種で, 採集総数の99%を占めた。次いで採集個体数が多かったのは日本脳炎媒介蚊のコガタアカイエカであった。ヒトスジシマカは8月下旬から9月上旬にかけて密度が高く, 最高123個体/日であった。アカイエカ種群は6月上旬から10月まで増減を繰り返しながら発生していた。最高密度は6月11日の52個体/日であった。2019年夏は猛暑に見舞われたことから, 2020年の蚊密度や発生消長への影響を注視する必要がある。[比嘉由紀子, 林利彦, 富田隆史, 前川芳秀]

11. 無弁翅ハエ類の分類学および分布に関する研究

日本および東洋区におけるミギワフンコバエ属(*gemis Opacifrons*)について分類学的研究を行った。1新種を含む5種が記録された。また *O. brevisecunda* Papp, 1991 は *O. niveohalterata* (Duda, 1925)の同物異名で有る事が判明した。本属のハエ類は従来日本から記録されていなかったが, 今回, 北海道, 本州, 沖縄などから4種が新たに記録された。[林利彦]

12. ナミカ亜科汎用 SNPs 解析法の開発

ナミカ亜科 *Culicinae* はイエカ属(*Culex*)やヤブカ属(*Aedes*)といった重要なアルボウイルス媒介蚊種を多く含むグループである。このグループの蚊に汎用的に用いることができる変異解析ツールとして高度に保存されたゲノム配列領域をもとにハイブリダイゼーションプローブを開発した。このプローブセットは NGS ライブラリから蚊の種類を問わず約 3,000 箇所標的ゲノム領域を濃縮することができ, 集団遺伝学や量的形質遺伝子座(QTL)解析に有用な SNPs 遺伝子型の情報を得ることが可能である。開発したプローブセットを用いて野

外から採集したアカイエカ, チカイエカ, ヒトスジシマカ及び他のゲノム情報が未知な数種類の蚊について実際に実験を行い, 標的領域を効率的に解析することができることを確認した。[糸川健太郎, 黒田誠(ゲノム); 前川芳秀, 比嘉由紀子, 高岡安希, 渡辺護, 澤邊京子; 金京純(鳥取大)]

II. 衛生昆虫類の病原体の分離と検出, および媒介生理に関する基礎的研究

1. コガタアカイエカの日本脳炎ウイルス保有状況調査

国内における日本脳炎媒介蚊の日本脳炎ウイルス(JEV)保有状況や流行しているウイルス株の遺伝子型と遺伝子変異動向を把握するため, 2005年より継続的な媒介蚊調査を実施している。2019年は8月下旬に長崎県内の畜舎において蚊の捕集調査を行い, 多数のコガタアカイエカを捕集した。現在, これら捕集蚊における JEV 保有状況を調査している。[小林大介, Astri Nur Faizah, Michael Amoa-Bosompem, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 津田良夫, 比嘉由紀子, 澤邊京子; 二見恭子, 森本康愛, 皆川昇(長崎大熱研); 松本文昭, 三浦佳奈, 山下綾香, 吉川亮(長崎県環境保健研究センター)]

2. 本邦マダニ類のマダニ媒介ウイルス保有状況調査と分離ウイルスの性状解析

国内に生息するマダニ類の分布とマダニ媒介ウイルスの保有状況を明らかにし, ヒトへの感染リスクを把握することを目的として, 主に愛媛県, 石川県および富山県でマダニ類を採集し, ウイルス分離を試みた。これまでのところ, 接種した脊椎動物細胞に対し, 細胞変性効果を示すマダニ検体が多数見出され, これまでの解析において, 石川県のキチマダニから *Kabuto mountain virus* が2株, 愛媛県のキチマダニおよびタカサゴチマダニから5株の *Tarumizu tick virus* が分離された。[小林大介, Astri Nur Faizah, Michael Amoa-Bosompem, 渡辺護, 前川芳秀, 比嘉由紀子, 林利彦, 澤邊京子, 伊澤晴彦; 鯉田龍星(岡山理科大), 下田宙(山口大), 前田健(獣医科学部); 木村俊也(愛媛県食肉検査研究センター); 菅美樹, 服部昌志, 四宮博人(愛媛県立衛生環境研究所); 山内健生(兵庫県大)]

3. 新宿御苑で捕集された蚊のアルボウイルスの保有検査

近年, 訪日外客数が増加傾向にあることから, デング熱に代表される外来性の蚊媒介性ウイルス感染症の国内発生が危惧されている。そこで, 外国からの観光客が多く訪れる新

宿御苑において採集された媒介蚊を対象に、デング、ジカ、チクングニアといったアルボウイルスの保有状況を調査した。2019年6月から10月にかけて捕集されたヒトスジシマカ雌1,363匹からRNA抽出し、RT-PCR法によりウイルスRNAの検出を試みた結果、今回捕集されたヒトスジシマカから3種アルボウイルスは検出されなかった。[佐々木年則, 小林大介, 伊澤晴彦; 宇賀神智則(新宿御苑)]

