

11. 昆虫医科学部

部長 小林 睦生

概要

平成 17 年, 当該部の研究は, 定員 8 名 (部長を含む) 以外に, 客員研究員 8 名, 協力研究員 6 名, 流動研究員 3 名, 研究生 2 名, 実習生 2 名, 臨時職員 2 名の協力で推進された。

研究内容としては, フラビウイルス媒介蚊に関する都市部を中心とした発生状況調査, 捕集蚊より培養細胞および RT-PCR 法を併用した日本脳炎 (JEV) およびウエストナイルウイルス (WNV) の検出および分離, 塹壕熱の病原体である *Bartonella quintana* のコロモジラミからの検出および人工膜吸血装置を用いた感染実験, アカイエカ種群, コガタアカイエカ, シナハマダラカ, アタマジラミ等に関する殺虫剤抵抗性の発達状況調査および分子機構の解析, フンコバエの分類および生態学的研究, 高病原性鳥インフルエンザウイルス (HPAI) のオオクロバエ体内での生存時間, オオクロバエの季節移動に関する生態学研究および脂質代謝に関する研究, マダニの唾液由来生理活性物質, 蚊体液中のレクチンの分析, ヒトスジシマカの寄生原虫である *Ascogregarina taiwanensis* の熱ショックタンパク質 70 (HSP70) のクローニング, 地理情報システム (GIS) を用いたヒトスジシマカの分布域拡大要因に関する解析, 大阪府, 兵庫県におけるセアカゴケグモの分布域および密度と環境に関する解析などである。

媒介蚊の発生状況調査では, 高知県の安芸市, 大月町での調査において, 水田で発生するコガタアカイエカ, シナハマダラカが多数捕集され, また, 広島県倉橋町での調査においても, コガタアカイエカの捕集が 4 月から認められ, 周辺部にイノシシが多数生息していることから日本脳炎の疫学的解析を媒介蚊側から試みた。アカイエカ種群 (アカイエカとチカイエカ) の分子分類が可能となったが, 地方衛生研究所等では形態的分类が簡便である。複眼を構成している個眼数による両種 classification に関して, 季節的および地理的変異を詳細に検討した。昨年, オオクロバエから高病原性鳥インフルエンザの検出および分離に関して報告したが, このハエの長距離移動に関連して HPAI が流行した山口県の養鶏場の近くでオオクロバエの季節移動を調査した。

媒介蚊からのウイルスの検出の過程で, 我が国で採集されたアカイエカから今まで報告のない新規フラビウイルスを分離した。電子顕微鏡によるウイルス粒子の観察, 血清学的手法による性状解析を行い, ウイルスゲノムの全塩基配列の決定を行った (10,834 塩基)。このウイルスはほ乳類由来の細胞では増殖せず, 昆虫細胞でのみ増殖した。種々の解析からこの新規フラビウイルス (CxFV) はフラビウイルスの起源的なタイプとされる昆虫フラビウイルスに属することが明らかとなった。アカイエカのみならずコガタアカイエカにも同様のウイルスの存在が明らかとなり, 共通したウイルスが広く我が国の蚊類に存在する可能性もある。今後, このウイルスの存在が他のフラビウイルスにどのような影響を与えるか, また, このウイルスの伝播様式など解決しなければならない問題が多い。

長崎, 富山, 高知の 3 県で捕集されたコガタアカイエカから JEV の検出を試みたところ, RT-PCR 法によるプール陽性率は 7~10% であったが, C6/36 細胞による 3 代盲継代後は 53~95% と非常に高率となった。分離株の遺伝子構造解析からすべて 1 型の JEV であった。このように, 野外捕集のコガタアカイエカに非常に高率に JEV が検出されることから, 地域によってはワクチン接種が重要であることが強く示唆された。

2004 年に京都府丹波町で採集されたオオクロバエの消化管から高率に HPAI (H5N1) が検出され, 一部のハエから発育鶏卵を用いて分離に成功した。しかし, ハエの消化管内でどの程度の時間ウイルスが活性のある状態で保持されるか分かっていない。弱毒株の H5N1 をオオクロバエに摂食させた実験において, 摂食後 14 日目まで消化管および排泄物からウイルス遺伝子を検出した。一方, 活性のあるウイルスは摂食後 24 時間まで分離可能であった。オオクロバエは高い移動能力を有することから, 近隣の養鶏場などへのウイルスの機械的伝播に貢献する可能性が強く示唆された。また, オオクロバエの構成脂肪酸に関して, シス型のパルミトオレイン酸が全体の 50% に達する特徴があることが明らかとなった。路上生活者から採取したコロモジラミから継続して塹壕熱病原

体の検出を行っているが、今年、回帰熱病原体である *Borrelia recurrentis* の遺伝子の検出を試みた。しかし、現時点では全く検出されなかった。コロモジラミに塹壕熱病原体を実験的に感染させ、*B. quintana* がコロモジラミ体内で対数的に増殖し、大量の病原体が糞に排泄されることがリアルタイム PCR 法および走査電顕による観察で明らかとなった。

日本から米国に移入されたヤマトヤブカは WNV に対して非常に高い感受性を示すことが知られている。しかし、同蚊は室内の継代飼育が成功しておらず、より詳細な生理学的な研究ができなかった。通常のケージの3倍の高さ（約 1m）のケージから初めて、飼育条件に検討を加えることによって2年以上コロニーを維持することに成功し、ケージ内で10%以上の自然交尾率が観察されている。今後、フラビウスの感受性の検討に供することが可能となった。

アカイエカ種群のピレスロイド系殺虫剤抵抗性系統蚊における62種のP450遺伝子の発現量を感受性蚊と比較したところ、2倍以上の発現量比を示す3種のP450遺伝子、48倍の発現量比を占めるP450遺伝子など過剰発現によって殺虫剤抵抗性に寄与する可能性のある分子種を特定した。また、マイクロアレイ法を用いたネッタイエカのP450に関しては、過剰発現している7種類の遺伝子の完全長配列を決定し、異種細胞内で発現させ、殺虫剤代謝活性を測定するために、ネッタイエカP450発現ベクターを構築した。また、SNaPshot法により、アカイエカ種群亜種の同定と殺虫剤低感受性遺伝子型を同時に決定する方法を開発した。WNVの重要な媒介蚊であるアカイエカ種群の対策に有用な方法である。

千葉県の水田で採集したコガタアカイエカとシナハマダラカに関して殺虫剤感受性の試験を行ったところ、フェニトロチオンに320~510倍、テメフォスに180~1,540倍の抵抗性比を示し、ピレスロイド系のエトフェンプロックスに対しても中程度の抵抗性を示した。同水域に発生する2種類の蚊においても殺虫剤感受性に大きな違いがあることが示された。同所的に分布するアカイエカとチカイエカにおける生殖隔離に関して実験的に種間交雑を試みたところ、チカイエカの雄がアカイエカより積極的に交尾をするのが観察されたが、異種間交尾では卵の孵化率が非常に低く、自然界での種間雑種の存在の可能性は相当低いと考えられた。

なお、これらの研究の一部は感染症研究所のウイルス第一部、獣医科学部、細菌第一部、細菌第二部との共同研究によって行われた。

業績 調査・研究

・衛生昆虫の媒介生態・分類に関する研究

(1)高知県における疾病媒介蚊の発生状況調査

高知県高知市、安芸市、大月町、足摺岬で疾病媒介蚊調査を行い、コガタアカイエカ、シロハシエカ、ヒトスジシマカ、アカイエカ群、シナハマダラカ、オオクロヤブカ、オオツルハマダラカ、カラツイエカ、トラフカクイカ、ハマダラナガスネカ、キンイロヤブカ、フタクロホシチビカ、ヤマトハマダラカ、リバーシマカの14種類が採集された。コガタアカイエカの捕獲数が多いことが種類構成における特徴であった。これは今回調査した地域の周辺に広い水田地帯が現在も存在していることが主な理由であると思われる。

[津田良夫、比嘉由紀子；千屋誠造（高知県衛研）]

(2)広島県呉市倉橋町における疾病媒介蚊の発生状況調査

広島県呉市倉橋町で疾病媒介蚊の発生状況調査を実施した。この地域ではコガタアカイエカの発生量が最も多く、捕獲された12種類787頭の68%を占めていた。本種の捕獲数は4月に最も多く6~7月の急激な増加は見られなかったことから、本種によって吸血されるリスクは4月に最も高いと考えられた。調査を行った4地域の蚊相には違いが見られ、コガタアカイエカあるいはヒトスジシマカの構成割合が高い地域に2大別された。今回のサンプルからは日本脳炎ウイルスは検出されなかった。

