

11. 昆虫医科学部

部長 小林 睦生

概要

平成 23 年度, 当該部の研究は, 定員 9 名 (部長を含む) 以外に客員研究員 8 名, 協力研究員 3 名, 流動研究員 2 名, 研究生 2 名, 実習生 1 名, 臨時職員 2 名の協力で推進された。当部は 3 室で構成されるが, 室間の積極的な相互協力の下に, 以下の業務・研究活動が遂行された。

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 (第 1 室), II. 衛生昆虫類から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 (第 2 室), 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 (第 3 室)。

平成 23 年 3 月 11 日, 東北地方太平洋沖を震源とした巨大地震が発生し, その直後に大津波が福島・宮城・岩手・青森の 4 県約 400km² の地域を襲った。地表面に存在した建造物のほとんどすべてが破壊され, 河川流域の水田地帯は, 地盤沈下や津波がもたらした瓦礫が集積し, 塩水の侵入により完全に耕作不適となった。その後, 瓦礫内に放置された冷凍魚貝類等の腐敗によるハエ類の大発生が 5 月上旬から顕在化し, 夏季の疾病媒介蚊の発生を危惧する報道も増加した。これに対して昆虫医科学部は, 6 月 2 日に「被災地・避難所の感染症対策における衛生昆虫の問題点」を発表し, その後の環境省, 厚生労働省からの通知に繋がった。このような状況を鑑み, 平成 23 年度の調査・研究課題に, 地震や津波が疾病媒介昆虫類の分布と発生状況に及ぼす影響を評価するための調査・研究を新たに加えるべきと考えた。調査地として選んだ多くの地域において過去の資料は少なく, 地震・津波の影響を正確に過去と比較することは不可能であるが, 少なくともこの未曾有の大規模自然災害の被災地の現状と, 崩壊した自然環境が今後どのように回復していくのかを, ハエ・蚊を中心とした衛生昆虫類の発生状況調査として記録に残す必要があると考えた。これまでの調査結果は学会, 学会誌等で発表された。また, 掲載論文の抜き刷りを中心に構成した「東日本大震災被災地における衛生害虫の発生状況調査と対策に関する記録」が厚生労働省科学研究費補助金により発行された。

平成 23 年度, 部員は多くの時間を東北地方被災地での調査と解析に費やしたが, 国内における調査・研究の継続にも努めた。例えば, 平成 22 年度は口蹄疫の問題で豚舎への立ち入りが困難であったことから日本脳炎媒介蚊調査は実施できなかったが, 平成 23 年度は, 定点の一つである熊本県において媒介蚊調査とウイルス分離を再開した。日本脳炎ウイルス媒介蚊の国内越冬と海外飛来に関しては, 蚊の飛翔能力, ウイルス感受性評価等に加え, 生理・生態学的観点から解明を試みている。昆虫特異的フラビウイルスのリバースジェネティクス系の確立は新たな成果であった。デング熱・チクングニア熱の我国への侵入の危険性が年々高まっていることから, 国内での主要な媒介蚊と想定されるヒトスジシマカの調査は継続し, 本州北部への分布域拡大を温暖化との関連性から考察した。ヒトスジシマカの殺虫剤抵抗性に関しては, *in vivo* ペルメトリン代謝試験や過剰発現するピレスロイド剤抵抗性遺伝子の探索等の基礎的研究成果も蓄積されてきており, ハエ類, アタマジラミ, トコジラミ等のピレスロイド系, 有機リン系殺虫剤に対する抵抗性の全国モニタリングも継続した。一方, 医療機関, 地方自治体, 警察等から昆虫・ダニ等の同定依頼を受け, レファレンス業務の一環として適切に結果報告を行った。

アジアネットワークの協力体制の下に平成 23 年度は, フィリピンの捕集蚊からウイルス分離を行い, 数種類の感染性因子の存在を確認した。また, デング熱患者の住居周辺で成虫を捕集し, ネットアイシマカが優先種であること, ネットアイシマカのピレスロイド系殺虫剤感受性はヒトスジシマカよりも低いことを明らかにした。ベトナムでは, 幼稚園児を対象にアタマジラミ保有率を調査し, シラミからの塹壕熱バルトネラ属菌遺伝子検出法に関する技術提供を行った。新たに開始した台湾 CDC との協力研究により渡り鳥飛来地で媒介蚊調査を行った。ネットアイエカの薬剤抵抗性の原因となる *CYP9M10* ハプロタイプの進化と分布に関する研究, ならびにハエ類を主とした分布調査はアジア全域を視野に入れた研究である。

以上の研究活動の多くは, 各種研究費の補助を受けて実施されたが, 地方自治体およびアジアネットワークの

の研究協力機関との連携により遂行することができた。
昆虫医科学部は少ない人員ではあるが、国内の媒介昆虫対策の基盤となる情報を発信するとともに、アジアの中核と言える研究の拠点となることを目標としている。

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. 衛生昆虫の分布に関する調査・研究

(1) 東日本大震災の被災地における疾病媒介蚊調査（宮城県南部水田地帯）

宮城県南部の水田地帯を対象として、津波による環境破壊が蚊の発生量と分布にどのような影響を与えているかを明らかにするために現地調査を行った。4属9種類6,542個体の成虫が採集され、アカイエカ、イナトミシオカ、コガタアカイエカ、ヒトスジシマカが優占種であった。ヒトスジシマカ以外の優占種はみな、津波被害を受けた地域での密度の方が被害を受けなかった地域よりも有意に高かった。

[津田良夫、金京純；長谷山路夫（成田空港検疫所）；石田恵一（仙台検疫所）；新妻淳（東京検疫所）；柳大樹（成田空港検疫所）；渡邊希（成田空港検疫所）]

(2) 東日本大震災の被災地における疾病媒介蚊発生状況調査：福島県北部と宮城県南部沿岸部の比較

東日本大震災の地震と津波による環境破壊が疾病媒介蚊の発生にどのような影響を与えているかを明らかにするために、福島県北部海岸沿いの水田地帯を対象として2011年9月に幼虫調査を実施した。津波被災地には様々な塩分濃度の水域が形成され、その約80%に蚊の幼虫が発生していた。発生が確認された種類は、イナトミシオカ、コガタアカイエカ、シナハマダラカ/エセシナハマダラカ、アカイエカであった。水域の塩分濃度が0~1%程度であれば、イナトミシオカやコガタアカイエカ、シナハマダラカの幼虫発生源として利用されることが示唆された。

[津田良夫]

(3) 岩手県におけるヒトスジシマカの分布調査（2011年）

2010年の岩手県環境保健研究センターによる岩手県内10市6町の計146カ所のヒトスジシマカ生息調査で、2009年の盛岡市仙北地区の1カ所の発生源から周辺の半径150m以上にわたって分布域が広がっていたこと、その他同市内玉山区1カ所でも分布が確認された。2010年に釜石市の北約15kmに位置する大槌町の寺院の墓地でヒトスジシマカが確認された。津波によって墓地が激しく破壊されたが、2011年の調査で、寺社裏山斜面にある墓地の花立てからヒトスジシマカが確認された。また、盛岡市内では大慈寺町内の寺院に隣接する墓地および下ノ橋町の駐車場において多数のコロニーが確認された。

[小林睦生、駒形修、二瓶直子、沢辺京子；千崎則正、松本文雄、安部隆司（岩手県環境保健研究センター）]