4. マダニが保有する M 分節欠損フレボウイルスのゲノム解析

一般にフレボウイルスのゲノムは、3つの分節 RNA (L, M, S) から構成されるが、近年世界各地のマダニから M 分節を欠いたフレボウイルス様配列の発見が相次いでいる。今回我々は、我が国のキチマダニから検出された M 分節を欠いたフレボウイルスである *Okutama tick virus* (OKTV) の全ゲノム配列を初めて決定し、詳細な配列解析を実施した。その結果、OKTV の L, S 分節の末端にはフレボウイルスに共通した保存配列が存在し、OKTV は祖先的なフレボウイルスから進化の過程で M 分節を喪失したウイルスであることが推察された。そこで、OKTV のような M 分節を持たないタイプのフレボウイルスを“M 分節欠損フレボウイルス (M segment-deficient phlebovirus; MdpV)”と新たに定義した。詳細な分子系統解析の結果、MdpV は宿主であるマダニ属に相関して大きく3つのグループに分かれることが明らかとなった。さらに、マダニ媒介性フレボウイルスの一群 (*Kabutovirus* 属, *Uukuniemi* グループ, *Kaisodi* グループ) は、祖先的な MdpV が系統的に異なる他のフレボウイルスから M 分節を新たに獲得することにより独自に進化してきたウイルスである可能性が強く示唆された。[伊澤晴彦, 小林大介, 糸川健太郎, Michael Amoa-Bosompem, Astri Nur Faizah, 渡辺護, 前川芳秀, 林利彦, 駒形修, 澤邊京子; 室田勝功(農研機構); 江尻寛子(防衛医大); 山内健生(帯畜大); 野田伸一(鹿児島大)]

5. 日本産イエカ属蚊の RNA ウイルス叢解析

日本脳炎ウイルス (JEV) の媒介蚊として重要なコガタアカイエカや近縁種のシロハシイエカ、またその他のイエカ属蚊 (イナトシオカ) が保有する RNA ウイルス叢を解析するため、2017年に国内の3地点 (長崎県, 石川県, 鳥取県) で捕集された蚊を用いて、次世代シーケンサーによる RNA ウイルス叢解析を行った。その結果、石川県のサンプルからは JEV が検出され、その他、15 種の新規ウイルスを含む 26 種のウイルスが検出された。また、異なる蚊種において同様のウイル

スが検出されたことから、今回検出されたウイルスの中には、宿主範囲が広く、異なる蚊種間で水平伝播するウイルスの存在も確認された。[Astri Nur Faizah, 小林大介, Michael Amoa-Bosompem, 伊澤晴彦, 渡辺護, 澤邊京子; 金京純(鳥取大); 三浦こずえ, 平山和宏(東京大)]

6. 日本産アブの保有する RNA ウイルス叢の解析

アブ類が媒介するアルボウイルスについてはこれまで報告がなく、またアブ類が保有するその他の RNA ウイルスについても、その存在は知られていなかった。本研究では、アブ類の保有する RNA ウイルス叢を明らかにすることを目的として、次世代シーケンサーを用いた RNA ウイルスの網羅的探索を実施した。その結果、石川県において捕集されたヤマトアブから、フラビウイルスやブニヤウイルス、ラプトウイルス様のウイルス配列が検出された。これらの配列について、現在詳しい解析を実施している。[小林大介, 渡辺護, 伊澤晴彦, Astri Nur Faizah, Michael Amoa-Bosompem, 比嘉由紀子, 澤邊京子]

7. ヒトスジシマカのデングウイルス感受性

これまでにネッタシマカにおいては、デングウイルスに対する感受性が異なる系統の存在が明らかになっている一方、ヒトスジシマカについては、系統間の感受性の違いは知られていなかった。今回、海外のヒトスジシマカについて、デングウイルス感受性の異なる集団を確認した。遺伝子解析の結果、ウイルス感受性が低い系統の Ago2 蛋白質にアミノ酸変異が存在することが明らかとなった。そこで、異種細胞発現を行うために、デングウイルス感受性の異なる複数の系統から Ago2 遺伝子の cDNA をクローニングした。今後、ヒトスジシマカのデングウイルス感受性に Ago2 のアミノ酸置換が重要かを検証する予定である。[佐々木年則, 斎藤一三, 小林大介, 伊澤晴彦, 澤邊京子; 小滝徹, 田島茂, 林昌宏(ウイルス第一部); モイ・メンリン(長崎大熱研); 高崎智彦(神奈川県衛生研究所)]

8. ガーナ産およびベトナム産ネッタシマカにおけるデングウイルス感受性の比較解析

デングウイルス感染に起因するデング熱は、熱帯地域を中心として公衆衛生上大きな問題となっている。特に東南アジアでは、毎年のように大規模な流行が発生している。その一方で、アフリカにおいては、ウイルスのベクターであるネッタシマカが分布しているものの、東南アジアのようなデング熱の

大きな流行はほとんど確認されていない。本研究では、上述のデングウイルス流行の規模を規定する要因として、媒介蚊のウイルス感受性に着目し、両地域で採集したネッタイシマカを用いたウイルス感染実験を行った。その結果、ベトナム産ネッタイシマカは、デングウイルス I 型に対してガーナ産よりも有意に高い感受性を示した。現在、デングウイルスの感受性に関与する遺伝子を特定するため、ベトナム産とガーナ産のネッタイシマカを交配して得られた子世代のウイルス感受性の解析を実施している。[Michael Amoa-Bosompem, 小林大介; 糸川健太郎(ゲノム), Astri Nur Faizah, 澤邊京子, 伊澤晴彦; 太田伸生, 岩永史朗(東京医科歯科大)]