[津田良夫、比嘉由紀子、星野啓太、伊澤晴彦、佐々木年則、澤邊京子、小林睦生]

(3)ドライアイストラップを用いた疾病媒介蚊のモニタリング：3年間の継続調査結果

2003年から2005年の3年間、国立感染症研究所構内2ヶ所にドライアイストラップを設置し捕獲される昆虫類の種類と個体数を調査した。調査期間全体で蚊科合計2,440雌、他の昆虫類10,062個体が採集された。蚊の優占種はヒトスジシマカとアカイエカ群の2種であった。捕獲個体数の年次変動はヒトスジシマカで0.16~1.02倍、アカイエカ群では0.12~1.93倍であった。これら2種について3年間の調査結果に基づいた月別平均捕獲個体数を示した。

[津田良夫、比嘉由紀子、林利彦、倉橋弘]

(4)個眼数によるチカイエカ・アカイエカ判別法の再検討 成虫の左右複眼の5あるいは6列目の個眼数を数え、

アカイエカ群に属するチカイエカとアカイエカの雌成虫を同定できることを確認した。従来の方法では複眼の左右どちらか一方を対象としていたが、この方法では複眼の左右どちらも8個以下の個体をチカイエカと判定する。この場合チカイエカでありながらアカイエカと誤同定される確率は0.6~2.5%である。またアカイエカでありながらチカイエカと誤同定される確率は約30%であった。温度管理が行われていない住居内でチカイエカの個眼数の季節的变化を調べたところ、季節変異は小さかった。
[津田良夫, 比嘉由紀子]

(5)アカイエカ群の個眼数に見られる季節変異と地理的変異

実験室系統(チカイエカ4系統, アカイエカ2系統)で検討した限りでは、複眼の5あるいは6列目の個眼数が8個の個体をチカイエカ, 9個の個体をアカイエカと判定しても大きな問題はないと思われた。しかしながら、季節的に気温が変化する場合、個眼数は生育温度が低いと少なく、高いと多い傾向が示された。6地域のサンプルについて個眼数による同定と分子分類による同定を行ってその判定結果の一致度を調べた結果アカイエカとチカイエカの個眼数に地理的変異が存在することが示された。
[津田良夫, 比嘉由紀子, 葛西真治, 澤邊京子, 小林睦生]

(6)動物園, 水族館におけるペンギンマラリアの媒介蚊調査

しながわ水族館ならびによこはま動物園で、2005年5~7月に主としてドライエストラップによる蚊成虫の調査を行った。しながわ水族館では3種類, 合計375頭, よこはま動物園では11種類, 合計約1,700頭が採集され、どちらの調査地でもアカイエカ群とヒトスジシマカが優占種であった。都市域の動物園や水族館におけるペンギンマラリアの媒介蚊としてこれら2種が重要であることが示唆された。
[津田良夫, 比嘉由紀子, 澤邊京子; 村田浩一, 佐藤雪太(日大); 松本令以, 植田美弥(よこはま動物園); 長塚信幸(しながわ水族館)]

(7)イースト発酵を利用した屋内吸血性蚊の採集結果: 捕虫網によるすくい取り法との比較およびビルの階数と捕獲個体数の関係

インドネシア・スラバヤ市プテモン地区とアイルランガー大学熱帯病センターの構内でイースト発酵による二

酸化炭素トラップを用いた採集を実施した結果、このトラップが屋内吸血性蚊のモニタリングに利用できることが確かめられた。特にトラップ採集が特に蚊の生息密度が低い時に有効であることが示唆された。トラップによる蚊の捕獲数とトラップ設置場所の地上からの高さの間には反比例関係が認められた。分析結果から捕獲個体数がゼロとなる高さを推定したところ11.1mであった。
[津田良夫]

(8)地球温暖化に伴う東北地方におけるヒトスジシマカ分布域拡大とその要因に関する研究

東北地方のヒトスジシマカ分布域北上に関する調査では、太平洋側は釜石, 大船渡, 中央部の盆地では盛岡, 花巻, 北上, 日本海側は能代, 八森, 鱒ヶ沢, 弘前, 青森で、寺社の墓の花生け, 線香たて, 手水鉢, 市街地や道路沿いではタイヤや発泡スチロールなどの人工容器で、幼虫調査を行った。その結果、ヒトスジシマカは釜石では発見されず、大船渡では市内の広範囲にヒトスジシマカが定着していることが確認された。中央部では盛岡, 花巻, 北上では採集コロニー数も少なく、ヒトスジシマカの北限は水沢市で昨年と変わらなかった。日本海側では秋田県の最北端の八森町で初めて確認されたが、青森県では発見されなかった。2000~2005年の年毎の気温変動は大きく、高温年と低温年が交互することから、ヒトスジシマカの発育ゼロ点の11を閾値として年毎の年平均気温11以下~12以上の1別の気温分布図, 11以上の有効積算温度1350日の分布図を作成すると、気温分布図にかなりの変動が見られ、これらはヒトスジシマカの生息地域の分布をよく反映していると考えられた。
[小林睦生, 二瓶直子, 駒形修; 倉根一郎, 高崎智彦(ウイルス第一部)]

(9)大阪府および西宮市におけるセアカゴケグモ分布域の拡大と防除活動による分布拡大の抑制

1995年にオーストラリアから移入されたセアカゴケグモの生息域は大阪湾の沿岸部から内陸部に急速に拡大している。大阪府北部内陸部の茨木市郊外の新興住宅団地(34°50'N; 135°31'E)の造成地ではその入り口付近から、幼児や子供達の集まる遊園地や学校周辺まで多数のセアカゴケグモの生息を確認し、次第にプリスペンの生息状況に近づいてきており、毒グモ咬症の危険が増していることが明らかとなった。
一方、西宮市では2000年秋にセアカゴケグモが多数発見されて以来、定点調査や住民の通報などによって、

直ちに調査し駆除した結果、徐々に生息域は拡大するものの、生息密度を抑え、封じ込めに成功している地域もある。詳細な駆除活動の結果を GIS でまとめ、また空中写真や衛星画像を用いて、セアカゴケグモ生息場所の環境を解析して、駆除活動の影響を評価する試みを行っている。

[二瓶直子, 小林睦生; 吉田政弘(いきもの研究社); 岡田邦宏, 平良常弘(西宮市環境衛生課); 金田弘幸(パスコ GIS 研究所)]

(10)衛星画像判読による動物媒介性疾患の監視体制整備のための基礎研究

グローバル化の結果、近年各国で死亡率の高い感染症が流行し、輸入拡散されて危険性が增大する傾向が認められている。宇宙航空研究機構と国立感染症研究所の共同研究で衛星画像の医療分野での利用を試みているが、粗い地図より入手できなかった中国長江周辺の日本住血吸虫症浸淫地やメコン川流域の水系感染症、および、より新しい情報を要求される、日本脳炎媒介蚊のコガタアカイエカの九州諫早市における調査に Landsat, Spot の画像を用いることができた。この結果は、新興・再興感染症の迅速かつ広域で正確な環境解析手法の研究に役立つものと考えられる。また来るべき陸域探査衛星 ALOS のデータ解析による将来の媒介昆虫対策の基礎資料としても有用である。

[二瓶直子・小林睦生; 島田政信(宇宙航空研究機構); 中村 哲(国立国際医療センター研究所); 望月貫一(パスコ GIS 総合研究所)]

(11)無弁翅ハエ類の分類・生態学的研究

日本産フンコバエ類のうち、家畜の糞から大量に発生するケブカフンコバエ属について従来記録の無かった琉球列島産の種類を調べた。1 新種を含む 9 種が確認され、ロハーチェクケブカフンコバエは東洋区から初めての記録であった。また海岸地域でしばしば大発生し、不快昆虫となるススパネフンコバエ属について調べたところ 8 種を確認し、北海道からは 1 新種 1 新記録種を見いだした。新記録種は千島列島からのみ知られている種であった。また、8 種に対する検索表を作成した。

[林 利彦]

(12)オオクロバエの季節的移動に関する研究：予研式トラップ改良型によるモニタリング

オオクロバエの季節的移動を監視し、併せて繁殖状況を明らかにするために、予研式トラップ改良型による定

期調査を開始した。調査地として、我国で高病原性トリインフルエンザの流行が最初に確認された山口県阿武郡阿東町生雲中を選び、2ヶ所にトラップを設置した。この地域ではオオクロバエの季節移動は 10 月末から 11 月にかけて観察された。また、これまでにオオクロバエをはじめとして、クロバエ科 9 種類、ニクバエ科 15 種類、イエバエ科 15 種類、ヒメイエバエ科 2 種類が捕獲された。