(4) 東日本大震災による津波被災市街地における蚊幼虫の発生状況

2011年3月11日の東日本大震災で発生した大津波は、福島県・宮城県・岩手県・青森県など4県の約400km²の地域に甚大な被害をもたらした。地表面に存在した建築物の多くは流出した。しかし、これら建築物跡地の基礎、多数の浄化槽、浄化槽関連のタンク等の構造物が点在し、高率に水が溜まっていた。これらの構造物の蚊幼虫の発生状況調査を7月から9月にかけて宮城県および岩手県の被災地で試みた。また、塩類濃度と蚊幼虫の種類との関係も検討した。浄化槽等の塩分濃度は0-2.5%と幅があり、0.1-2.5%の水域にはトウゴウヤブカ、0-1.4%の水域にはアカイエカ・ヤマトヤブカ・シナハマダラカが発生していた。現在、被災地にはほとんど人が住んでいないが、蚊の刺咬被害が発生する可能性は否定できない。大量発生した蚊の多くは越冬したと考えられ、翌春からの大量発生に結びつくことが予想され、抜本的な防除対策が必要と考えられる。

[小林睦生、葛西真治、富田隆史、沢辺京子、二瓶直子、林利彦；渡辺登志也（防疫殺虫剤協会）；橋本知幸、武藤敦彦（日本環境衛生センター）；吉田政弘（いきもの研究社）]

(5) 京都市市内における感染症媒介蚊の発生状況の特徴

ウエストナイル熱等蚊媒介性感染症侵入に備えて、都市部住宅地域に生息する蚊種とその密度の情報収集を、歴史的建造物も多く現存し、国内外の観光客が多く訪れる京都市市内で実施した。京都特有の町屋を含む個人住

宅 20 軒と世界遺産に登録されている古刹の 2 寺で、6 月～11 月にドライアイス 1kg を誘引源とする CDC トラップおよび 8 分間人囮法により成虫を捕集した。その結果、アカイエカ群、ヒトスジシマカ、コガタアカイエカ、シナハマダラカその他計 11 種類が捕集された。CDC トラップでは一晩に最大 272 個体のアカイエカ群が捕集された町屋定点があり、また 8 分間スウィーピング法では、一回平均 12.5 個体であるのに対し、最大 103 個体のヒトスジシマカが捕集された寺院内の定点もあった。定点間の捕集数や蚊種の違いを、トラップ周囲の環境条件から説明するため、緑被分布図および下水道台帳などを資料とし、GIS および回帰分析をして検討している。

[二瓶直子，津田良夫，小林睦生，渡辺護；米島万有子（立命館大院），中谷友樹（立命館大），大西修（京都市衛研），前田秋彦（京都産業大）]

(6) 釧路湿原周辺で捕集された *Anopheles belenrae* の形態的特徴および系統解析

北海道釧路湿原において、2004 年以降ほぼ毎年捕集され、定着が示唆されている *Anopheles belenrae* の遺伝子情報ならびに形態的特徴に基づき、国内に分布する近縁のハマダラカの遺伝学的関係を整理した。2010 年 7 月 6-9 日、釧路湿原周辺の 6 地点で採集されたハマダラカ幼虫の蛹期において形態分類学上重要な鑑別点となる剛毛式の観察を行った。本種の各剛毛の分岐数の計測値では、近縁の 2 種（シナハマダラカ、エンガルハマダラカ）との種間差を示すような部位は見出せなかったが、ITS2 および COI 領域を基に行った系統解析の結果では、上記 3 種類の分類が可能であることが示唆された。

[沢辺京子，金京純，津田良夫，小林睦生；今西望，糸山享（明治大院）；高井憲治（聖マリアンナ医大）]

(7) 国内におけるアカイエカ種群の分布調査

欧米諸国においてウエストナイルウイルスの重要な媒介蚊とされるアカイエカ種群 (*Culex pipiens* グループ) のアジアにおける分布域はあまりはっきりしていない。我々はこれまでに、2009 年および 2010 年に九州各県に設置された移動性昆虫捕獲トラップにアカイエカ種群が含まれていたことを報告してきたが、PCR 法を基にそれらの遺伝子解析を行った結果、アカイエカ種群の中に、これまで奄美諸島や小笠原諸島以外での分布報告がなかったネッタイエカが、鹿児島県や長崎県壱岐市で捕集

されていたことが判明した。ネッタイエカの分布北限を考察する上で重要な情報となることが期待される。

[Sudipta Roychoudhury，沢辺京子，渡辺護，小林睦生；松村正哉，大塚彰（九州沖縄農研センター）；衛藤友紀（佐賀県農試センター）；梁瀬徹（動衛研・九州）]

(8) 台湾および石垣島の渡り鳥飛来地における疾病媒介蚊調査

渡り鳥飛来地に生息する疾病媒介蚊に着目して、台湾と石垣島の水田地帯で媒介蚊採集を行った。台湾の調査地では 13 種類、石垣島の調査地では 18 種類の蚊が採集され、うち 9 種類が共通していた。媒介蚊相の違いは調査地の周辺環境の違いを反映しており、集落が隣接する台湾の調査地では、人工容器に発生するヒトスジシマカとネッタイエカが多かった。台湾調査地に隣接する水田地帯で *Cx. annulus* とと思われるサンプルが 2 サンプル得られた。幼虫の形態は *Cx. vishnui* と区別できず、分子生物学的手法を用いた詳しい検討が必要である。

[津田良夫，金京純]

(9) 震災後の石巻市内におけるハエ類成虫の捕獲成績

東日本大震災後のハエ類の発生に関して、宮城県石巻市で調査を行った。ハエの捕獲は、30×30cm の粘着トラップを市内の避難所食堂の内外壁に 7-10 日間設置し、捕集されたハエ数を種ごとに算出した。平均捕獲数は 6 月 8-17 日は 35 頭/トラップ/日で、6 月 24-30 日には 128 頭/トラップ/日と明らかに増加した。最高捕獲数は、7 月 13-19 日の 248 頭/トラップ/日であった。食堂内のハエの種構成は、90%以上がイエバエ科であり、屋外のトラップではイエバエ以外にクロキンバエなどクロバエ類の比率が 50%に達し、屋内と屋外での種構成に大きな差が認められた。これらの違いがイエバエの病原体伝播に関係していると考えられる。7 月下旬から 10 月下旬までハエの捕獲数は増加しなかった。

[小林睦生；橋本智彦，武藤敦彦（日本環境衛生センター）；渡辺登志也（防疫殺虫剤協会）]

(10) 東日本大震災および津波被災地におけるハエ類大発生に関する調査研究

東日本大震災による津波被災地でハエ類が大量発生し、付近住民に被害を及ぼした事に関しては多くの報道で知らされた。我々は 4 月から 11 月まで、被災地を訪れ発生

状況を調査した。大量発生し、住民に被害を与えた種は季節と共に変化し、5月から6月中旬まではオオクロバエ、6月から7月にはクロキンバエ、7月以降はイエバエが多く発生した。津波により散乱した魚類からはオオクロバエ・クロキンバエが発生し、魚の処理が終了した7月中旬頃には発生がほぼ終息したが、瓦礫周辺ではその後もイエバエの発生が観察された。

[林利彦, 渡辺護, 小林睦生]

(11) 東京都における東洋眼虫の中間宿主となるメマトイ類の調査

昨年に引き続き東洋眼虫の中間宿主の調査を行った。調査地は東京都野鳥公園で、4月から10月まで定期的にマダラメマトイ属のショウジョウバエ類を採集した。採集されたのはマダラメマトイ *Amiota okadai* とオオマダラメマトイ *A. magna* の2種のみで、これらの種が東洋眼虫を媒介しているものと考えられるが、現在までに虫体内から感染幼虫を発見することはできていない。

[林利彦; 三好康子 (動物愛護相談センター)]