9. データベース化を目指したネッタイシマカにおけるデングウイルス感受性関連因子の解析

データベース化を念頭に、ネッタイシマカにおけるデングウイルス感受性に関わる遺伝子解析を進めている。その過程において、ネッタイシマカのデングウイルス感受性に相関が疑われる遺伝子変異が、インターフェロンの類似体と言われている Vago を含む RNAi 経路の Ago2 以外の抗ウイルス因子から認められた。これらの変異がデングウイルス感受性に影響を及ぼしている可能性が考えられたため、デングウイルス感受性の異なるネッタイシマカ系統由来の Vago 組換え蛋白質を合成した。今後、デングウイルス感受性に Vago のアミノ酸置換が重要か検証することを予定している。[佐々木年則, 武部淳子, 高岡安希, 伊澤晴彦, 澤邊京子; 高崎智彦(神奈川県衛生研究所); Arlene G. Bertuso (フィリピン大マニラ校); 皆川昇(長崎大熱研)]

10. サンショウバエ保有ウイルスの網羅的探索

2019 年に新潟県佐渡市でニホンサンショウバエ *Sergentomyia squamirostris* を採集し、ウイルスの網羅的探索を試みた。採集されたサンショウバエ雌成虫 189 頭を、培養細胞を用いたウイルス分離と次世代シーケンサー(NGS)による網羅的解析に供試した。その結果、分離されたウイルスは確認できなかったものの、NGS 解析において、フレボウイルスやパルチチウイルス、ジシストロウイルスなどに類似した多数のウイルス様の配列が検出された。現在は、得られたウイルス様配列について詳しい遺伝子解析を行っている。[小林大介, 伊澤晴彦, 前川芳秀, 葛西真治, 澤邊京子; 三條場千寿(東京大)]

III. 衛生害虫の殺虫剤抵抗性のモニタリング、遺伝学的・

分子生物学的解析

1. 異なる *kdr* 遺伝子を有するネッタイシマカ 10 系統のペルメトリン及びデルタメトリン感受性

ベトナム(ハノイ, ホーチミン)およびシンガポールのネッタイシマカ集団より分離され、異なる *kdr* 遺伝子型を有する 10 系統について、ペルメトリンおよびデルタメトリンの感受性を調べた。ハノイのホーチミン集団より分離した PK69aeg-WC 系統および PK69aeg-PGC 系統はいずれのピレスロイドにも非常に強い抵抗性を示した。これらの抵抗性系統は作用点ナトリウムチャンネルに2つ以上のアミノ酸変異を有しており、それらが相乗的に抵抗性レベルを強化していることが示唆された。また、酸化酵素阻害剤 PBO の前処理により PK69aeg-WC の殺虫剤感受性が大きく増大したことから、シトクロム P450 酸化酵素による解毒が抵抗性機構として強く関与していることも示唆された。[葛西真治, 高岡安希, 駒形修, 富田隆史]

2. ピレスロイド剤抵抗性ネッタイシマカ系統に対する防疫用殺虫剤製剤の準実地効力試験

ベトナムおよびシンガポールの集団より分離した抵抗性 10 系統のうち、ピレスロイド剤抵抗性レベルが低, 中, 高レベルの 3 系統について、我が国で登録されている防疫用殺虫剤の効力を準実地形式で試験した。低レベルの抵抗性系統については試験したすべての殺虫剤が高い効果を示した一方、中・高レベルの抵抗性 2 系統については、24 時間後も生存虫が確認される薬剤があった。特に高レベルの抵抗性系統では多くのピレスロイド剤で生存個体が見受けられ、薬剤によっては 24 時間後の死亡率が 5%にも満たなかった。一方で、有機リン系の 1 薬剤についてはいずれの系統に対しても高い殺虫活性を示した。抵抗性集団が我が国に侵入した場合には有効な薬剤が限られる現状が明らかになった。[葛西真治, 駒形修, 前川芳秀, 皆川恵子, 数間亨]

3. ネッタイシマカの全解毒酵素遺伝子配列を包括的に解析するターゲットキャプチャー法の開発

ネッタイシマカの解毒酵素遺伝子(エステラーゼ 48 種, グルタチオン転移酵素 47 種, シトクロム P450 酸化酵素 128 種)およびナトリウムチャンネル遺伝子をターゲットとしたキャプチャープローブをデザインした。次世代シーケンズ技術を組み合わせることで、これらネッタイシマカの 224 種遺伝子のコード領域全長を短時間で決定できる手法を確立した。様々な殺虫剤抵抗性集団について個々に遺伝情報を収集することで、

解毒酵素遺伝子の構造変異に起因した抵抗性機構を解明することが可能になると考察された。また、対象とした 128 種の遺伝子は 3 つの染色体上で偏りなく散在しているため、ネッタイシマカの集団遺伝学的研究にも応用可能であると考えられた。[糸川健太郎(ゲノム), 駒形修, 富田隆史, 葛西真治]

4. 2020 オリ・パラリンピック開催に向けたデング熱媒介蚊駆除訓練

東京オリ・パラリンピック開催に向けて、デングウイルスに感染したヒトスジシマカが見つかったことを想定した感染蚊の駆除訓練を 9 月 2 日に新宿御苑において行った。約 160 名の参加者が集って行われた訓練当日は、まず園内でヒトスジシマカの事前密度調査を行い、駆除重点場所を把握した後、殺虫剤を散布し、その後再度蚊の密度調査を行い、殺虫剤散布の有効性を確認した。特に今回の訓練では、新宿御苑を管理する環境省、新宿御苑が位置する新宿区および渋谷区、東京都、駆除を実際に行う東京都ペストコントロール協会、殺虫剤の供給をサポートする日本防疫殺虫剤協会、感染研を所管する厚生労働省など、省庁や自治体、業界の枠を超えた協力体制を構築することができた。[葛西真治, 比嘉由紀子, 前川芳秀, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 小林大介, 駒形修, 富田隆史, 澤邊京子; 宇賀神知則(新宿御苑管理事務所); 清水一郎(東京都ペストコントロール協会); 武藤敦彦(日本環境衛生センター); 佐々木均(有害生物研究会); 池田文明(日本防疫殺虫剤協会)]