[林 利彦, 津田良夫, 倉橋 弘]

(13)医学・法医学上重要な日本産ニクバエの雌外部生殖器の比較形態学

ニクバエ亜科は医学、法医学上重要な種を含むので、種の分類同定は研究上重要になっている。これまで、日本産ニクバエの種の分類同定には、もっぱら、オスの外部生殖器の特徴が用いられてきた。体全体がよく似ているニクバエのメスでは極めて同定が難しく、メスの検体標本は放置されてきたものが多い。交尾中の雌雄個体、一頭のメスから産仔させ、飼育して得られた雌雄個体でオスの同定が確実に出来たもののメス、または専門家が自信を持って同定したメス標本を材料に、雌外部生殖器の形態を再検討した。その構造の単純さから、種の同定には不向きとされてきた雌外部生殖器ではあるが、細部を比較することにより種の同定にもかなり有効であることがわかった。

[倉橋 弘]

(14)オオクロバエの卵巣発育の変異

高病原性トリインフルエンザの機械的伝播の可能性を有するオオクロバエは晩秋に大陸方面から九州地方に飛来してくるのが観察される。一方、国内で越冬して大陸との間で長距離移動していない個体群も本土の高山地帯で見られる。雌成虫の羽化から産卵までの期間から、個体群の生理生態的特徴をしらべた。長距離移動してきたと思われる飛来直後採集された福岡の系統では、11L、20 の条件下で 7 週間以上と長く、釜山の系統では 3 週間と短いことがわかった。東京、長崎の系統では 3 週間と短いものの割合が多かった。オオクロバエの個体群間、個体群内で広く卵成熟までの期間に変異があることが推察された。

[倉橋 弘, 主藤千枝子, 森林敦子, 林 利彦, 津田良夫]

II. 衛生昆虫類の生理・生化学・遺伝的研究

1. 節足動物からの病原体検出

(1)本邦野外捕集蚊から分離された新規フラビウイルス

の性状解析

平成 15 年より野外捕集蚊からのフラビウイルスの検出および分離を実施し、その過程で新規フラビウイルスの存在を見出した。アカイエカから分離された本ウイルスの 1 株について、形態学的、血清学的手法による性状解析、さらにウイルスゲノムの全塩基配列の決定を行った。これらの結果から本ウイルスはフラビウイルスの起源的なタイプとされる昆虫フラビウイルスに属し、また多くの新たな特徴を有する新規ウイルスであることが明らかとなった。

[星野啓太, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 津田良夫, 比嘉由紀子, 矢野和彦; 油田正夫 (三重大); 高崎智彦(ウイルス第一部); 小林睦生, 澤邊京子]

(2)平成 17 年国内捕集コガタアカイエカからの日本脳炎ウイルスの検出および系統解析

国内の野外蚊集団における最新の日本脳炎ウイルス (JEV) 感染状況を把握するために、国内 4 県で捕集したコガタアカイエカから JE ウイルス遺伝子の検出とウイルス分離を行った。蚊ホモジネートからの逆転写 (RT) -PCR の結果、長崎、富山、高知の 3 県から得られた蚊集団での JEV 遺伝子陽性プール率は 7~10%、C6/36 細胞による 3 代盲継代後は 53%~95% と非常に高率であり、分離株の遺伝子構造解析により 1 型であることが判明した。ブタが JEV に感染している地域では蚊のウイルス保有率も高く、ヒトへ伝搬する可能性も否定できないことから、ワクチン接種事業の継続が必要であることを結論した。

[中口 梓, 星野啓太, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 比嘉由紀子, 津田良夫, 斎藤一三; 高崎智彦, 小滝 徹(ウイルス第一部); 井上真吾, 森田公一, 川田 均, 高木正洋(長崎大熱研); 永野博昭, 藤井猪一郎(長崎県中央家畜保健衛生所); 千屋誠造(高知県衛研); 渡辺 護(富山県衛研); 澤邊京子, 小林睦生]

(3)蚊からのデング熱ウイルスの型判別法の確認および東チモール由来の蚊からのデング熱ウイルス型判別の試み

既知のデング熱ウイルスの型判別法を参考に蚊からのデング熱ウイルスの型判別法の確認を行った。さらに、WHO の依頼で 2005 年デング熱アウトブレイクのあった東チモール由来の蚊からのデング熱ウイルスの型判別を試みたが、蚊からデング熱ウイルスを検出することができなかった。

[佐々木年則, 星野啓太, 伊澤晴彦, 津田良夫, 澤邊京子, 小林睦生]

(4)オオクロバエ体内における H5N1 インフルエンザウイルスの生存に関する研究

2004 年京都府丹波町での鳥インフルエンザ流行時に採集されたクロバエ類の消化管から高率に H5N1 亜型高病原性鳥インフルエンザウイルスが検出、分離されたことを受け、本年は人為的に H5N1 亜型インフルエンザウイルス (弱毒株) をオオクロバエに摂食させ、ハエ体内でのウイルスの生存期間を調査した。その結果、クロバエ摂食後 14 日までの消化管および排泄物のほぼすべてからウイルス遺伝子は検出されたが、活性のあるウイルスは、摂食後 24 時間以内の消化管からだけ分離された。本ウイルスはオオクロバエの体内で少なくとも 24 時間は生存することが示されたが、本クロバエの移動能力を考慮すると、近隣の鶏舎などへのウイルスの伝播、拡散に貢献する可能性は高いと考察された。

[澤邊京子, 佐々木年則, 星野啓太, 伊澤晴彦, 倉橋弘, 主藤千枝子; 棚林 清, 堀田昭豊, 山田章雄(獣医科学部); 小林睦生]

(5)再興感染症としての壱塚熱および回帰熱に関する疫学調査

日本の路上生活者において壱塚熱に関しては、*Bartonella quintana* 遺伝子のみならず抗体が検出されたことから、壱塚熱の流行が起こっていることが示唆された。一方、回帰熱に関してはコロモジラミから *Borrelia recurrentis* の遺伝子を検出しなかったことから、現時点でわが国において回帰熱の流行は起こっていないことが示唆された。

[佐々木年則; 川端寛樹(細菌第一部); 伊澤晴彦, 星野啓太, 比嘉由紀子; 矢口 昇(豊島区池袋保健所); 澤邊京子; 佐々木次雄, 荒川宜親(細菌第二部); 小林睦生]

(6)人工膜吸血装置によるコロモジラミへの *Bartonella quintana* 感染実験

壱塚熱病原体である *Bartonella quintana* のコロモジラミにおける増殖動態を明らかにするため、ヒト血液による人工膜吸血装置を利用し、感染実験を行った。1 週間培養された *B. quintana* (H 株) をヒト血液と十分に懸濁させ、人工膜吸血装置を使ってコロモジラミ成虫に吸血させた。その後これらのコロモジラミを非感染血液で 3 週間飼育し、定期的に虫体と排泄物を採取し、経時的な *Bartonella* 増殖動態を Real time Polymerase Chain Reaction 法で調べた。コロモジラミ体内の増殖は *Bartonella* intergenic spacer region DNA の増幅量をコロモジラミの

ナトリウムチャンネル DNA の増幅量との比で算出した。また排泄物中の *Bartonella* 菌体数を 1 頭当り 24 時間の排泄量として測定した。

コロモジラミ体内における *Bartonella* DNA は感染吸血後 3 日目にまで一時的に低下し、その後 17 日目まで対数的に増加した。排泄物から検出された *Bartonella* は 15 日目に最大数の 800 万個に達した。

[関なおみ, 葛西真治, 佐々木年則, 富田隆史, 小林睦生; 佐々木次雄 (細菌第二部)]

(7) ヒトスジシマカ寄生原虫 *Ascogregarina taiwanensis* の熱ショック蛋白質 70 遺伝子の解析

ヒトスジシマカに寄生する原虫 *Ascogregarina taiwanensis* の熱ショック蛋白質 70 (HSP70) 遺伝子のクローニングを行い、蛋白質コード領域の一部ならびに遺伝子上流域を得た。この蛋白質の部分アミノ酸配列を解析したところ、アピコンプレクサ門に属する原虫類の HSP70 蛋白質との間に高い相同性が認められた。また、遺伝子上流域には HSP70 遺伝子プロモーターに特徴的な塩基配列が確認された。