(12) 無弁翅ハエ類の分類学および分布に関する研究

東洋区産フンコバエ科で、台湾から2新種を含む *Paralimosina* 属4種を記録した。本属は台湾からは従来知られていなかった。また、中国・ラオス・ベトナム産 *Eximilimosina* 属の1新種を記載した。*Minialula poeciloptera* を日本から初めて記録し、*Eulimosina dudai* をスリランカ、ネパール、インドネシア・スラウェシ島、日本から初めて記録した。

[林利彦]

2. 衛生昆虫の媒介生態に関する研究

(1) コガタアカイエカの越冬に関する野外調査 (2010年秋-2011年春)

コガタアカイエカの集団飛来が2010年9月中旬~12月の期間、東京都の都市域にある公園で再確認された。2010年の飛来密度は2007年と同レベルで、2008年の1/3であった。飛来個体を解剖して卵巣の形態を観察した結果、経産雌の割合は2.4%、休眠している個体の割合は90.5%で、2007年~2009年の調査結果とほぼ同様の結果であった。2008年~2010年の解剖結果を集計したところ、経産雌の休眠率は29% (7/27) で、未經産雌の96% (590/616) よりも低く、統計的に有意であった。また、

産卵経験があり、且つ休眠している個体の割合は1.0% (7/640) と推定された。翌春の捕獲個体数は合計29雌であった。

[津田良夫, 金京純]

(2) 疾病媒介蚊の移動分散範囲に関する研究

上野動物園で2009年に採集されたアカイエカの吸血蚊を用いて、吸血源動物の同定を行った。131個体のサンプルを分析し、DNAの塩基配列の類似性によって鳥類17種と哺乳類5種が吸血源となっていると推定された。これらの吸血源動物の中で飼育場所が特定できるものについて飼育場所と吸血個体が採集された場所の距離を測定し、吸血後のアカイエカの移動分散距離を求めた。その結果、アカイエカは吸血後数日間に少なくとも350mを移動すると結論した。

[津田良夫; 江尻寛子, 佐藤雪太, 村田浩一 (日本大); 原樹子 (上野動物園)]

(3) 西宮市公園の植生に潜むヒトスジシマカの捕集

ヒトスジシマカの都市部における発生源として、道路、公園、マンション、公共施設等に多数存在する雨水マスが重要である。雨水マスで発生した成虫は、マス内には留まらず、周辺環境に存在する種々の植生に速やかに移動し、戸建て住宅や公園の植生に潜んで吸血源動物を待つと考えられている。そこで、西宮市内の公園で2×2.5×1.9mの蚊帳を個々の植生に被せ、その中に採集者が入って成虫を捕集し、潜んでいる蚊の数と植生の関係の評価した。その結果、ヒペリカム、サザンカ、オカメズタ、ヨモギでは成虫捕集率(陽性植生/調査植生)が60%を越え、その他に、ツツジ、ユキヤナギ、クチナシ、ナンテンも40%を越えた。捕集数は1-120頭と大きな差が認められ、1カ所の植生当たり5頭以上の捕集数を示す植生の平均は5.0-70.5頭となった。公園の植生には相当数のヒトスジシマカが潜んでいることが明らかとなった。

[小林睦生, 二瓶直子, 駒形修; 吉田政弘 (いきもの研究社); 平良常弘 (西宮市環境衛生課)]

(4) 西宮市市街地の雨水枡における蚊の発生と地表面傾斜との関係

効果的な感染症媒介蚊の防除法を開発するために、西宮市において、雨水枡に生息する幼虫の地域差をもたら

す要因の一つとして地表面傾斜を検討した。地表面傾斜の角度については、調査地域全域の国土基本図から標高差と距離を計測して算出する方法と、調査地を含む広域をGISを用いて電子地図から傾斜分布図を作成し読み取る方法によった。有水雨水樹の数、有水率、有水雨水樹の幼虫発生率は傾斜が小さいほど高い傾向が認められ、地表面傾斜は、蚊防除対策の優先順位の重要な基準となると考えられる。

[二瓶直子，駒形修，小林睦生；吉田政弘（いきもの研究社），平良常弘（西宮市環境衛生課）；望月貫一郎（パスコ）]

II. 衛生昆虫類から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. 節足動物からの病原体の分離と検出

(1) 蚊捕集調査および蚊が保有するウイルスの検出と分離

フィリピンにおいて2009年6月から2010年4月にかけて捕集された合計13種10,039頭の蚊をウイルス分離に供した。日本脳炎ウイルスは分離されなかったが、18プールにCPEを認め、電子顕微鏡的観察により少なくとも5種類の感染性因子の存在が示唆された。遺伝子解析および性状解析を実施中である。2010年10月にデング熱の流行が報告されたルソン島中央部の患者宅周辺4地点において成虫調査を行い、合計7種1,861頭を捕集した。本地域におけるデング熱の主要な媒介蚊はヒトスジシマカではなくネッタイシマカであると推察された。また、野外にてピレスロイド系殺虫剤感受性簡易試験を行った結果、ネッタイシマカの感受性はヒトスジシマカよりも低かった。

[鉄田龍星，伊澤晴彦，佐々木年則，小林睦生，沢辺京子；Arlene G Bertuso（フィリピン大マニラ校，フィリピン）；比嘉由紀子（長崎大熱研）]

(2) 日本脳炎ウイルスの国内越冬に関する実験的検証

本研究では、日本の冬季に日本脳炎ウイルス（JEV）がどのような生態をなしているのかを明らかにすることを目的とし、JEVを蚊に感染させ、越冬を想定した飼育条件で蚊を飼育し、蚊のウイルス感受性を検討した。その結果、冬季にイノシシからJEVが分離された報告があり、JEVは国内では、イノシシや蚊の体内で越冬する可能性が高い

ことが示唆された。

[佐々木年則，鉄田龍星，伊澤晴彦，星野啓太，津田良夫，小林睦生，沢辺京子；小滝徹，高崎智彦（ウイルス第1部）；平良常弘（西宮市環境衛生課）]

2. 媒介生理に関する基礎的研究

(1) *Culex flavivirus* 感染性 cDNA の構築

本邦 *Culex* 属蚊から初めて発見された昆虫特異的フラビウイルスの一種 *Culex flavivirus* (CxFV) は、近年世界各地の *Culex* 属蚊にも広く分布していることが明らかになってきた。本研究では、CxFV の感染性 cDNA クローンによるリバーシジェネティクス系を確立し、昆虫特異的フラビウイルスの増殖・病原性・宿主特異性など解析に有用な新たな実験系の構築を試みた。その結果、低コピープラスミドである pMW119 を用いることで CxFV の感染性 cDNA クローンの構築に成功し、昆虫特異的フラビウイルスのリバーシジェネティクス系が初めて確立された。

[伊澤晴彦，鉄田龍星，星野啓太，佐々木年則，小林睦生，沢辺京子；田島茂，高崎智彦（ウイルス第1部）]

(2) 蚊類の飛行能力の解析と評価

2009年および2010年に九州各地に設置された飛来昆虫定点トラップに捕獲されたウンカ類の中にアジア型コガタアカイエカが存在した。フライトミルによる飛行実験から、コガタアカイエカの長距離飛行が明らかになり、25°C で飼育し20°C 下で飛行させた場合にもっとも長く飛行した（最高38時間連続で飛行）ことから、本種蚊が上空約800–1,000mの下層ジェット気流で運ばれる可能性が示唆された。NOAAが提供する気象情報を基に後方流跡線解析を行った結果、例えば、2009年7月11日に佐賀市で捕集されたアジア型コガタアカイエカは、その36–24時間前に中国大陸、あるいは東シナ海上で発生した風に乗って飛来した可能性が高いと推察された。