5. SFTS 浸淫地で実施した薬剤によるマダニ駆除

2019 年 5 月に飼いネコの SFTS 感染が報告されたことを受け、周辺環境でのマダニ相調査とマダニからのウイルス検査を行った。感染ネコの発症約 1 ヶ月後の周辺環境で採取された植生マダニから SFTS ウイルス遺伝子が検出され、当該地域では持続的な感染環が成立していると推察された。当該自治体ならびに周辺住民への注意喚起が必要であると考えられたことから、自治体の協力の下、マダニ対策の相談に対応できる人材を育成し、人への感染を予防することを目的とした研修会を 11 月下旬に開催した。殺虫剤によるマダニ駆除は実技を伴う研修として行い、その後もマダニ数を定期的に調査することで、効果の持続性を評価した。処理後約 100 日間の結果では、炭酸ガス製剤とマイクロカプセル剤との併用により、マダニの侵入を約 80%抑制できたことが明らかになった。SFTS の浸淫地においては、必要に応じてマダ

ニの駆除を行うことが人への感染予防につながると考えられた。[葛西真治, 前川芳秀, 澤邊京子; 五十嵐真人(日本防疫殺虫剤協会); 木村俊也(愛媛県食肉検査研究センター); 楯田龍星(岡山理科大); 今治市健康推進課]

6. ニホンサンショウバエおよび共生 2 種のゲノムアセンブリ

2019 年に新潟県佐渡市で採集されたニホンサンショウバエ *Sergentomyia squamirostris* 一頭体を用いてゲノムアセンブリを試みた。その結果、サンショウバエ自身のゲノムの他にリケッチア一種とボルバキア一種の完全長ゲノムがそれぞれアセンブリされた。16S 系統解析の結果から今回見つかったリケッチア(RiSSQ)は広範な無脊椎動物種(ヒル, 昆虫)やアメーバから見つかる TORIX 群と呼ばれる系統群に属している種であることが分かった。今回得られたゲノムアセンブリは、TORIX 群のリケッチアとしてはこれまでのところ唯一の完全長ゲノムである。佐渡島で採集された他のサンショウバエ個体を更に調査した結果 RiSSQ は 69%(20/32)のメス個体に検出され、このリケッチアはニホンサンショウバエの共生微生物であると考えられた。一方で、オスのサンショウバエ個体(0/13)からは RiSSQ は検出されなかった。これらの結果から、RiSSQ は宿主であるサンショウバエに対してオス殺しあるいはメス化といった何らかの性比操作を行っている可能性が示唆された。今回用いた手法は、微小で、且つ飼育が困難な節足動物のゲノム解析を目的としているが、同時に、それら節足動物に存在し分離培養が困難な微生物についても完全長ゲノムのアセンブリといった詳細なゲノム解析が行える可能性を示している。[小林大介, 伊澤晴彦, 澤邊京子, 葛西真治; 三條場千寿, 黒木章弘(東大); 糸川健太郎, 関塚剛, 黒田誠(ゲノム)]

7. バキュロウイルス発現系を用いたトコジラミ変異型アセチルコリンエステラーゼの殺虫剤活性体に対する感受性低下の検証

抵抗性トコジラミでは、有機リン系殺虫剤の作用点である AChE にアミノ酸変異 F348Y が見ついている。昨年度までの研究では、バキュロウイルス発現系を用いて作成した変異型 AChE が、代表的な有機リン系殺虫剤フェントロチオンの活性体であるフェントロオクソンに対して大きく感受性が低下していることを確認した。本年度は、有機リン系殺虫剤の活性体 7 種、カーバメート剤 3 種について、昨年と同様の方法で変異型 AChE における感受性の低下を調べた。供試したすべての殺虫剤の活性体に関して変異型 AChE では感受

性が低下していることが認められた。感受性の低下が I_{50} で 10 倍以内の差にとどまったのは、Dichlorvos (約4倍)、Metoxadiazone (約5倍)であり、逆に Azamethiphos、Chlorpyrifos-oxon, Malaoxon, Methyl-paraoxon, Propoxur は 100 倍以上の差が見られた。このことが、同じ AChE を標的とする殺虫剤でも、殺虫活性が異なる一因となっていることが推察された。[駒形修;糸川健太郎(ゲノム), 富田隆史, 葛西真治]

8. アセチルコリンエステラーゼ(AChE)阻害剤抵抗性ネツタイトコジラミのメキサジアゾン(MOD)感受性

AChE 阻害剤(AChEi)低感受性の原因となる AChE の F348Y 変異を分離しているネツタイトコジラミのコロニーを用いて、同変異の保有と MOD 10 mg の局所施用(殺虫剤感受性トコジラミ系統の 50%致死薬量の約 100 倍)による生残との関係を調べ、同変異の保有が MOD 交差抵抗性を生じることを確かめた。MOD は、一般的な AChEi とは異なり、カーバメート構造に擬えられるオキサジアゾロン(OD)環をもつ一方、ナトリウムチャンネル阻害性も有するとされるが、OD 環の開裂に基づけば一般的なカーバメートと同様な阻害様式をもつ殺虫剤であることが示された。[富田隆史, 駒形修, 葛西真治;皆川恵子(日本環境衛生センター)]