[Rhoychoudhury, S., 伊澤晴彦, 星野啓太, 佐々木年則, 澤邊京子, 小林睦生]

2. 吸血源動物種の同定

(8) 蚊の吸血嗜好性に関する室内実験および野外調査

都市部に生息する 3 種蚊 (アカイエカ, チカイエカ, ヒトスジシマカ) の吸血嗜好性を、野外捕集蚊からの遺伝子解析による吸血源動物種の同定と、実験室内において実施したほ乳類 (マウス) と鳥類 (ウズラ) を吸血誘引動物とした 2 者選択試験により検討した。その結果、アカイエカおよびチカイエカは鳥類を好む傾向にあるが、その吸血嗜好性は柔軟性が高く、環境条件に依存してほ乳類と鳥類との間で容易に吸血源を変えることができると考えられた。また、ヒトスジシマカはほ乳類を嗜好することが判明した。これらの結果から、ウエストナイルウイルスのヒトへの媒介種としてはアカイエカがより重要な役割を果たすであろうことが明らかになった。

[横山紘子, 斉藤康秀 (麻布大); 澤邊京子, 津田良夫, 二瓶直子, 小林睦生]

(9) 首都圏動物園および水族館で捕集されたアカイエカ種群吸血蚊

近年、国内の動物園および水族館において飼育・展示されている鳥類の鳥マラリア原虫の感染による死亡が留意すべき問題となってきた。平成 16 年首都圏動物園

および水族館の飼育下にあるシロフクロウ、ペンギン類、シギダチョウなどから *Plasmodium* 属マラリア原虫が検出されたことを受け、媒介昆虫種を特定する目的で蚊の捕集調査を実施し、吸血蚊からの吸血源動物種の同定を行った。いずれの施設においてもアカイエカ種群の蚊が最も多く捕集され、分子判別法によりアカイエカ種群の約 6% はチカイエカであることが判明した。アカイエカ種群の蚊はいずれも施設内の野鳥を吸血しており、それらの野鳥種から *Plasmodium* 属のマラリア原虫が検出されたことは興味深い。施設内でのマラリア原虫の感染環境解明に繋がる結果が得られた。

[澤邊京子, 比嘉由紀子, 津田良夫, 葛西真治, 伊澤晴彦; 村田浩一, 佐藤雪太 (日大); 長塚信幸 (しながわ水族館); 松本令以, 植田美弥 (よこはま動物園ズーラシア); 遠藤智子 (サンシャイン国際水族館)]

3. 生理学的基礎的研究

(10) フタトゲチマダニ唾液腺由来生理活性物質に関する研究

フタトゲチマダニ唾液腺から、Kunitz 型プロテアーゼインヒビター構造を有する新規蛋白質を同定し、これが血液凝固第 XII/XIIa 因子および高分子キニノゲンに特異的に結合して、接触相活性化を強く阻害することを明らかにした。さらに、この唾液腺蛋白質の詳細な阻害機構を解明することを目的とし、分子を構成する各ドメイン (N, C-末端ドメイン) の接触相活性化に対する影響を検討した。その結果、接触相活性化阻害には両ドメインが関与するが、C-末端ドメインがより強く影響していることが明らかとなった。

[伊澤晴彦; 加藤紀子, 岩永史朗 (神戸大); 鎮西康雄, 油田正夫 (三重大)]

(11) 蚊体液中に含まれるシアル酸特異的レクチンの質量分析による解析

ベクタ - (蚊) におけるマラリア原虫制御機構を明らかにする目的で、マラリア原虫認識分子と考えられるシアル酸特異的レクチンのアミノ酸配列を液体クロマトグラフィー (LC)/マススペクトロメトリー (MS)/MS でデノボシーケンシングを行って解析し、既知レクチンに類似した配列を認めた。

[佐々木年則, 星野啓太, 伊澤晴彦, 澤邊京子, 小林睦生]

(12) ヤマトヤブカ *Ochlerotatus japonicus* コロニーの樹立
ヤマトヤブカはウエストナイルウイルスや日本脳炎ウ

イルスに対する感受性を有することが報告されており、ベクターとして重要であると考えられるが、実験室内での継代維持が困難であることから本種蚊の情報はほとんど得られていない。そこで本種の実験室コロニーの樹立を試みた。飼育条件などに詳細な検討を加え継代を続けた結果、飼育条件に馴化させることに成功し、2年以上に亘って安定してコロニーが維持された。本コロニーが樹立されたことで、本種蚊の発育プロフィール、成虫の寿命、配偶行動および吸血習性などに関する基礎的な知見を得ることができた。

[星野啓太, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 澤邊京子, Sudipta Roychoudhury, 小林睦生, 比嘉由紀子, 津田良夫]

(13)オオクロバエの成育について

オオクロバエの脂質含量、脂肪酸組成等について検討しているが今年度は、飼育温度の違いによる特徴を検討した。飼育温度は、20 と 10 で行った。20 においては脂肪酸組成からすると 10 日で安定するが、10 では 15 日くらいを要することがわかった。10 でも 20 でも成熟個体の体重、脂質含量、脂肪酸組成に差は見出されなかった。

[森林敦子, 主籐千枝子, 澤邊京子, 倉橋 弘, 津田良夫]

(14)オオクロバエの脂質について

野外から捕獲したオオクロバエや飼育したオオクロバエにおいても共に脂質に含まれる構成脂肪酸の特徴は、シス型パルミトオレイン酸 (C16:1) だけで 50%にも達することである。この脂肪酸がどのような脂質中に含まれているかをマスマス分析を通して検討した。その結果リン脂質の PE や PC にまた中性脂質の TG にも取りこまれていることが明らかになった。PE や PC に結合している脂肪酸が 2 ケとも C16:1 のものもあり、また TG においては 3 ケ共に C16:1 のものも確認できた。これらのことは、冬季の低温下に活動期を迎えるオオクロバエに適応した特徴と考えられ、今後詳細に検討したい。

[森林敦子; 田中康仁 (細胞科学部)]

(15)ナミクバエの低温処理について

北海道、北広島市より捕獲したナミクバエを使用し低温処理期間の長さの羽化率に対する影響について検討した。休眠導入の条件下において飼育した幼虫から休眠蛹を得る。その蛹を 2 ヶ月間 20 に置きその後一定期間 4 に置き羽化率を調べた。その結果 17 週間から 22 週間の低温処理が高率の羽化率を示した。北広島の平均

気温が 5 を下るのは、11 月から 4 月にかけてである。その間 20 週間から 21 週間であるので実験で得られた値と非常に良く一致していた。これらの結果は、気象条件に対する地域個体群の生活史適応の結果と考えられる。

[森林敦子, 津田良夫, 倉橋 弘]

4. 殺虫剤の有効性と抵抗性機構に関する研究

(16)オリゴマイクロアレイ法によるアカイエカ種群蚊のピレスロイド代謝性 P450 分子種の探索

終齢幼虫の抵抗性比が概ね 10^3 倍レベルを示す 6 つのエトフェンブロックス抵抗性系統蚊における 62 種の P450 遺伝子発現量を殺虫剤感受性蚊と比較した。抵抗性系統に共通して 2 倍以上の発現量比を示す 3 種の P450 遺伝子、1 つの抵抗性系統で 48 倍の発現量比を示す 1 つの P450 遺伝子、感受性系統蚊でもハウスキーピング遺伝子 RPS3 に匹敵する大きな発現量があり、かつ 4 つの抵抗性系統で 2 倍以上の発現量比を示す 1 つの P450 遺伝子などが、過剰発現によりピレスロイド抵抗性に寄与する可能性のある分子種として示された。

[駒形 修, 葛西真治, 正野俊夫, 富田隆史]

(17)殺虫剤抵抗性系統で過剰発現するシトクロム P450 遺伝子の完全長解析および大腸菌発現ベクターの構築

62 種のネッタイエカ由来シトクロム P450 を搭載したマイクロアレイを用いた遺伝子発現解析によって、ピレスロイド剤抵抗性系統で過剰発現していることが確認された 7 種の分子種 (#4, 4b, 14, 32, 54, 55, 56) について、遺伝子の完全長配列を決定した。いずれもヘム結合領域や NADPH シトクロム P450 リダクターゼ認識領域など P450 に特徴的な配列を有しており、psudogene ではないことが推測された。さらにこれら完全長配列を異種細胞内で発現させ、殺虫剤代謝活性を測定するために、ヒト P450 リダクターゼ遺伝子を導入済みのプラスミド pCW ベクターへ組み込み、ネッタイエカ P450 発現ベクターを構築した。

[葛西真治, 駒形 修, 富田隆史]

(18)アカイエカ種群蚊のシトクロム P450 過剰発現とその機構

ピレスロイド抵抗性蚊において mRNA レベルの増大がマイクロアレイ解析により示された 6 つの P450 分子種を選び cDNA とゲノム DNA のそれぞれを対象とする定量 PCR 解析を行った。P450 遺伝子 #14 と #32 は、6 つの抵抗性系統のいずれにおいても、感受性系統と比べて、幼虫における発現量が増大していた。そのうち、エトフ

エンブックスに 4000 倍以上の抵抗性を示す JPal-per 系統の幼虫では, #14 が 16 倍, #32 が 330 倍という特に大きな発現量比を示した. P450#32 の過剰発現機構には遺伝子量が 6 倍となる DNA 増幅が含まれていた.