[沢辺京子，Sudipta Roychoudhury，鉄田龍星，小林睦生；今西望（明治大院）；新井智，多屋馨子，岡部信彦（感染症情報センター）；松村正哉，大塚彰（九州沖縄農研センター）；衛藤友紀（佐賀県農試センター）；梁瀬徹（動衛研九州）]

(3) 東日本大震災被災地において捕集されたアカイエカの吸血パターン

2011年3月に発生した東日本大震災後の7月に、宮城県の津波被災地3地点において、吸血アカイエカを合計42頭捕集した。遺伝子解析によりそれらの吸血源動物種の推定を行った結果、吸血蚊の93%が鳥類（主にスズメ）を吸血し、哺乳類（ヒト、ネコ、イヌ等）を吸血していた個体は僅かに7%であったことが示唆された。これまでに報告された大都市住宅地で捕集されたアカイエカは、鳥類と哺乳類を同程度に吸血していたが、一方、路上生活者が多い大阪城公園では、94%が哺乳類（ヒトとネコ）を吸血し、鳥類は27%（主にカラスとスズメ）（重複吸血が約20%）であった。これらの結果は、アカイエカは環境に適応して吸血源動物を選択し得る蚊であると推察される。

[Sudipta Roychoudhury, 沢辺京子, 渡辺護, 金京純, 津田良夫, 小林睦生]

(4) ハマダラカ属とイエカ属蚊の脂肪酸組成の特徴について

これまでにハマダラカの幼虫・蛹・成虫の脂肪酸組成を調べ、ハマダラカでは、変態に伴い高度高級不飽和脂肪酸であるEPA（エイコサペンタエン酸, C20:5）、アラキドン酸（C20:4）、リノール酸（C18:2）等が増加することを報告した。一方、アカイエカ種群（アカイエカ、チカイエカ）に多く検出される脂肪酸は上記脂肪酸ではなく、パルミチン酸（C16:0）、パルミトオレイン酸（C16:1）、オレイン酸（C18:1）の飽和脂肪酸であり、特にC16:1は乾燥体重の50%近くまで増加することが示唆された。以上の結果から、ハマダラカとアカイエカ種群の脂肪酸組成は大きく異なり、特にEPAはハマダラカにおいて、幼虫から蛹への変態時に重要であると推察された。

[森林敦子, 沢辺京子, 津田良夫, 小林睦生, ; 内田桂吉（順天堂大・生物）； 當間孝子（琉球大学）； 都野展子（金沢大）]

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. 衛生害虫の殺虫剤抵抗性のモニタリング

(1) アタマジラミからのスミスリン抵抗性遺伝子検出 (2011年調査結果)

第三室では日本で上市されている唯一のアタマジラミ

用駆除薬スミスリンの抵抗性遺伝子検出調査を2006年より継続して行っている。2011年は全国から97名分のアタマジラミを収集し解析を行った結果、22.7%にあたる22コロニーから抵抗性遺伝子が検出された。しかし、22コロニーのうち19コロニーは沖縄県由来であり、昨年の結果に引き続き沖縄県で採集されたアタマジラミは90.5%と高い割合で抵抗性遺伝子を保有している実態が明らかになった。沖縄県以外に限ると抵抗性率は3.3%であり、調査を2006年に開始して以来、抵抗性遺伝子頻度の上昇傾向は認められなかった。

[葛西真治, 駒形修, 小林睦生, 富田隆史]

(2) トコジラミのピレスロイド系殺虫剤感受性検定 (2011年度)

ろ紙継続接触法（デルタメスリン 0.13mg/cm²）により栃木県、東京都、大阪府で採集した9コロニー分のトコジラミ（75頭）の殺虫剤感受性を試験した結果、91%の個体が抵抗性と判定された。本種のピレスロイド抵抗性機構には解毒代謝の増強も含まれるとの報告があるが、殺虫試験による生残個体のすべてがピレスロイド作用点であるナトリウムチャンネルの変異I925を保有していたことから、作用点の分子ジェノタイプングを実施することにより、ピレスロイド抵抗性コロニーの分布を簡易に監視できる可能性を示した。

[駒形修, 葛西真治, 小林睦生, 富田隆史]

(3) 東日本大震災被災地で発生したイエバエの殺虫剤感受性

東日本大震災被災地で大量発生したイエバエの殺虫剤感受性について調査した。イエバエは石巻市と気仙沼市の被災地から採集した。殺虫剤の感受性はフェニトロチオン、ペルメトリン、エトフェンプロックスを用いて局所施用により調べた。各薬剤に対するLD₅₀ (μg/♀)は、石巻1.6, 0.26, 0.40, 気仙沼1.0, 0.12, 0.49であった。過去の報告に記載されている感受性系統と比較すると、各々11, 5, 6倍, 7, 2, 8倍感受性が低かった。この結果は、林ら（1990）が1988, 1989年に宮城県を含む各地で採集された野外コロニーのうち、防除可能であると報告されているコロニーの感受性と同程度であった。

[駒形修, 葛西真治, 糸川健太郎, 富田隆史]

(4) 東日本大震災被災地で発生したイエバエにピレスロ

イド抵抗性をもたらす *kdr* 遺伝子の頻度

東日本大震災被災地で大量発生したイエバエを用いて、ピレスロイド殺虫剤の作用点感受性の低下をもたらす *kdr* 遺伝子の有無について調査した。殺虫試験と同じく、イエバエは石巻市と気仙沼市の被災地から採集した個体を用いた。各個体よりゲノム DNA を抽出し、ピレスロイド殺虫剤抵抗性をもたらす変異において、世界的に最も典型的な変異である L1029F 及び、L1029F の効果を増強する効果のある *super kdr* 変異(M933I)に関して、その有無を調べた。その結果、*kdr* 変異をもつ遺伝子の頻度は石巻が約 32%、気仙沼が 21%であった。また、*kdr* 変異をもつ個体のほとんどが *super kdr* 変異を併せもつ二重変異体であった。

[駒形修, 葛西真治, 糸川健太郎, 富田隆史]

2. 衛生害虫の殺虫剤抵抗性に関する遺伝学的, 分子生物学的解析

(1) 日本産トコジラミのピレスロイド作用点変異遺伝子の頻度 (2011 年度)

12 都道府県より収集した 25 コロニー分 (146 頭) のトコジラミ試料につき、QProbe 法によりピレスロイド抵抗性の原因となるナトリウムチャンネル遺伝子の V419L と L925I のアミノ酸置換変異に関する遺伝子型を推定した。23 コロニー(92%)が I925 変異を保有し、該当コロニーの供試虫は高率(98%)で I925 変異のホモ接合体であった。L419 変異は 3 つのコロニーで同定されたが、この変異はすべて L419-I925 の二重変異ハプロタイプとして検出された。

[富田隆史, 駒形修, 葛西真治, 糸川健太郎, 小林睦生]

(2) デング熱媒介蚊の *in vivo* ペルメトリン代謝試験

ネッタイシマカの殺虫剤抵抗性機構を明らかにする目的で *in vivo* 代謝試験を行った。¹⁴C で標識した殺虫剤ペルメトリンをマイクロシリンジで成虫に滴下し、体内薬量および排泄量の変化を経時的に測定した。その結果、抵抗性系統では体内薬物量が処理後 5 時間でピークを迎えたのち、急速に減少したのに対し、感受性系統では処理後約 15 時間まで上昇し続けたのち、徐々に減少していった。これにともない、体外への排泄速度は抵抗性系統の方が感受性系統より速く、抵抗性系統では処理後 24 時間に 80%以上が排泄されたのに対し、感受性系統では 30%程度の排泄にとどまっていた。これにより、抵抗性

系統ではペルメトリンが速やかに親水性の化合物に代謝されたのち、排泄されることで抵抗性を維持していることが明らかになった。

[葛西真治, 駒形修, 糸川健太郎, 小林睦生, 富田隆史]