レファレンス業務

1. 衛生動物同定検査報告

平成 31 年 4 月から令和 2 年 3 月までの間に、8 件の昆虫およびダニ類の同定依頼に対応した。これらはマダニ 1 件、ヒトクイバエによる輸入症例 2 例、国内での偶発性ハエ症 2 例、オオバリアリによる刺傷例、トコジラミ、蚊の同定依頼等であった。[林利彦, 比嘉由紀子, 前川芳秀]

研修業務

1. 平成 31 年度熱帯医学研修, 2019 年 4 月 3 日, 長崎市 [比嘉由紀子]
2. 気候変動が感染症に与える影響, アフリカ諸国, 南米, 島嶼国, 海外環境協力センター研修(アジア地域の政策決定に携わる実務担当者向け). 2019 年 5 月 21 日, 東京 [駒形修]
3. 第 9 回蚊類調査に係る技術研修(R1 年度), 2019 年 6 月 3-4 日, 東京 [比嘉由紀子, 前川芳秀, 伊澤晴彦, 澤邊京子, 津田良夫, 葛西真治]
4. 第 10 回蚊類調査に係る技術研修(R1 年度), 2019 年 6

月 5-6 日, 東京 [比嘉由紀子, 前川芳秀, 伊澤晴彦, 澤邊京子, 津田良夫, 葛西真治]

5. フィールドワーク蚊の生態・防除対策蚊の捕集. 第 4 回節足動物媒介感染症研修会, 2019 年 6 月 13 日, 東京 [澤邊京子, 比嘉由紀子, 前川芳秀]
6. 蚊媒介感染症の発生状況とその対策について. 茨城県蚊媒介感染症対策研修会, 2019 年 6 月 19 日, 水戸市, [澤邊京子]
7. 蚊からの病原体検出法について. 新渡戸短大研修, 2019 年 6 月 28 日, 東京 [澤邊京子]
8. オリンピックと蚊。「蚊を考える」ぶ〜ん蚊祭特別講演, 2019 年 6 月 29-30 日, 東京 [比嘉由紀子, 澤邊京子]
9. 殺虫剤による防除の実際, 緊急時における疾病媒介蚊対策としての野外における殺虫剤散布研修, 2019 年 8 月 7 日, 所沢市 [葛西真治]
10. 2020 東京オリ・パラリンピックに向けたデングウイルス感染蚊駆除研修会, 2019 年 9 月 2 日, 東京 [葛西真治, 比嘉由紀子, 前川芳秀, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 小林大介, 駒形修, 富田隆史, 澤邊京子]
11. 海外から侵入する感染症とその対策. 第 11 回東北地区ペストコントロール研修会, 2019 年 10 月 2 日, 山形市 [澤邊京子]
12. 温帯地域における蚊媒介感染症流行のリスク. 令和元年度動物由来感染症対策技術研修会, 2019 年 10 月 18 日, 東京 [葛西真治]
13. 蚊媒介性感染症についてーチクングニア熱を中心にー. 日本ペストコントロール協会 令和元年度感染症対策講習会, 2019 年 10 月 25 日, 金沢市 [澤邊京子]
14. 蚊媒介性感染症についてーチクングニア熱を中心に. 日本ペストコントロール協会感染症対策講習会, 2019 年 11 月 8 日, 東京 [富田隆史]
15. 節足動物媒介感染症について. 平成 31 年度医師卒後臨床研修プログラム, 2019 年 11 月 13 日, 東京 [佐々木年則]
16. 今治市マダニ媒介性感染症に関する研修会. 2019 年 11 月 25 日, 今治市 [澤邊京子, 葛西真治]
17. 第 55 回ねずみ衛生害虫駆除技術研修会. 2019 年 12 月 13 日, 川崎市 [比嘉由紀子]
18. 衛生害虫に関する最近の話題. ねずみ衛生害虫駆除技術研修会, 2019 年 12 月 11 日, 川崎市立 [葛西真治]
19. デング熱の国内感染が疑われた沖縄県における蚊密度

調査成績について。セッション:蚊媒介性ウイルス感染症, 令和元年度希少感染症診断技術研修会。2020年1月29日, 東京[比嘉由紀子]

20. デング熱の国内感染症時における媒介蚊対策について。セッション:蚊媒介性ウイルス感染症, 希少感染症診断技術研修会, 2020年1月29日, 東京 [葛西真治]
21. 2020 オリ・パラリンピック開催に向けてのデング熱媒介蚊駆除訓練。第54回ネズミ・衛生害虫駆除研究協議会(第54回ペストコントロールフォーラム), 2020年2月13日, 福島市 [葛西真治]
22. 東京2020オリ・パラリンピックに向けた蚊が媒介する感染症の対策について。東京都環境衛生担当連絡会研修, 2020年2月19日, 東京 [葛西真治]