[富田隆史, 駒形 修, 葛西真治]

(19)アカイエカ種群蚊の亜種と殺虫剤抵抗性の分子判別法

アカイエカ, チカイエカ, ネットアイエカの室内系統を試料とし, SNaPshot 法に基づき, アカイエカ種群亜種と殺虫剤作用点低感受性に関わる遺伝子型を同時に決定する方法を開発した. 亜種判別にはアセチルコリンエステラーゼ(AChE)遺伝子(*Ace1*)を標的とし, 有機リン・カーバメイト剤およびピレスロイド剤の作用点に関する抵抗性遺伝子型決定には, それぞれ, 別の AChE 遺伝子(*Ace2*)およびナトリウムチャンネル遺伝子(SC)を標的とした. 蚊種および *Ace2* の G119S 置換, SC の L993F/S と V999G 置換に関する同時遺伝子型識別を可能にした.

[小原秩美, 駒形 修, 葛西真治, 富田隆史]

(20)アカイエカ種群蚊の殺虫剤抵抗性遺伝子の検出

SNaPshot 法により, 関東地方から九州地方にかけての 21 地点で採集した 151 頭を使い, 亜種と殺虫剤作用点抵抗性に関する分子判別を行った. 採集蚊はすべてアカイエカまたはチカイエカで, 海外のトビイロイエカでカーバメイト抵抗性要因となっている *Ace2* の G119S 置換, およびネットアイエカのピレスロイド抵抗性に関連づけられている SC の V999G 置換は検出されなかった. *Ace2* の L993 座位に関しては, チカイエカとアカイエカからは, それぞれ, Phe と Ser 置換のみが検出され, 両亜種には自然環境条件下でほとんど交雑が生じていないことが示された.

[小原秩美, 駒形 修, 葛西真治, 富田隆史]

(21)水田に同所的に発生した主要蚊種幼虫の殺虫剤感受性

コガタアカイエカ(*Cx.t.*)とシナハマダラカ(*An.s.*)はわが国の水田で最も大量に発生する蚊種である. 2005 年 7 月に千葉県酒々井町の一牛舎で採集した各種の吸血蚊約 100 頭の次世代終齢幼虫の殺虫剤感受性を *Cx.t.* 殺虫剤感受性系統と比較した. 酒々井町由来の *Cx.t.* と *An.s.* は有機リン系のフェントロチオンに対し, それぞれ, 510 倍と 320 倍の抵抗性を, テメフォスに対し 1540 倍と 180 倍の抵抗性を, また, ピレスロイド系のエトフェンプロックスに対し 5.7 倍と 60 倍の抵抗性を示した. 共通す

る殺虫剤散布歴を有する蚊群の間でも殺虫剤感受性に大きな違いがあることが示された.

[富田隆史, 駒形 修, 葛西真治]

(22)ネットアイエカのグルタチオン S 転移酵素遺伝子のクローニングとスプライシング解析

アカイエカ種群蚊の殺虫剤抵抗性機構を解明するため, 解毒酵素グルタチオン S 転移酵素 (GST) の構造解析を行った. 昆虫 GST の相同性をもとにデザインされた縮重プライマーを利用してネットアイエカ GST のクローニングを試みたところ, 最終的に 19 種類の配列を明らかにした. ホモロジー検索の結果, これらのうち 4 種については同一の N 末端配列を有し, いわゆる選択的スプライシングの結果生じた同一遺伝子起源のタンパク質であることが分かった. その後, 4 種 GST の全長配列を明らかにした. 今後は, 発現量解析と共に異種細胞で発現させ, 基質特異性を探ることでそれぞれの役割分担を明らかにしたい.

[葛西真治, 駒形 修, 富田隆史]

(23)アカイエカ種群蚊の生殖隔離について

殺虫剤による防除対象となりやすく, 抵抗性の発達が著しいチカイエカから, その同胞種であり, ウエストナイル熱の主要な媒介蚊であるアカイエカへと殺虫剤抵抗性遺伝子は伝播されるのか. その疑問を明らかにするため, 両種の交雑試験および交尾選択性の試験を行った. 交雑後の卵の孵化率は非常に低かったが完全な生殖隔離ではなかった. 交尾選択性の試験では, 両種の雄が入ったケージに片方のメスを放して行われたが, いずれもチカイエカの雄が第一交尾を優位に行い, その精子が受精に使われていた. また, 交尾後のメスの受精嚢を観察したところ, 同種間交尾後の受精嚢では約 90% で精子が確認されたのに対し, 異種間交尾後では 30% 以下しか確認されなかった. 以上のことから, 自然界における種の壁は相当高いものと考察された.

[葛西真治, 比嘉由紀子, 津田良夫, 駒形 修, 富田隆史]

(24)チカイエカの劣性可視突然変異マーカーの単離とその遺伝学的解析

蚊類の黒色型はまれに見られる突然変異であるが, 通常は致死劣性遺伝である場合が多く, 系統化することが難しいとされる. 渋谷産チカイエカ集団内に見いだされた黒色型個体の密度を数世代にわたって徐々に高めていき, 最終的に純化することに成功した. 野生型チカイエ

力を用いて遺伝学的解析を行ったところ、両系統の F1 世代はすべて野生型の体色を示し、F1 同士の交配によって得られた F2 世代は黒色型：野生型 = 3.16 : 1 を示したことから、黒色型変異遺伝子は完全劣性であることが明らかになった。今後はこの劣性可視マーカーを用いて遺伝子隔離や交尾選択性などさまざまな面で生理学的知見が得られると期待される。

[葛西真治, 駒形 修, 富田隆史]

調 査

・ Study on taxonomy and bionomics of two winged flies, Diptera (Insect) in Sarawak, East Malaysia (東マレーシア, サラワクにおける双翅目昆虫の分類学・生態学的研究)。

(1) 倉橋 弘。ハエ類について。Kuching, East Malaysia, 17年9月20日~10月6日。

(2) 比嘉由紀子。蚊類について。Kuching, East Malaysia, 17年9月20日~9月29日。

レファレンス業務

・ 衛生動物同定検査報告

平成 17 年 4 月から平成 18 年 3 月までの間, 31 件 290 個体の昆虫・マダニ・クモ等の同定依頼を受けた。多くは双翅目昆虫であり、遺体より採取され、法医学的に遺体の死亡時期の推定に用いられたものであった。ヒトへの被害例では、ナミクバエによる呼吸器への偶発的ハエ症、シュルツェマダニ、フタトゲチマダニによる咬傷例等があった。マダニ類の依頼は年々増加傾向にある。海外からの移入例ではオーストラリアで咬傷され、日本で発見されたマダニ *Ixodes holocyclus*、成田空港で生きた状態で発見されたハエの 1 種 *Physiphora* sp. や巨大なアシダカグモの 1 種等があった。

[林 利彦, 津田良夫, 倉橋 弘, 栗原 毅]

研修業務

1) 小林睦生。予防衛生隊設立結団式講演, 福島県ペストコントロール協会 感染症対策研修会, 17年4月14日, 郡山市。

2) 富田隆史。プールにおけるアタマジラミ対策。東京都南多摩保健所 平成 17 年度プール衛生管理講習会, 17年6月23日, 多摩市。

3) 小林睦生。ウエストナイル熱媒介蚊対策。三重県健康危機管理連絡会議, 17年6月29日, 津市。

4) 小林睦生。国内における疾病媒介昆虫類の生態と分布。シンポジウム - 動物由来感染症ウイルス, 衛生微生物技術協議会 第 26 回研究会, 17年7月7-8日, 福井市。