(3) ピレスロイド剤抵抗性ネッタイシマカで過剰発現する遺伝子の探索と抵抗性との関連解析

ピレスロイド剤で 10 世代淘汰して確立したネッタイシマカの抵抗性系統 (SP 系) は解毒酵素の活性増大により抵抗性を獲得していることがわかっている。この抵抗性に関与している代謝酵素を同定する目的で、SP 系統体内で過剰発現する解毒酵素遺伝子をマイクロアレイ法によりスクリーニングすることを試みた。その結果、6 種のシトクロム P450 遺伝子が感受性系統との比較で有意に過剰発現していることが明らかになった。このうち、2 種の P450 は成虫期における相対発現量が高く、抵抗性への関与の可能性が高いと考えられた。そのため、戻し交雑によって得られた *BCI* 成虫に対し、これらの遺伝子について関連解析を行った。その結果、2 つの遺伝子はともにピレスロイド剤に対する抵抗性に強く関連していることが明らかになった。

[葛西真治, 駒形修, 糸川健太郎, 小林睦生, 富田隆史]

(4) 殺虫共力剤ピペロニルブトキシドの皮膚透過性に及ぼす影響

ピペロニルブトキシド (PBO) は酸化酵素シトクロム P450 の阻害剤で、本酵素の殺虫剤抵抗性への関与を調べるときに用いられる。ネッタイシマカ成虫に PBO を前処理後、¹⁴C で標識したペルメトリンを微量滴下し、ペルメトリンの体内浸透性への影響を調べた。その結果、PBO を処理した個体ではペルメトリンの透過性が大きく減少することが明らかになった。その一方で PBO 処理した個体では体内に浸透したペルメトリンの排泄も大きく阻害されていた。これらの結果は PBO が皮膚透過性を増大させることにより殺虫剤の共力効果を示すのではなく、むしろ透過性を減少させているにもかかわらず、その酵素阻害活性により殺虫剤の親水性化合物への代謝が阻害された結果、殺虫剤の毒性を上昇させていることが明らかになった。

[葛西真治, 駒形修, 糸川健太郎, 富田隆史]

(5) *CYP9M10* の過剰発現型ハプロタイプの世界的な分散

これまでの研究結果から、シトクロム P450 遺伝子 *CYP9M10* の過剰発現がネッタイエカのピレスロイド抵抗性に関わっていると考えられる。過剰発現型ハプロタイプには遺伝子重複を起こした重複型 (D-Cu(+)) と非重複型 (Cu(+)) 型が見つかっており、いずれも転写開始点の上流直ぐの部位に共通のトランスポゾンの挿入が見られる。ベトナム、シンガポール、ケニアから入手したネッタイエカのコロニーを調べたところ、それぞれのコロニーから Cu(+)) と D-Cu(+)) 型の *CYP9M10* ハプロタイプを見つけた。この結果は、薬剤抵抗性の原因となる *CYP9M10* の過剰発現型ハプロタイプが薬剤による淘汰を受けながら世界的に広まっていることを示唆している。 [糸川健太郎, 葛西真治, 駒形修, 富田隆史]

(6) *CYP9M10* 過剰発現型ハプロタイプの多様性と分子進化

D-Cu(+)) と Cu(+)) 型の二つのハプロタイプは塩基配列の相同性が極めて高く、非常に最近の共通祖先ハプロタイプを共有していて、過剰発現に関する共通のシス作動性変異を少なくとも一つ以上共有していると考えられる。世界中の異なる地域から採取したネッタイエカの D-Cu(+)) 型を調べたところ、発現量は最も高く一様で、塩基配列にも全く多型はなかった。一方で Cu(+)) 型のハプロタイプには塩基配列に幾らかの多様性が存在し、発現量も中間的ではらつきがあった。興味深いことに、系統学的な解析から D-Cu(+)) 型とより近縁と思われる Cu(+)) 型ハプロタイプはそれ以外の Cu(+)) 型ハプロタイプと比べ発現量が明らかに高いことが判った。この結果は Cu(+)) 型の中でシス作動性変異が複数回起こり、遺伝子重複はその後に起こった最も派生的な変異であることを示唆している。

[糸川健太郎, 葛西真治, 駒形修, 富田隆史]

レファレンス業務

I. 衛生動物同定検査報告

平成 23 年 4 月から平成 24 年 3 月までの間、23 件 552 個体の昆虫・ダニ等の同定依頼を受けた。多くの個体はハエ類であった。東北津波被災地で発生したハエ類の同定依頼が約半数を数えた。ヒトへの被害例ではロシアで咬着された輸入例のシュルツェマダニ、お好み焼き粉で発生し、食した際にアナフィラキシーショックを引き起

こしたコナヒョウヒダニの例、ウガンダで寄生されたスナノミの輸入例、皮膚癌に発生したヒロズキンバエによるハエ幼虫症などがあった。また、警察からの依頼では、死体から採取されたハエの種・発育状況から死亡推定日時の推定を依頼された例もあった。

[林利彦, 津田良夫]

研修業務

1) 流行地における疾病媒介蚊調査。平成 23 年度ベクター等検査技術研修。H23 年 6 月 1 日。神戸市。

[津田良夫]

2) 蚊の分類実習。日本環境衛生センター平成 23 年度疾病媒介蚊防除対策実技講習。H23 年 7 月 28 日。川崎市。

[津田良夫]

3) トコジラミのピレスロイド作用点変異調査報告。(社)大阪府ペストコントロール協会平成 23 年度秋期研修会。H23 年年 10 月 13 日。大阪市。

[富田隆史]

(4) アルボウイルス感染症とそのベクター。平成 23 年度医師卒後臨床研修プログラム。H23 年 10 月 24 日。東京。

[沢辺京子]

発表業績一覧

I. 誌上発表

1. 欧文発表

1) Tsuda Y., Haseyama M., Ishida K., Niizuma J., Kim K.S., Yanagi D., Watanabe N., Kobayashi M. After-effects of Tsunami on distribution and abundance of mosquitoes in rice-field areas in Miyagi Prefecture, Japan in 2011. *Medical Entomology and Zoology*, 63: 21–30, 2012.

2) Oka K., Ohtaki N., Kasai S., Takayama K., Yokozeki H. Two cases of eruptive pseudoangiomatosis induced by mosquito bites. *Journal of Dermatology*, 39: 301–305, 2012.

3) Hoshino K., Takahashi-Nakaguchi A., Isawa H., Sasaki T., Higa Y., Kasai S., Tsuda Y., Sawabe K., Kobayashi M. Entomological Surveillance for flaviviruses at migratory bird