発表業績一覧

I. 誌上発表

1. 欧文発表

- 1) Maekawa, Y., Tsuda, Y., Yamauchi, T., Igarashi, M., Kazuma, T., Satou, Y., Kanayama, R. and Sawabe, K. The movement and dispersal of *Aedes albopictus* emerging at a cemetery to surrounding vegetation areas. *Medical Entomology and Zoology*, 70:159-165, 2019.
- 2) Hayashi, T. Taxonomy of the genus *Minilimosina* (s. str.) (Diptera: Sphaeroceridae) from Japan. *Japanese Journal of Systematic Entomology*, 25: 195-200, 2019.
- 3) Hayashi, T. A New Species and a New Record of the Genus *Opacifrons* Rondani (Diptera: Sphaeroceridae) from Papua New Guinea and Madagascar. *Japanese Journal of Systematic Entomology*, 25: 15-17, 2019.
- 4) Pichler, V., Malandrucolo, C., Serini, P., Bellini, R., Severini, F., Toma, L., Luca, M.D., Montarsi, F., Ballardini, M., Manica, M., Petrarca, V., Vontas, J., Kasai, S., Torre, A.D., Caputo, B. Phenotypic and genotypic pyrethroid resistance of *Aedes albopictus*, with focus on Italian sites experiencing a chikungunya outbreak in 2017. *Pest Management Science*, 75: 2642-2651, 2019.
- 5) Corbel, V., Durot, C., Achee, N., Chandre, F., Coulibaly, M., David, J.P., Devine, G., Dusfour, I., Fonseca, D., Grieco, J., Juntarajumnonng, W., Lenhart, A., Kasai, S., Martins, A., Moyes, C., Ng, L.C. Pinto, J., Pompon, J., Muller, P., Raghavendra, K., Roiz, D., Vatandoost, H., Vontas, J., Weetman, D. 2nd WIN International Conference on “Integrated approaches and innovative tools for combating insecticide resistance in vectors of arboviruses”, October 2018, Singapore. *Parasites and Vectors*, 12: 331, 2019.
- 6) Smith, L., Sears, C., Sun, H., Mertz, R., Kasai, S., Scott, J. CYP-mediated resistance and cross-resistance to pyrethroids and organophosphates in *Aedes aegypti* in the presence and absence of *kdr*. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 160: 119-126, 2019.
- 7) Itokawa, K., Sekizuka, T., Yatsu, K., Maekawa, Y., Komagata, O., Tomita, T., Kuroda, M., Sawabe, K., Kasai, S. High-throughput genotyping of full voltage gated sodium channel gene from genomic DNA using target capture sequencing and analytical pipeline MoNaS to discover novel insecticide resistance mutations. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 13: e0007818, 2019.
- 8) Sherpa, S., Guéguen, M., Renaud, J., Blum, M.G.B., Gaude, T., Laporte, F., Akiner, M., Alten, B., Aranda, C., Barre-Cardi, H., Bellini, R., Bengoa, M., Chen, X.G., Eritja, R., Flacio, E., Foxi, C., Ishak, I.H., Kalan, K., Kasai, S., Montarsi, F., Pajović, I., Petrić, D., Termine, R., Turić, N., Vazquez-Prokopec, G.M., Velo, E., Vignjević, G., Zhou, X., Després, L. Predicting the success of an invader: niche shift versus niche conservatism. *Ecology and Evolution*, 9: 12658-12675, 2019.
- 9) Futami, K., Iwashita, H., Higa, Y., Lutialipa, S. G. O., Mwantele, C., Njenga, S. M., Minakawa, N. Geographical distribution of *Aedes aegypti aegypti* and *Aedes aegypti formosus* (Diptera: Culicidae) in Kenya and environmental factors related to their relative abundance. *Journal of Medical Entomology*, 57: 772-779, 2020.
- 10) Kawada, H., Futami K., Higa, Y., Rai, G., Suzuki, T., Rai, S. K. Distribution and pyrethroid resistance status of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* populations and possible phylogenetic reasons for the recent invasion of *Aedes aegypti* in Nepal. *Parasites & Vectors*. 2020, 13, 213.
- 11) Kobayashi, D., Murota, M., Itokawa, K., Ejiri, H., Amoa-Bosompem, M., Faizah, A.N., Watanabe, M., Maekawa, Y., Hayashi, T., Noda, S., Yamauchi, T., Komagata, O., Sawabe, K., Isawa, H. RNA virome analysis of questing ticks from Hokuriku District, Japan, and the evolutionary dynamics of tick-borne phleboviruses. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 11: 101364, 2020.
- 12) Amoa-Bosompem, M., Kobayashi, D., Murota, K., Faizah, A.N., Itokawa, K., Fujita, R., Osei, J.H.N., Agbosu, E., Pratt, D., Kimura, S., Kwofie, K.D., Ohashi, M., Bonney, J.H.K., Dadzie, S., Sasaki, T., Ohta, N., Isawa, H., Sawabe, K., Iwanaga, S. Entomological assessment of the status and risk of mosquito-borne arboviral transmission in Ghana.

Viruses, 12: 147, 2020.

- 13) Faizah, A.N., Kobayashi, D., Isawa, H., Amoa-Bosompem, M., Murota, K., Higa, Y., Futami, K., Shimada, S., Kim, K.S., Itokawa, K., Watanabe, M., Tsuda, Y., Minawaka, N., Miura, K., Hirayama, K., Sawabe, K. Deciphering the virome of *Culex vishnui* subgroup mosquitoes, the major vectors of Japanese encephalitis, in Japan. Viruses, 12: 264, 2020.
- 14) Araki, T., Kawai, S., Kakuta, S., Kobayashi, H., Umeki, Y., Saito-Nakano, Y., Sasaki, T., Nagamune, K., Yasutomi, Y., Nozaki, T., Franke-Fayard, B., Khan, M.S., Hisaeda, H. and Annoura, T. Three-dimensional electron microscopy analysis reveals endopolygeny-like nuclear architecture segregation in *Plasmodium* oocyst development. Parasitology International. 76: 102034,2020.

2. 和文発表

- 1) 渡辺護, 渡辺はるか, 米島万有子, 澤邊京子 熊本地震と東日本大震災の被災地における蚊の発生状況の相違. 衛生動物, 70(1):25-32.