5) 澤邊京子。昆虫からの病原微生物の検出・分離法と蚊の吸血源同定法。富山県衛生研究所研修会, 17年7月26-27日, 富山市。

6) 津田良夫。蚊の分類実習。日本環境衛生センター 平成 17 年度疾病媒介蚊対策実技講習会, 17年9月1日, 川崎市。

7) 小林睦生。蚊が媒介する感染症 - 西ナイルウイルス感染症。静岡県寄生虫症研究会 第 10 回研究総会, 17年9月10日, 浜松市。

8) 澤邊京子。感染症をめぐる最近の動向。日本ペストコントロール協会 感染症対策指導者講習会, 17年9月29日, 東京都。

9) 小林睦生。ウエストナイル熱等の新興感染症における媒介昆虫対策の重要性。大阪府ペストコントロール協会研修会, 17年10月4日, 大阪市。

10) 澤邊京子。感染症をめぐる最近の動向。日本ペストコントロール協会 感染症対策指導者講習会, 17年10月6日, 大阪市。

11) 澤邊京子。感染症を媒介する蚊の対策について - ウエストナイル熱を媒介する蚊を中心に -。広島県福祉保健部 防疫訓練会議, 17年10月18日, 広島市。

12) 小林睦生。災害発生時の感染症対策としての衛生害虫。第 49 回全国環境衛生大会, 17年10月27日, 新潟市。

13) 小林睦生。昆虫類が媒介する感染症 - 蚊, シラミ類, ハエ類に関する最近の知見。埼玉県臨床検査技師会 公衆衛生検査研究班主催研修会, 17年11月11日, さいたま市。

14) 富田隆史。殺虫剤抵抗性について。日本家庭用殺虫剤工業会 技術部会講演会, 17年11月24日, 津江市。

15) 小林睦生。衛生動物に関する最近の話題。日本環境衛生センター 第 41 回ねずみ衛生害虫駆除技術研修会, 17年11月29日, 川崎市。

16) 富田隆史。殺虫剤概論。日本環境衛生センター 第 41 回ねずみ衛生害虫駆除技術研修会, 17年11月29日, 川崎市。

17) 小林睦生。ウエストナイル熱と媒介蚊対策。川崎市感染症対策関係職員研修会, 17年11月30日, 川崎市。

18) 小林睦生。ウエストナイル熱媒介蚊対策について。東京都・特別区衛生害虫等防除対策連絡調整会議, ウエストナイル熱講習会, 17年12月16日, 東京都。

19) 小林睦生。感染症における媒介動物対策について。秋田県ペストコントロール協会研修会, 18年1月27日, 秋田市。

20) 小林睦生。昆虫 - 日本の現状と対策。JICA 国際寄生

虫予防指導者セミナー，18年2月8日，東京都。

発表業績一覽

・誌上発表

1. 欧文発表

- 1) Kurahashi H. Studies on the Calypterate Muscoid flies from Japan . Redescription of *Myorhina asahinai* (Kano) (Diptera: Sarcophagidae). Med. Entomol. Zool., 56: 73-78, 2005.
- 2) Sukontason KL, Methanitikorn R, Kurahashi H, Piangjai S, Sukontason K. Surface ultrastructure of prestomal teeth of some flies in the families Calliphoridae, Muscidae and Sarcophagidae. Parasitol. Res., 96: 410-412, 2005.
- 3) Yoes P, Dachlan, Subagyo Yotopranoto, Bariah V, Sutanto, Sri H.B. Santoso, Anni S. Widodo, Kusmartisnawati, Agus Sutanto, I.K. Komang Gerudug, Takagi M, Tsuda M, Tanabe K, Kawamoto F, Yoshinaga K, Kanbara H. Malaria endemic patterns on Lombok and Sumbawa Islands, Indonesia Trop. Med. Health 33: 105-113, 2005.
- 4) Hayashi T. The genus *Coproica* Rondani (Diptera, Sphaeroceridae) from the Ryukyu Islands, Japan. Med. Entomol. Zool., 56: 207-210, 2005.
- 5) Hayashi T. A new species and a new record of the genus *Thoracochaeta* (Diptera: Sphaeroceridae) from Japan, with a key to the Japanese species. Med. Entomol. Zool., 56: 293-297, 2005.
- 6) Kato N, Okayama T, Isawa H, Yuda M, Chinzei Y, Iwanaga S. Contribution of the N-terminal and C-terminal domains of haemaphysalin to inhibition of activation of plasma kallikrein-kinin system. J. Biochem., 138: 225-235, 2005.
- 7) Haruki K, Hayashi T, Kobayashi M, Katagiri T, Sakurai Y, Kitajima T. Myiasis with *Dermatobia hominis* in a traveler returning from Costa Rica: Review of 33 cases imported from South America to Japan. J. Travel Medicine, 12: 285-288, 2005.
- 8) Roychoudhury S, Kobayashi M. New findings on the developmental process of *Ascogregarina taiwanensis* and *Ascogregarina chulicis* in *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. J. Am. Mosq. Control Assoc., 22: 29-36, 2006.
- 9) Sasaki T, Poudel SKS, Isawa H, Hayashi T, Seki N, Tomita T, Sawabe K, Kobayashi M. First molecular evidence of *Bartonella quintana* in *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae), collected from Nepalese children. J. Med. Entomol., 43:110-112, 2006.

- 10) Nihei N, Kajihara N, Kirinoki M, Chigusa Y, Matsuda H, Saitoh Y, Shimamura R, Kaneta H, Nakamura S. Establishment of a GIS monitoring system for schistosomiasis japonica in Kofu, Japan. Ann. Trop. Med. Parasitol., 100:143-153, 2006.
- 11) Seki N, Sasaki T, Sawabe K, Sasaki T, Matsuoka M, Arakawa Y, Marui E, Kobayashi M. Epidemiological studies on *Bartonella quintana* infections among homeless people in Tokyo, Japan. JJID., 59:31-35, 2006.
- 12) Sawabe K, Hoshino K, Isawa H, Sasaki T, Hayashi T, Tsuda Y, Kurahashi H, Tanabayashi K, Hotta A, Saito T, Yamada A, Kobayashi M. Detection and isolation of highly pathogenic H5N1 avian influenza A viruses from blow flies collected in the vicinity of an infected poultry farm in Kyoto, Japan, 2004. J. Am. Trop. Med. Hygiene, 75: 327-332, 2006.
- 13) Oh S.-H, Kozaki T, Mizuno H, Tomita T, Kono Y. Expression of Ace-paralogous acetylcholinesterase of *Culex tritaeniorhynchus* with an amino acid substitution conferring insecticide insensitivity in baculovirus-insect cell system. Pestic. Biochem. Physiol. 85: 46-51, 2006.
- 14) Kono Y, Tomita T. Amino acid substitutions conferring insecticide insensitivity in Ace-paralogous acetylcholinesterase. Pestic. Biochem. Physiol. 85: 123-132, 2006.
- 15) Morita A, Isawa H, Orito Y, Iwanaga S, Chinzei Y, Yuda M. Identification and characterization of collagen-induced platelet aggregation inhibitor, triplatin, from salivary glands of the assassin bug, *Triatoma infestans*. FEBS J. 273: 2955-2962, 2006.

2. 和文発表

- 1) 二瓶直子 . 感染症の予防と治療 - 宇宙からみた地球と感染症 - . 感染症の過去からを見つめて . 日医雑誌 . 134(2): 121-128, 2005.
- 2) 津田良夫, 比嘉由紀子, 伊澤晴彦, 星野啓太, 澤邊京子, 小林睦生 . ウエストナイルウイルスの主要媒介蚊を決定する生態的特徴 . 臨床とウイルス . 33 (1): 17-21, 2005.
- 3) 栗原 毅 . 日本の蚊学 - 1945 年までの足跡をたどる . 有害生物 , (2): 1-45, 2005.
- 4) 小林睦生 . アタマジラミは不潔さと無関係 . 毎朝のブラッシングで髪点検を . こども未来 , 7: 25, 2005.
- 5) 澤邊京子, 星野啓太, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 林 利彦, 津田良夫, 倉橋 弘, 棚林 清, 堀田昭豊, 山田章雄, 西藤岳彦, 小淵正次, 田代真人, 小林睦生 . 2004 年

高病原性鳥インフルエンザ国内流行地で採集されたクロバエ類からの H5N1 亜型インフルエンザウイルスの検出と分離．病原微生物検出情報，26：119-121, 2005.

6) 伊澤晴彦, 岩永史朗．昆虫テクノロジー研究とその産業利用！吸血昆虫の唾液腺生理活性物質による抗止血機構の解析と利用」(監修：川崎建次郎, 野田博明, 木内信), pp. 174-181, シーエムシー出版, 2005.