- stopover sites in Hokkaido, Japan, and a new insect flavivirus detected in *Aedes galloisi* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology*, 49: 175–182, 2012.
- 4) Isawa H., Kuwata R., Tajima S., Hoshino K., Sasaki T., Takasaki T., Tsuda Y., Kobayashi M., Sawabe K. Construction of an infectious cDNA clone of *Culex flavivirus*, an insect-specific virus from *Culex* mosquitoes. *Archives of Virology*, 157: 975–979, 2012.
- 5) Ejiri H., Sato Y., Kim KS., Hara T., Tsuda Y., Imura T., Murata K., Yukawa M. Entomological study on transmission of the avian malaria parasite in a zoological garden in Japan: Blood-meal identification and detection of avian malaria parasite DNA from blood-fed mosquitoes. *Journal of Medical Entomology*, 48: 600–607, 2011.
- 6) Ejiri H., Sato Y., Kim KS., Tamashiro M., Tsuda Y., Toma T., Miyagi I., Murata K., Yukawa M. First record of avian *Plasmodium* DNA detection from mosquitoes collected in Yaeyama Archipelago, southwestern border of Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 73: 1521–1525, 2011.
- 7) Ejiri H., Sato Y., Kim KS., Tsuda Y., Murata K., Saito K., Watanabe, Y., Shimura Y., Yukawa M. Blood-meal identification and prevalence of avian malaria parasite in mosquitoes collected at Kushiro Wetland, a subarctic zone of Japan. *Journal of Medical Entomology*, 49: 904–908, 2011.
- 8) Hayashi T. Occurrence of the genus *Minialula* PAPP (Diptera, Sphaeroceridae) in Japan. *Japanese Journal of Systematic Entomology*, 17: 69–70, 2011.
- 9) Hayashi T. Taxonomic studies on the Oriental species of the genus *Paralimosina* Papp (Diptera, Sphaeroceridae) excluding *eximia* species group. III. The species from Taiwan. *Japanese Journal of Systematic Entomology*, 17: 71–76, 2011.
- 10) Hayashi T. A remarkable new species of the genus *Eximilimosina* Papp (Diptera, Sphaeroceridae) from China, Laos and Vietnam. *Medical Entomology and Zoology*, 62: 181–184, 2011.
- 11) Hayashi T. Notes on the distribution of *Eulimosina dudai* (Papp) (Diptera, Sphaeroceridae). *Japanese Journal of Systematic Entomology*, 17: 297–298, 2011.
- 12) Tsuda Y., Suwonkerd W., Takagi M. Mark-release-recapture studies on flight distance and survival of anopheline mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Northern Thailand. *Medical Entomology and Zoology*, 62: 85–92, 2011.
- 13) Yamauchi T., Tsuda Y., Sato Y., Murata K. Pigeon Louse Fly, *Pseudolynchia canariensis* (Diptera: Hippoboscidae), collected by dry-ice trap. *Journal of the American Mosquito Control Association* 27: 441–443, 2011.
- 14) Kasai S., Ng LC., Lam-Phua SG, Tang CS., Itokawa K., Komagata O., Kobayashi M., Tomita T. First detection of a putative knockdown resistance gene in major mosquito vector, *Aedes albopictus*. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 64: 217–221, 2011.
- 15) Itokawa K., Komagata O., Kasai S., Masada M., Tomita T. *Cis*-acting mutation and duplication: History of molecular evolution in a P450 haplotype responsible for insecticide resistance in *Culex quinquefasciatus*. *Insect Biochemical and Molecular Biology*. 41: 503–512, 2011.
- 16) Niwa R., Sakudoh T., Matsuya T., Namiki T., Kasai S., Tomita T., Kataoka H. Expressions of the cytochrome P450 monooxygenase gene *Cyp4g1* and its homolog in the prothoracic glands of the fruit fly *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae) and the silkworm *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae). *Applied Entomology and Zoology*, 46: 533–543, 2011.
- 17) Kawada H., Futami K., Komagata O., Kasai S., Tomita T., Sonye G, Mwatele C., Njenga SM., Mwandawiro C., Minakawa N. Distribution of a knockdown resistance mutation (L1014S) in *Anopheles gambiae* ss and *Anopheles arabiensis* in western and southern Kenya. *PLoS ONE*. 6: e24323, 2011.
- 18) Kawada H., Dida GO., Ohashi K., Komagata O., Kasai S., Tomita T., Sonye G, Maekawa Y., Mwatele C., Njenga SM. Multimodal pyrethroid resistance in malaria vectors, *Anopheles gambiae* ss, *Anopheles arabiensis*, and *Anopheles funestus* ss in western Kenya. *PLoS ONE*. 6: e22574, 2011.
- 19) Takagi H., Itoh M., Kasai S., Yahathugoda TC., Weerasooriya MV., Kimura E. Development of a loop-mediated isothermal amplification method for detecting *Wuchereria bancrofti* DNA. *Parasitology International*, 60:

493-497, 2011.

2. 和文発表

- 1) 林利彦, 渡辺はるな, 渡辺護, 小林睦生. 2011 年東日本大震災津波被災地におけるハエ類の大量出現とその種構成の変遷. 衛生動物, 63: 85-89, 2012.
- 2) 葛西真治, 小林睦生. 東北の津波被災地で大発生した衛生害虫の写真による記録. 衛生動物, 63: 39-49, 2012.
- 3) 野口佳恵, 高柳たかね, 稲富徹, 古川誠, 丹正勝久, 林利彦, 照井正. お好み焼き粉に混入したダニによるアナフィラキシーショックの 1 例. 皮膚科の臨床, 53: 427-430, 2011.
- 4) 津田良夫. 蚊の疾病媒介生態に関する野外研究: 特に都市域における最近の研究. 衛生動物, 62: 211-224, 2011.
- 5) 小林睦生. 震災レポート 大規模自然災害の被災地における衛生害虫対策—東日本大震災から何を学ぶか. 生活と環境, 56: 25-32, 2011.
- 6) 葛西真治, 小林睦生. 宮城県の津波被災地における衛生害虫発生状況の視察報告. 生活と環境, 56: 25-32, 2011.
- 7) 小林睦生. 衛生害虫と昆虫媒介感染症 (特集 基礎から学ぶ環境衛生). 公衆衛生, 75: 452-455, 2011.
- 8) 葛西真治. アタマジラミ, 感染経路と見分け方, そして対処法. 保育通信, 675: 16-20, 2011.
- 9) 葛西真治. アタマジラミ症. 小学保健ニュース, 941: 付録 1, 2011.
- 10) 富田隆史, 葛西真治. ヒトに寄生する 3 種のシラミ. モダンメディア, 57: 119-123, 2011.
- 11) 富田隆史, 葛西真治, 駒形修, 小林睦生. アタマジラミのピレスロイド系薬剤抵抗性の発達と有効な駆除対策. 日本皮膚科学会雑誌, 121: 2898-2899, 2011.
- 12) 富田隆史. トコジラミの発生と殺虫剤抵抗性・有効な駆除法. 日本医事新報, 4549: 60-61, 2011.

3. その他

- 1) Kobayashi M. Unexpected outbreak of flies in the disaster areas by tsunami in 2011 earthquake. Vector Ecology, SOVE Newsletter: December, 2011. (http://www.rove.org/Society_for_Vector_Ecology/Unexpected_outbreak_of_flies_in_Japan_2011.html)

II. 学会発表

1. 国際学会

- 1) Tsuda Y. Invasion ecology of mosquito-borne diseases. The Eighth Japan-Taiwan Symposium on Antibiotics Resistance and Foodborne Diseases, 2011年10月13-14日, 東京.
- 2) Kim KS. and Tsuda Y. Annual changes in vector density of *Culex inatomii* population and avian malaria parasites. 5th Workshop on Asian Society of Zoo and Wildlife Medicine, 2011 年 10 月 20-25 日, カトマンズ, ネパール.
- 3) Kobayashi M. Climate change and vector-borne infectious diseases: future prospect of northern expansion of *Aedes albopictus*. Osong Symposium on Infectious Diseases, 2011 年 11 月 1-3 日, ソウル, 韓国.
- 4) Kobayashi M. Vector surveillance in the area affected by the tsunami of the Earthquake. The 5th China-Korea-Japan Forum on Communicable Disease Control and Prevention, 2011 年 11 月 16-18 日, ソウル, 韓国.