II. 学会発表

1. 国際学会

- 1) Komagata, O. Impact of target site mutations on high level of pyrethroid resistance in dengue mosquito vectors, *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*, The 16th Taiwan -Japan Symposium on Communicable Diseases and Prevention, and Collaborative Project Reports, 2019年9月5-6日. 日本
- 2) Suzuki, Y., Baidaliuk, A., Frangeul, L., Kobayashi, D., Blanc, H., Isawa, H., Lambrechts, L., Saleh, M-C. Functional investigation of endogenous flaviviral elements in *Aedes* mosquitoes. The 18th Workshop "Cell Biology of Viral Infections" of the German Research Platform for Zoonoses and German Society of Virology, 2019年10月23-25日, ドイツ
- 3) Komagata, O. Climate Change Impact of Ecology of Japanese *Aedes albopictus* as a Dengue Mosquito Vector, and High Level Pyrethroid Resistance in *Aedes Albopictus* and *Aedes Aegypti*, The Second Symposium on Collaborative Research of Infectious Diseases - Tropical Disease Control and Prevention, 2019年11月19日. 中国
- 4) Amoa-Bosompem, M., Kobayashi, D., Murota, K., Faizah, A.N., Itokawa, K., Ohashi, M., Dadzie, S., Bonney, K.J.,

Sasaki, T., Isawa, H., Sawabe, K., Iwanaga, S. Comparing the competence of Ghanaian and Vietnamese *Aedes* mosquitoes as vectors of the dengue virus, American Society of Tropical Medicine and Hygiene (ASTMH) 68th Annual Meeting, 2019年11月20-24日. 米国

- 5) Faizah, A.N., Kobayashi, D., Amoa-Bosompem, M., Isawa, H., Kim, K.S., Watanabe, M., Miura, K., Hirayama, K., Sawabe, K. Disease surveillance and virome analysis study of Japanese encephalitis vector, *Culex tritaeniorhynchus*, collected from three prefectures in Japan, American Society of Tropical Medicine and Hygiene (ASTMH) 68th Annual Meeting, 2019年11月20-24日. 米国

2. 国内学会

- 1) 鍬田龍星, 鳥井駿, 杉山弘樹, Supriyono, Tran Ngo Thuy Bao, 下田宙, 佐々木年則, 伊澤晴彦, 澤邊京子, 津田良夫, 前田健 日本脳炎に関する諸問題-まだまだ謎が多い日本脳炎. 第71回日本衛生動物学会大会, 病害動物の生理分子生物談話会, 2019年4月19日, 山口市
- 2) 澤邊京子, 比嘉由紀子, 小林大介, 前川芳秀, 今西望, 林利彦, 伊澤晴彦, 渡辺護 北陸三県の渡り鳥飛来地におけるマダニ相調査. 第71回日本衛生動物学会大会, 2019年4月20日, 山口市
- 3) 葛西真治, 糸川健太郎, 高岡安希, 駒形修, 富田隆史, 津田良夫, 澤邊京子 2013年から2015年に成田空港で一時的繁殖が確認されたネッタインシマカ3集団の殺虫剤抵抗性遺伝子. 第71回日本衛生動物学会大会, 2019年4月20日, 山口市
- 4) 富田隆史, 皆川恵子, 小松謙之, 駒形修, 糸川健太郎, 葛西真治 ネットイトコジラミのアセチルコリンエステラーゼ阻害剤抵抗性に関連する作用点変異. 第71回日本衛生動物学会大会, 2019年4月20日, 山口市
- 5) 駒形修, 糸川健太郎, 富田隆史, 葛西真治 バキュロウイルス発現系を用いたトコジラミ変異型アセチルコリンエステラーゼの殺虫剤に対する感受性低下の検証. 第71回日本衛生動物学会大会, 2019年4月20日, 山口市
- 6) 皆川恵子, 武藤敦彦, 橋本知幸, 数間亨, 堀口智博, 前川芳秀, 葛西真治, 比嘉由紀子, 駒形修, Michael Amoa-bosompem, 小林大介, 富田隆史, 澤邊京子 防疫用殺虫剤の新容量または低薬量によるヒトスジシマカに対する実地試験効力—2018年の結果—. 第71回日本衛生動物学会大会, 2019年4月20日, 山口市