7) 小林睦生．生態系が亜熱帯化している？図解・何がおかしい！東京異常気象, シリーズ StartLine 8: 20-22, 2005.

8) 二瓶直子, 工藤翔二, 岩崎恵美子．感染症の予防と治療 - 宇宙からみた地球と感染症 - . 感染症の過去から未来を見つめて．日医雑誌, 134(2): 121-128, 2005.

9) 二瓶直子, 津田良夫, 小林睦生．空中写真で衛生環境をどこまで読み取れるか．生活と環境, 50(9): 48-53, 2005.

10) 小林睦生．新興・再興感染症の流行と環境．生活と環境, 50(11): 5, 2005.

11) 二瓶直子(特集監修)．「世界の重要感染症」．世界情報地図 2006 年版, 日本文芸社, 2006.

12) 二瓶直子．GPS で住血吸虫症の流行を追う．住血吸虫症と宮入慶之助 - ミヤイリガイ発見から 90 年 - (宮入慶之助記念誌編集委員会編), pp. 199-208, 九州大学出版会, 2005.

13) 倉橋 弘, 津田良夫．日本の北と南におけるオオクロバエの記録．双翅目談話会誌「はなあぶ」20: 17-18, 2005.

14) 倉橋 弘．ワラベヒメバエ沖縄本島からの記録．双翅目談話会誌「はなあぶ」20:19-20, 2005.

15) 倉橋 弘．離島のハエ相の記録 3．双翅目談話会誌「はなあぶ」20: 20-22, 2005.

16) 森林敦子, 倉橋 弘．センチクバエの不思議．ハムサ会誌, 17(1): 22-27, 2005.

．学 会 発 表

1. 国際学会

1) Moribayashi A, Hayashi T, Kurahashi H. Diapause in the flesh fly, *Boettcherisca peregrina*. Taiwan-Japan-Czech Republic Cooperation Symposium on Entomology (TJCCSE), April 18-20, 2005, Taipei.

2) Kobayashi M. Mosquito surveillance in urban areas of Japan and blood preference of vector mosquitoes in West Nile fever. Japan-Taiwan Symposium on Zoonotic Diseases, September 7-8, 2005, Tokyo.

3) Sasaki T, Isawa H, Seki N, Hoshino K, Higa Y, Kubota M, Sasaki T, Sawabe K, Arakawa N, Kobayashi M. *Bartonella quintana* from Body lice, *Pediculus humanus* (Anoplura:

Pediculidae), infesting homeless people in Tokyo. MEDICINE AND HEALTH IN THE TROPICS (10 th International Congress for Tropical Medicine and Malaria, 11 th European Congress on Tropical Medicine and International Health), September 11-15, 2005, Marseille.

4) Oh S-H, Kozaki T, Tomita T, Kono Y. Expression of Ace-paralogous acetylcholinesterase of *Culex tritaeniorhynchus* with an amino acid substitution conferring insecticide insensitivity in baculovirus-insect cell system. 5th Asia-Pacific Congress of Entomology, October 19, 2005.

5) Mizuno H, Kasai S, Tomita T, Kono Y. Acetylcholinesterase of *Aedes albopictus*. 5th Asia-Pacific Congress of Entomology, October 19, 2005.

6) Kasai S, Komagata O, Shono T, Tomita T. Mechanisms of insecticide resistance in West Nile virus-transmitting mosquitoes. Symposium: Molecular mechanisms of insect response to xenobiotics in The 53rd Annual Meeting of the Entomological Society of America, December 14-18, 2005, Florida, USA.

2. 国内学会

「第 40 回日本脳炎生態学研究会 2005 年 5 月 26-27 日, 箱根」

1) 星野啓太, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 津田良夫, 比嘉由紀子, 高崎智彦, 小滝 徹, 小林睦生, 矢野和彦, 澤邊京子．本邦生息蚊類が保有するウイルスの検出およびその性状解析．

2) 澤邊京子, 伊澤晴彦, 比嘉由紀子, 葛西真治, 星野啓太, 佐々木年則, 津田良夫, 小林睦生．日本産ウエストナイルウイルス感受性蚊の吸血嗜好性とアカイエカ種群の分子分類．

3) 吉田政弘, 山下敏夫, 小林睦生．都市域における冬季の蚊幼虫・成虫調査．

4) 高崎智彦, 林 昌広, 濱野正敏, 澤邊京子, 岸 昇, 桑山 勝, 倉根一郎：中国地方のイノシシにおける日本脳炎ウイルス抗体保有状況の検討．

5) 津田良夫, 澤邊京子, 比嘉由紀子, 星野啓太, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 小林睦生, 桑山 勝．広島県倉橋島の日本脳炎媒介蚊調査．

「第 57 回日本衛生動物学会大会, シンポジウム“高病原性鳥インフルエンザとクロバエ類の関わり”2005 年 6 月 3 日, 札幌」

6) 倉橋 弘．高病原性トリインフルエンザ流行にクロバ

工類がかかわっていた可能性はあるのか？

7) 津田良夫・トリインフルエンザの流行地域におけるオオクロバエの移動と生息密度。

8) 澤邊京子・クロバエ類からの高病原性トリインフルエンザウイルスの検出と分離。

「第 57 回日本衛生動物学会，2005 年 6 月 1 日-3 日，札幌」

9) 比嘉由紀子，當間孝子，岡澤孝雄，茂木幹義，宮城一郎・マレーシアで採集された *Tripteroides* 属の蚊について。

10) 當間孝子，宮城一郎，比嘉由紀子・沖縄県における *Culex vishnui* の分布について。

11) 高井憲治，小熊 讓，栗原 毅，小林睦生・*Anopheles sinensis* 成虫雌の脚白帯対節比の地理的変異。

12) 林 利彦・日本におけるススパネフコバエ属（双翅目：フコバエ科）。

13) 倉橋 弘，比嘉由紀子，津田良夫・冬季沖縄本島における法医学昆虫学上重要なハエ。

14) 津田良夫，比嘉由紀子，川田 均，高木正洋，小林睦生・アカイエカとチカイエカの地上における生態の比較調査法。

15) 比嘉由紀子，津田良夫，倉橋 弘，林 利彦，葛西真治，澤邊京子，星野啓太，駒形 修，伊澤晴彦，佐々木年則，富田隆史，二瓶直子，小林睦生・関東地方におけるチカイエカとアカイエカの地上での発生状況（個眼数による判別の試み）。

16) 宮城一郎，當間孝子，比嘉由紀子，岡澤孝雄，佐々木均・沖縄県西表島の森林内で「蛙の鳴き声」に誘引され，吸血行動を開始する蚊類。

17) 岡澤孝雄，當間孝子，比嘉由紀子，宮城一郎，Hashim Rosli・*Armigeres (Leicesteria) flavus* の竹切（株）への卵塊放出と幼虫の成長。

18) 森林敦子，斎藤典子，土田耕三，栗原 毅，津田良夫・チカイエカ幼虫，蛹，成虫に見られる緑青の着色物質について。

19) 津田良夫，比嘉由紀子，星野啓太，葛西真治，林 利彦，伊澤晴彦，駒形 修，佐々木年則，澤邊京子，富田隆史，倉橋 弘，二瓶直子，小林睦生・成田空港の周辺 3 地域における疾病媒介蚊相に関する調査結果。

20) 二瓶直子，津田良夫，倉橋 弘，比嘉由紀子，駒形 修，望月貫一郎，小林睦生・住宅地周辺のドライアイストラップ捕集蚊類等の発生状況と環境要因との関係。

21) 渡辺 護，小原真弓，出村尚子，松澤留美子，小林睦生・富山県における感染症媒介蚊の発生実態調査（2003-04 年）。

22) 吉田政弘，山下敏夫，小林睦生・都市域における蚊幼虫発生状況。

23) 小林睦生，葛西真治，伊澤晴彦，林 利彦，二瓶直子，津田良夫・都市部におけるアカイエカ越冬個体の観察。

24) 吉田政弘，山下敏夫，田所勝巳，平良常弘，小林睦生・都市域における蚊類の越冬調査。

25) 澤邊京子，伊澤晴彦，比嘉由紀子，葛西真治，星野啓太，佐々木年則，津田良夫，小林睦生・日本に分布するウエストナイルウイルス感受性蚊の吸血源動物種。

26) 星野啓太，伊澤晴彦，佐々木年則，津田良夫，比嘉由紀子，當間孝子，佐藤英毅，高崎智彦，小林睦生，澤邊京子・本邦野外捕集蚊からのアルボウイルスの検出。

27) Roychoudhury S, Isawa H, Sasaki T, Sawabe K, Kobayashi M. Molecular variations in SSU rDNA sequences of some species of *Ascolegarina*, the non-pathogenic parasites of mosquitoes.