2. 国内学会

- 1) 江尻寛子, 佐藤雪太, 金京純, 津田良夫, 澤辺京子, 村田浩一, 斉藤慶輔, 渡辺有希子, 志村良治, 湯川眞嘉. 釧路湿原周辺に生息する蚊の吸血源動物の推定. 第 63 回日本衛生動物学会大会, 2011 年 4 月 14-16 日, 東京.
- 2) 大橋和典, 津田良夫, 高木正洋. アカイエカにおける栄養生殖分離: 休眠成虫に吸血行動を引き起こす要因. 第 63 回日本衛生動物学会大会, 2011 年 4 月 14-16 日, 東京.
- 3) 米島万有子, 渡辺護, 二瓶直子, 津田良夫, 中谷友樹, 小林睦生. 滋賀県琵琶湖湖東地域における感染症媒介蚊の分布調査とポテンシャルマップの検証. 第 63 回日本衛

生動物学会大会, 2011年4月14-16日, 東京.

4) 新井智, 沢辺京子, 浜田雅史, 多屋馨子, 津田良夫, 富田隆史, 小林睦生. 日本脳炎ウイルス媒介蚊の遺伝的多様性. 第63回日本衛生動物学会大会, 2011年4月14-16日, 東京.

5) Arlene G Bertuso, Yukiko Higa, Mutsuo Kobayashi and Kyoko Sawabe. Distribution and abundance of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in selected dengue endemic areas in the Philippines. 第63回日本衛生動物学会大会, 2011年4月14-16日, 東京.

6) 今西望, 高井憲治, 金京純, 津田良夫, 小林睦生, 糸山亨, 沢辺京子. 釧路湿原周辺で採集された *Anopheles belenrae* の形態的特徴および系統解析. 第63回日本衛生動物学会大会, 2011年4月14-16日, 東京.

7) 川田均, 前川芳秀, 駒形修, 葛西真治, 富田隆史, Mwandawiro C, Njenga SM, 皆川昇, 高木正洋. ケニア西部(Gembe East, Mbita)におけるマラリア媒介蚊のピレスロイド感受性に関する調査(3) 家屋内で採集した成虫から得られた次世代のピレスロイドに対する感受性. 第63回日本衛生動物学会大会, 2011年4月14-16日, 東京.

8) 沢辺京子. コガタアカイエカの長距離飛翔と越冬生理に関する最近の知見. 第63回日本衛生動物学会大会シンポジウム, 2011年4月14-16日, 東京.

9) 富田隆史. トコジラミにおける殺虫剤抵抗性の発達. 第63回日本衛生動物学会大会ワークショップ, 2011年4月14-16日, 東京.

10) 津田良夫. 蚊の疾病媒介生態に関する一連の野外研究. 第63回日本衛生動物学会大会学会賞受賞講演, 2011年4月14-16日, 東京.

11) 小林睦生, 二瓶直子, 駒形修, 平良常弘, 吉田政弘. チクングニア熱の主要媒介蚊であるヒトスジシマカ成虫の潜み場所. 第46回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2011年5月20-21日, 金沢市.

12) 渡辺護, 米島万有子, 及川陽三郎, 二瓶直子, 山内健生, 小林睦生. ドライアイス誘因 CDC トラップによる費区陸3件と滋賀県におけるコガタアカイエカの発生調査, 2010年の成績. 第46回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2011年5月20-21日, 金沢市.

13) 鍬田龍星, 星野啓太, 伊澤晴彦, 小林睦生, 沢辺京子. イエカ属蚊の初代培養. 第46回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2011年5月20-21日, 金沢市.

14) 沢辺京子, 新井智, 松村正哉, 大塚彰, 衛藤友紀, 梁瀬徹, 今西望, Sudipta Roychoudhury, 鍬田龍星, 多屋馨子, 岡部信彦, 小林睦生. 日本脳炎ウイルス媒介蚊の海外飛来を検証する. 第46回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2011年5月20-21日, 金沢市.

15) 佐久間朋, 篠島由一, 稲富徹, 照井正, 馬場俊一, 林利彦, 久住一郎. 頭部転移性皮膚腫瘍上に生じた偽性ハエ症の1例. 日本皮膚科学会836回東京地方会城西地区, 2011年6月18日, 東京.

16) 沢辺京子. アジアにおける昆虫媒介感染症とそのベクター. 昆虫科学連合シンポジウム, 2011年7月16日, 名古屋市.

17) Toshinori Sasaki and Mutsuo Kobayashi. Hemolytic activity is mediated by the lectin in the mosquito, *Armigeres subalbatus*. 第84回日本生化学会大会, 2011年9月21-24日, 京都市.

18) 栗澤遼子, 富田隆史, 葛西真治. スミスリンの効かないアタマジラミの台頭. 第63回日本皮膚科学会西部支部学術大会, 2011年10月8-9日, 宜野湾市.

19) 渡辺護, 林利彦, 渡辺はるな, 平尾素一, 田原雄一郎, 川端健人, 石川善大, 菅野格朗. 東日本大震災被災地の陸前高田市と気仙沼市におけるハエ多発生の実態. 第66回日本衛生動物学会西日本支部大会, 2011年10月9日, 石川.

20) 沢辺京子. 日本脳炎ウイルス媒介蚊コガタアカイエカの長距離移動. 第27回日本個体群生態学会企画シンポジウム, 2011年10月14-16日, 岡山市.

- 21) Sudipta Roychoudhury, 沢辺京子, 渡辺護, 小林睦生. Distribution of *Culex pipiens* complex mosquitoes in Japan. 第 63 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2011 年 10 月 22 日, 東京.
- 22) 倉橋弘, Tarinee Chaiwong. タイ国産エダガタニクバエ属の 1 新種 (双翅目: ニクバエ科). 第 63 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2011 年 10 月 22 日, 東京.
- 23) 林利彦. 東日本大震災被災地におけるハエ類の大発生. 第 63 回日本衛生動物学会東日本支部大会シンポジウム, 2011 年 10 月 22 日, 東京.
- 24) 橋本知幸, 武藤敦彦, 渡辺登志也, 小林睦生. 震災後の石巻市内におけるハエ類成虫の捕獲成績. 第 63 回日本衛生動物学会東日本支部大会シンポジウム, 2011 年 10 月 22 日, 東京.
- 25) 渡辺護. 震災被災地の気仙沼市と陸前高田市における蚊の発生調査成績. 第 63 回日本衛生動物学会東日本支部大会シンポジウム, 2011 年 10 月 22 日, 東京.
- 26) 津田良夫, 長谷山路夫, 石田恵一, 新妻淳, 金京純, 柳大樹, 渡邊希, 小林睦生. 津波が疾病媒介蚊の分布と発生数に与えた影響に関する調査結果. 第 63 回日本衛生動物学会東日本支部大会シンポジウム, 2011 年 10 月 22 日, 東京.
- 27) Pujiyati E, Sunahara T, Kawada H, Kawashima E, Kasai S, Minakawa N. Resistance status of *Aedes albopictus* in Nagasaki. 第 61 回日本衛生動物学会南日本支部大会, 2011 年 11 月 3-4 日, 宮崎市.
- 28) 伊澤晴彦, 星野啓太, 鋤田龍星, 高橋 (中口) 梓, 津田良夫, 矢野和彦, 小林大介, 平尾邦道, 糸山享, Ngo Dinh Binh, 浅野真一郎, 伴戸久徳, 佐々木年則, 小林睦生, 沢辺京子. 昆虫特異的フラビウウイルスの多様性と宿主蚊との関係. トガ・フラビ・ペスチウイルス研究会, 2011 年 11 月 11 日, 東京.
- 29) 鋤田龍星, 星野啓太, 伊澤晴彦, 田島茂, 高崎智彦, 佐々木年則, 小林睦生, 沢辺京子. イエカ属蚊の初代培養. トガ・フラビ・ペスチウイルス研究会, 2011 年 11 月 11 日, 東京.
- 30) 富田隆史. 衛生害虫の殺虫剤抵抗性. 第 27 回日本ペストロジー学会大会シンポジウム, 2011 年 11 月 17-18 日, 千葉市.
- 31) 糸川健太郎, 駒形修, 葛西真治, 川田均, 富田隆史. 殺虫剤抵抗性 *CYP9M10* ハプロタイプの分子進化と拡散. 第 56 回日本応用動物昆虫学会大会, 2012 年 3 月 26-28 日, 奈良市.
- 32) 比嘉由紀子, Arlene Garcia Bertuso, 徳久晃弘, 永田典子, 沢辺京子. フィリピン・ルソン島における古タイヤから発生するデング熱媒介蚊の分布調査. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.
- 33) 渡辺護, 山内健生. 富山県の山間キャンプ場における最近 10 年間のイヨシロオビアブの発生状況. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.
- 34) 今西望, 高井憲治, 金京純, 津田良夫, 小林睦生, 糸山享, 沢辺京子. *Anopheles belenrae* の北海道における分布と形態的特徴. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.
- 35) 米島真万有子, 大西修, 渡辺護, 二瓶直子, 津田良夫, 小林睦生, 前だ秋彦, 中谷友樹. 京都市市街地の住宅における疾病媒介蚊密度の場所間変動-密度調査と環境分析. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.
- 36) 小林睦生, 千崎則正, 松本文雄, 安部隆司, 駒形修, 二瓶直子, 沢辺京子. 岩手県におけるヒトスジシマカの分布調査 (2011 年). 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.
- 37) 二瓶直子, 吉田政弘, 平良常弘, 駒形修, 望月貫一郎, 小林睦生. 西宮市市街地の雨水枡における蚊の発生と地表面傾斜との関係. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.
- 38) 小林睦生, 二瓶直子, 吉田政弘, 平良常弘, 駒形修.