- 7) 佐々木年則, 小滝徹, 田島茂, モイ・メンリン, 斎藤一三, 林昌宏, 小林大介, 伊澤晴彦, 高崎智彦, 澤邊京子 本邦産ヒトスジシマカのデングウイルス感受性. 第 71 回日本衛生動物学会大会, 2019 年 4 月 21 日, 山口市
- 8) Michael Amoa-Bosompem, Daisuke Kobayashi, Katsunori Murota, Astri Nur Faizah, Mitsuko Ohashi, Toshinori Sasaki, Haruhiko Isawa, Kyoko Sawabe, Shiro Iwanaga Comparing the competence of Ghanaian and Vietnamese *Aedes* mosquitoes as vectors of the dengue virus. 第 71 回日本衛生動物学会大会, 2019 年 4 月 21 日, 山口市
- 9) 糸川健太郎, 小林大介, 伊澤晴彦, 比嘉由紀子, 葛西真治, 駒形修, 富田隆史, 黒田誠, 澤邊京子 コガタアカエイカ NIID-CTR 細胞の新規全ゲノムアセンブリ. 第 71 回日本衛生動物学会大会, 2019 年 4 月 21 日, 山口市
- 10) Astri Nur Faizah, Daisuke Kobayashi, Michael Amoa-Bosompem, Haruhiko Isawa, Kyeong Soon Kim, Mamoru Watanabe, Kozue Miura, Kazuhiro Hirayama, Kyoko Sawabe Virome analysis of Japanese encephalitis vector, *Culex tritaeniorhynchus*, collected from three prefectures in Japan. 第 71 回日本衛生動物学会大会, 2019 年 4 月 21 日, 山口市
- 11) 小林大介, Astri Nur Faizah, Michael Amoa-bosompem, 室田勝功, 糸川健太郎, 渡辺護, 比嘉由紀子, 前川芳秀, 澤邊京子, 伊澤晴彦 次世代シーケンサーを用いたマダニ保有ウイルスのサーベイランス. 第 71 回日本衛生動物学会大会, 2019 年 4 月 21 日, 山口市
- 12) 伊澤晴彦, 江尻寛子, 林昌宏, 藤田龍介, 室田勝功, 小林大介, 鉢田龍星, 下田宙, 前田健, 菅美樹, 木村俊也, 四宮博人, 澤邊京子 愛媛県で捕集されたマダニから分離された新規トゴウイルスの性状解析. 第 71 回日本衛生動物学会大会, 2019 年 4 月 21 日, 山口市
- 13) 藤田龍介, 江尻寛子, 山内健生, 糸川健太郎, 伊澤晴彦, 小林大介, 室田勝功, 前川芳秀, 澤邊京子 ツシマヤマネコ咬着タカサゴキララマダニからの *Jingmen tick virus* の分離. 第 71 回日本衛生動物学会大会, 2019 年 4 月 21 日, 山口市
- 14) 室田勝功, 白藤浩明, 石井圭子, 小林大介, 伊澤晴彦, 梁瀬徹 2014 年から 2017 年の沖縄県八重山諸島における牛アルボウイルスのサーベイランス. 第 71 回日本衛生動物学会大会, 2019 年 4 月 21 日, 山口市
- 15) 鳥井駿, 鉢田龍星, Spriyono, 下田宙, Thanmaporn Phichitraslip, Sathaporn Jittapalpong, Worawut Rerkamnuaychoke, Upik Kesumawati Hadi, Agus Setiyono, Srihadi Agungpriyono, 糸川健太郎, 伊澤晴彦, 澤邊京子, 前田健 蚊ゲノムに内在化したウイルス様配列の遺伝子構造解析. 第 71 回日本衛生動物学会大会, 2019 年 4 月 21 日, 山口市
- 16) 黒木章弘, 糸川健太郎, 駒形修, 葛西真治, 澤邊京子, Sarkar Santana Rani, Shyamal Kumar Paul, 松本芳嗣, 三條場千寿 バングラデシュにおけるサンショウバエの殺虫剤抵抗性遺伝子変異の探索. 第 71 回日本衛生動物学会大会, 2019 年 4 月 21 日, 山口市
- 17) 葛西真治 デング熱媒介蚊の殺虫剤抵抗性. 昆虫科学・新産業創生研究センター設立記念キックオフシンポジウム, 2019 年 6 月 21 日, 福岡市
- 18) 葛西真治 薬剤散布法の比較—実地効力試験からの検討—. 日本衛生動物学会東日本支部例会, 2019 年 7 月 20 日, 東京
- 19) 松尾栄子, 若村佳樹, 満田優希, 柳本周, 林昌宏, 佐伯圭一, 江尻寛子, 伊藤(高山)睦代, 伊澤晴彦, 西條 政幸, 澤邊京子, 河野潤一 日本国内で発見されたダニ媒介性オルビウイルス, ムコウイルスのリバーシジェネティクス系の樹立. 第 162 回日本獣医学会学術集会, 2019 年 9 月 10-12 日, つくば市
- 20) 木村俊也, 鉢田龍星, 小林大介, 伊澤晴彦, 比嘉由紀子, 林利彦, 葛西真治, 澤邊京子 SFTS 感染ネコの周辺環境におけるマダニ相とウイルス叢. 第 2 回 SFTS 研究会・学術集会, 2019 年 9 月 15 日, 国立感染症研究所
- 21) 佐々木年則, 小滝徹, 田島茂, モイ・メンリン, 斎藤一三, 林昌宏, 小林大介, 伊澤晴彦, 高崎智彦, 澤邊京子 ヒトスジシマカのデングウイルス感受性に見られる地域性. 日本比較免疫学会第 31 回学術集会・第 30 回日本生体防御学会学術総会, 2019 年 9 月 4-6 日, 福岡市
- 22) 葛西真治, 宇賀神知則, 稲川訓子, 豊田理香, 清水一郎, 武藤敦彦, 佐々木均, 澤邊京子, 池田文明 東京都の大規模緑地公園で開催されたデングウイルス媒介蚊駆除訓練. 第 71 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2019 年 10 月 19 日, 相模原市
- 23) 糸川健太郎, 駒形修, 関塚剛史, 葛西真治, 黒田誠 ネットアイエカ雄性決定領域の解析. 第 42 回日本分子生物学会年会, 2019 年 12 月 5 日, 福岡市
- 24) 糸川健太郎, 黒木章弘, 三條場千寿, 関塚剛, 田中里奈, 小林大介, 伊澤晴彦, 葛西真治, 澤邊京子, 黒田誠 ニホンサンショウバエ共生リケッチアの完全長ゲノムアセ

昆虫医科学部

ンブリ. 第 93 回日本細菌学会総会, 2020 年 2 月 19 日,
名古屋市