28) 佐々木年則，星野啓太，伊澤晴彦，澤邊京子，小林睦生・蚊体液中に含まれるシアル酸特異的レクチンの質量分析による解析。

29) 佐々木年則，佐々木次雄，久保田真由美，川端寛樹，パウデル・カンタ・シャルマシュリー，星野啓太，比嘉由紀子，伊澤晴彦，富田隆史，澤邊京子，荒川宜親，小林睦生・再興感染症としての壱塚熱および回歸熱に関する疫学調査。

30) 加藤紀子，岩永史朗，伊澤晴彦，鎮西康雄，油田正夫・フタトゲチマダニ唾液腺由来カリクレイン - キニン系インヒビターに関する研究。

31) 葛西真治，駒形 修，正野俊夫，富田隆史，倉橋 弘，澤邊京子，比嘉由紀子，津田良夫，小林睦生，元木 貢，高橋朋也，谷川 力，吉田政弘，橋本知幸，新庄五朗・ACE 遺伝子をマーカーとした日本産 *Culex pipiens* complex の簡易判別法。

32) 葛西真治，駒形 修，正野俊夫，富田隆史，津田良夫，小林睦生，元木 貢，高橋朋也，谷川 力，吉田政弘，橋本知幸，新庄五朗・2003 年と 2004 年に行ったアカイエカ種群蚊の殺虫剤感受性調査。

33) 駒形 修，葛西真治，富田隆史・殺虫剤抵抗性アカイエカ種群におけるシトクロム P450 遺伝子解析。

34) 富田隆史・クロバエ類の薬剤感受性について・殺虫剤研究班シンポジウム「疾病媒介害虫防除に関する問題点」

35) 津田良夫・蚊の発生源としての蚊の防除・殺虫剤研究班シンポジウム「疾病媒介害虫防除に関する問題点」

「第 44 回日本衛生動物学会東日本支部例会,シンポジウム「ハエの功罪」2005 年 7 月 22 日,東京」

- 36) 林 利彦. ハエの分類 - ハエとは?
- 37) 小林睦生. 病原体伝播者としてのハエ類.
- 38) 倉橋 弘. きらわれものを見直そう - ハエの応用.

「日本比較免疫学会第 17 回学術集会,2005 年 8 月 24-26 日,東京」

- 39) 佐々木年則, 星野啓太, 伊澤晴彦, 澤邊京子, 小林睦生. オオクロヤブカ由来シアル酸特異的レクチンの質量分析による解析.

「13rd Seminar on Acari-Disease Interface, 2005 年 9 月 22-24 日, 下田」

- 40) 伊澤晴彦, 岩永史朗. マダニ成分の吸血源動物への影響 - マダニ唾液腺中の生理活性物質について.

「第 88 回細菌学会関東支部総会,2005 年 10 月 20-21 日, 浜松」

- 41) 佐々木年則. 塹壕熱. シンポジウム "Vector-borne diseases"

「第 46 回日本熱帯医学会大会,2005 年 10 月 14-15 日, 京都」

- 42) 津田良夫. 蚊の生活史適応と疾病の媒介 - デング熱などウイルス性の蚊媒介性疾患を中心として.

「第 58 回日本衛生動物学会南日本支部大会,2005 年 10 月 22-23 日, 宮崎」

- 43) 當間孝子, 比嘉由紀子, 宮城一郎, 澤邊京子. 沖縄本島における主として人家周辺での蚊成虫の捕獲成績 (2003-2005 年).

「日本衛生動物学会東日本支部大会,2005 年 11 月 5 日, 東京」

- 44) 千種雄一, 一杉正仁, 黒須 明, 木戸雅人, 倉橋 弘, 林 利彦, 金杉隆雄, 桐木雅史, 加藤尚子, 徳留省悟, 松田 肇. 法医解剖で検出された双翅目昆虫について.
- 45) 森林敦子, 澤邊京子, 津田良夫, 倉橋 弘. 異なる条件下で飼育されたオオクロバエの脂質および脂肪酸組成の変化.
- 46) 比嘉由紀子, 津田良夫, 宮城一郎, 當間孝子. 日本本土で採集されたケヨソイカ 4 種について.
- 47) 星野啓太, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 澤邊京子. ステフェンスハマダラカとチカイエカの初代培養 (1).

- 48) 澤邊京子, 比嘉由紀子, 津田良夫, 葛西真治, 伊澤晴彦, 村田浩一, 佐藤雪太, 長塚信幸, 松本令以, 植田美弥, 遠藤智子. 首都圏動物園および水族館で捕集されたアカイエカ種群吸血蚊.

- 49) 秦 和壽, 栗原 毅. 衛生害虫の伝統的な対応法(14) 研究用の蚊捕獲機器類の使用動向.

「第 21 回日本ペストロギー学会大会,2005 年 11 月 10-11 日, 横浜」

- 50) 山下敏夫, 吉田政弘, 小林睦生. 都市域におけるアカイエカ群の検討.
- 51) 吉田政弘, 山下敏夫, 小林睦生, 田所克己, 平良常弘. 都市域における用水路, 污水管における蚊成虫について.
- 52) 吉田政弘, 山下敏夫, 小原豊美, 小林睦生. 都市域における蚊幼虫防除の検討.

「日米医学協力寄生虫疾患専門部会・平成 17 年度国内会議,2006 年 2 月 18 日, 東京」

- 53) 津田良夫, 比嘉由紀子, 倉橋 弘, 林 利彦, 星野啓太, 駒形 修. 伊澤晴彦, 葛西真治, 佐々木年則, 富田隆史, 澤邊京子, 二瓶直子, 小林睦生. 都市域における疾病媒介蚊の発生状況調査.
- 54) 二瓶直子, 津田良夫, 駒形 修, 比嘉由紀子, 倉橋弘, 望月貫一郎, 小林睦生. 空中写真・都市 GIS による首都圏の感染症媒介蚊の監視.
- 55) 澤邊京子, 星野啓太, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 比嘉由紀子, 津田良夫, 伊藤美佳子, 高崎智彦, 小林睦生. 蚊からのウエストナイルおよび日本脳炎ウイルスの検出と吸血嗜好性から見た疾病媒介能の検討.

「第 141 回日本獣医学会大会,2006 年 3 月 19-21 日, つくば」

- 56) 磯部 尚, Banda M, Roychoudhury S, 澤邊京子, 小林睦生, 中村菊保, 春日春江. 鶏マラリアの *Plasmodium gallinaceum* のスポロゾイト感染による鶏への病原性と抗原・抗体応答.
- 57) 澤井理紗, 佐藤雪太, 佐々木絵美, 澤邊京子, 比嘉由紀子, 津田良夫, 植田美弥, 松本令以, 永塚信幸, 湯川眞嘉, 村田浩一. 首都圏の動物園および水族館における鳥マラリアのベクター検索.
- 58) 濱野正敏, 林 昌宏, 高木弘隆, 澤邊京子, 桑山 勝, 岸 昇, 高崎智彦, 倉根一郎. 広島県内の野生イノシシにおける日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況.

「第 31 回日本農薬学会大会，2006 年 3 月 21-23 日，福岡」

59) 葛西真治，駒形 修，正野俊夫，富田隆史：ウエストナイル熱媒介蚊のピレスロイド剤抵抗性とマイクロアレイ法を用いた抵抗性機構の解明．

「日本応用動物昆虫学会第 58 回大会，18 年 3 月 27-29 日，つくば」

60) 葛西真治，駒形 修，正野俊夫，富田隆史．殺虫剤抵抗性アカイエカのシトクロム P450 (1) 抵抗性アカイエカの出現．

61) 駒形 修，葛西真治，正野俊夫，富田隆史．殺虫剤抵抗性アカイエカのシトクロム P450 (2) 遺伝子発現のマイクロアレイ解析．

62) 富田隆史，駒形 修，正野俊夫，葛西真治．殺虫剤抵抗性アカイエカのシトクロム P450 (3) 過剰発現とその機構．

63) 呉承協，古崎利紀，富田隆史，河野義明．活性中心のアミノ酸置換が AChE の特性に及ぼす影響．

64) 水野 壮，駒形 修，葛西真治，富田隆史，河野義明．ヒトスジシマカにおける 2 つのアセチルコリンエステラーゼ発現量の比較．