西宮市内公園の植生に潜むヒトスジシマカの捕集. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

39) 吉田政弘, 芝生幸夫, 平良常弘, 小林睦生. シリコン膜による蚊幼虫防除の試み. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

40) 小林睦生, 葛西真治, 富田隆史, 渡辺登志也, 二瓶直子, 林利彦, 橋本知幸, 武藤敦彦, 吉田政弘, 沢辺京子. 東日本大震災による津波被災市街地における蚊幼虫の発生状況. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

41) 津田良夫. 東日本大震災・特に津波被災地におけるイナトミシオカの大発生について. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

42) Sudipta Roychoudhury, Kyoko sawabe, Mamoru Watanabe, Kyeong Soon Kim, Yoshio Tsuda, Mutsuo Kobayashi. Blood feeding pattern of *Culex pipiens pallens* in Miyagi prefecture after the great east Japan earthquake disaster. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

43) 林利彦. 日本産ミギワフンコバエ属 (新称) (*Genus Opacifrons*) について (双翅目, フンコバエ科). 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

44) 倉橋弘, Siew Hwa Tan, Moi Ung Leh. マレーシア産ツマグロキンバエ属の 1 新種. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

45) 渡辺護, 谷口敬敏, 山内健生. 国内 6 カ所で 2010 年に採集したトコジラミの殺虫剤感受性. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

46) 大橋和典, 津田良夫, 高木正洋. 野外におけるアカイエカとチカイエカの種間交雑. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

47) 沢辺京子, 新井智, 大塚彰, 松村正哉, 衛藤友紀, 梁瀬徹, 井上栄明, 今西望, Sudipta Roychoudhury, 鉄田龍星, 多屋馨子, 岡部信彦, 小林睦生. コガタアカイエ

カの海外からの飛来とその飛翔能力. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

48) 津田良夫, 金京純. 新潟県佐潟湿地におけるイナトミシオカの吸血生態に関する研究. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

49) 森林敦子, 澤辺京子, 津田良夫, 内田桂吉, 當間孝子, 小林睦生. ハマダラカ属とイエカ属蚊の脂肪酸組成の特性について. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

50) 佐々木年則, 鉄田龍星, 伊澤晴彦, 小滝徹, 高崎智彦, 星野啓太, 平良常弘, 小林睦生, 沢辺京子. 日本脳炎ウイルスの国内越冬に関する実験的検証. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

51) 江尻寛子, 佐藤雪太, 金京純, 津田良夫, 村田浩一, 湯川眞嘉. 蚊由来原虫遺伝子解析で明らかとなった国内鳥マラリア原虫の遺伝的多様性. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

52) 川田均, 二見恭子, 駒形修, 葛西真治, 富田隆史, Mwandawiro C, Njenga SM, 皆川昇, 高木正洋. ケニア西部 (Gembe East, Mbita) におけるマラリア媒介蚊のピレスロイド感受性に関する調査(6) 南部および西部ケニアにおける *An. gambiae* s.s. および *An. arabiensis* の *kdr* 遺伝子の分布について. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

53) 駒形修, 葛西真治, 糸川健太郎, 小林睦生, 富田隆史. 石巻市および気仙沼市の東日本大震災被災地で発生したイエバエの殺虫剤感受性および *kdr* 遺伝子頻度. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

54) 富田隆史, 駒形修, 葛西真治, 糸川健太郎, 渡辺護, 矢口昇, 足立雅也, 吉田政弘, 木村悟朗, 小林睦生. トコジラミのピレスロイド感受性に関する全国調査. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

55) 橋本知幸, 武藤敦彦, 佐藤英毅, 数間亨, 葛西真治,

富田隆史. 被災地から採集したイエバエ・アカイエカの殺虫剤感受性. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

56) 葛西真治, 駒形修, 糸川健太郎, 小林睦生, 富田隆史. ネットアイシマカ成虫のピレスロイド剤抵抗性機構 (2) : *in vivo* 代謝試験. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

57) 川島恵美子, 砂原俊彦, Pujyati E, 比嘉由紀子, 二見恭子, 葛西真治, 川田均, 皆川昇. ヒトスジシマカのナトリウムチャンネル遺伝子におけるイントロン配列の解析. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

58) Pujyati E, Sunahara T, Kawada H, Kawashima E, Kasai S, Minakawa N. Insecticide resistance status of *Aedes albopictus* in Japan. 第 64 回日本衛生動物学会大会, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

59) 橋本知幸, 武藤敦彦, 佐藤英毅, 数間亨, 葛西真治, 富田隆史. 被災地から採集したイエバエ・アカイエカの殺虫剤感受性. 第 64 回日本衛生動物学会大会ワークショップ, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

60) 小林睦生. 寄主と寄生体とお相互関係、特に媒介能の解析に関する一連の研究. 第 64 回日本衛生動物学会大会学会賞受賞講演, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

61) 田原雄一郎, 菅野格朗, 川端健人, 石川善大, 田中康次郎, 渡辺護, 平尾素一. 東北被災地におけるハエ類の大発生とその防除. 第 64 回日本衛生動物学会大会ワークショップ, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

62) 渡辺護, 渡辺はるな, 田原雄一郎, 平尾素一, 川端健人, 石川善大, 菅野格朗. 東日本大震災の津波被災地における蚊の発生状況と駆除対応. 第 64 回日本衛生動物学会大会ワークショップ, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

63) 橋本知幸, 武藤敦彦, 佐藤英毅, 数間亨, 葛西真治, 富田隆史. 被災地から採集したイエバエ・アカイエカの殺虫剤感受性. 第 64 回日本衛生動物学会大会ワークショップ, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

64) 二瓶直子. 日本のミヤイリ貝を中心に その分布と GIS による監視. 第 64 回日本衛生動物学会大会シンポジウム, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.

65) 第 64 回日本衛生動物学会大会シンポジウム, 2012 年 3 月 29-31 日, 上田市.