

1 1. 昆虫医科学部

部 長 小林 睦生

概 要

平成15年度、当該部の運営および研究・調査等に関する業務実績の概要は以下の通りである。

人事に関する事項では、4月1日より伊澤晴彦が第2室の研究員として採用された。新たに、森林敦子が厚生労働研究事業の継続のために客員研究員として加わり、和田義人、栗原 毅、安居院宣昭、倉橋 弘、二瓶直子が客員研究員として、デ・マ・テラー、主藤千枝子は協力研究員として本年度も継続された。本年度に実施された研究課題およびその内容は以下の通りである。

I. 衛生昆虫類の分類・生態に関する研究

都市域におけるウエストナイルウイルス(WNV)媒介蚊の調査を首都圏の11ヶ所で実施し、約3,400匹の蚊を捕集したが、その76%はアカイエカ、23%はヒトスジシマカであった。また、生物発酵法を応用した二酸化炭素発生装置の開発を試み、捕集効果はドライアイスとほぼ同等の結果を得た。この装置は、ドライアイスが入手困難な開発途上国などで利用可能であることが示された。また、ドライアイストラップがどの程度の範囲の蚊を誘引するかを二酸化炭素の濃度勾配を測定して検討したところ、約3mの範囲が有効であることが示された。また、ドライアイストラップと通常のライトトラップとの蚊成虫捕集効率を比較したが、明らかにドライアイストラップがより多くの蚊を捕集した。成虫の発生状況の調査と同様に、幼虫が都市部でどの程度発生しているか調べることは重要である。東京および大阪の道路側溝および公園に存在する雨水マスの調査結果は、両地域において、雨水マスに水が溜まっている傾向が認められ、水が溜まっている雨水マスには高率にアカイエカまたはヒトスジシマカの幼虫が発生していることが明らかになった。都市部における蚊の行動に関して、地上7-8mの樹上でアカイエカが多数捕集される傾向があり、少数のヒトスジシマカも捕集された。この結果は、これらの蚊が樹上で野鳥から吸血する傾向があることを示しており、WNVの都市部での伝播を考える上で重要な発見である。WNVの我が国への侵入を考えると、飛行機によって感染蚊が運ばれてくる可能性が高い。そこで、成田空港周辺3ヶ所で定期的に蚊の捕集を行い、WNVの分離を試みた。3回の捕集で、14種類、780匹の成虫を得たが、アカイエカ、ヒトスジシマカ、ヤマダシマカ等が優占種であった。また、

北海道の東部に位置する能取湖において、ドライアイストラップによって蚊の捕集を試み、4属8種が捕集された。1トラップ当たりの最大捕集数は837匹で、灌木の中の空間に設置したトラップでの捕集であった。トラップの設置場所が捕集数に大きく影響することが明らかとなった。東北地方でのヒトスジシマカの分布調査では、今回初めて盛岡市内で幼虫が採集された。WNVが我が国へ侵入する可能性を考え、継続して分布調査を行う必要がある。北海道におけるマラリア媒介蚊の再考を行い、3種類が形態で区別できることが明らかとなった。高病原性鳥インフルエンザの流行が起こった京都府丹波町で、冬季に活動するハエ類の調査を行い、鶏舎から500-2,500mの範囲で採集を試みた。2日間で約900匹のハエ類を採集し、鶏舎に近いほど多数のクロバエ類が採集された。地理情報システムを用い、感染症の防圧戦略を立てることが可能になっており、マラリアのリスクマップの作成など今後の応用範囲の拡大が期待される。また、我が国の衛生害虫として重要な毒グモに関して、分散解析にも応用された。デング熱媒介蚊であるネッタイシマカの生態遺伝学的調査を行い、白色系統と黒色系統との産卵行動に差が認められた。ハエ類が多包条虫卵の伝播に関係するかどうかを実験的に明らかにした。不快害虫としてのチョウバエ類の発生調査を周年行い、種類によって発消長が異なっていることが示された。第1室における外部からの衛生動物同定依頼検査では、31件、477個体の昆虫、マダニ、クモ類の同定依頼を受けた。

II. 衛生昆虫類の生理・生化学・遺伝学的研究

北海道のハマダラカの分子系統分類を試み、rDNAITS2の解析で、4種類を同定することが可能となり、形態的分類結果とほぼ一致した。WNV媒介蚊の吸血源を調査し、日本産のアカイエカは野鳥(カモ類およびスズメ類)と人から積極的に吸血していることが明らかとなった。これは、WNVが日本に移入された場合、都市部でWNVの感染が容易に起こることを示している。また、アカイエカと形態的に区別できないチカイエカをPCR法および個眼の数で同定できることが示され、今後、都市部のアカイエカをより詳細に区別する事が可能となった。本年新たに3人の路上生活者由来のコロモジラミから壠壕熱の病原体である*Bartonella quintana* の遺伝子を検出され、本疾病が特定集団で静かに流行していることが示唆された。

蚊体液に含まれるレクチンの部分精製品であるペプチドの配列を解析し、全体の構造決定を目指している。WNV媒介蚊の調査において、全体で15,000匹の成虫を都市部を中心に捕集し、約7,000匹を用いてWNVの検出をTaq-Manプローブ法、C6/36細胞接種等によって行った。2003年の捕集蚊においては、WNVの遺伝子は検出されていないが、一部、日本脳炎ウイルスの遺伝子が都市部の蚊から検出された。フタトゲチマダニ唾液腺から新規生理活性物質を探索し、2種類の新規トロンビンインヒビターを同定した。ブラジルサシガメ唾液腺に存在する血液凝固阻害活性の性状を検討し、第XII因子および高分子キニノゲンに特異的に結合することが明らかとなった。マラリア原虫のハマダラカ唾液腺への集積機構に関して、接着、侵入に重要な働きをするタンパク質(MAEBL)の機能解析を行った。ヤブカ類に寄生する原虫*Ascogregarina* spp.について、リボゾームDNAおよび熱ショックタンパク質70遺伝子のクローニングを行い、分子系統樹を作成した。クロバエ類の卵巣発育と体内のエクジステロイドの関係を調べ、エクジステロイドの増加時期が両種で異なることが示された。

コガタアカイエカの有機リン抵抗性系統ではアセチルコリンエステラーゼ(Ace 2)に3個のアミノ酸置換が認められ、それらの置換が殺虫剤非感受性に関わっていることが、変異を導入する実験で明らかとなった。コロモジラミのAChE遺伝子の発現を転写産物量で比較したところ、Ace2はmRNAのレベルが体のどの部分でも高く、Ace2がアセチルコリンの加水分解を行っていることが示された。首都圏で採集したWNV媒介蚊の殺虫剤抵抗性レベルを調べたところ、ヒトスジシマカでは全ての殺虫剤に対して感受性であったが、アカイエカ種群ではピレスロイド剤であるetofenproxに感受性低下が認められた。野外集団での殺虫剤感受性を効率的に調査する手法の確立が急務である。アカイエカ種群のピレスロイド殺虫剤抵抗性集団において、酸化酵素P450が薬剤抵抗性に関係していることが、協力剤(PBO)を用いることによって明らかとなった。また、アカイエカ種群のピレスロイド系殺虫剤の作用点であるナトリウムチャンネルの構造解析から、ロイシン999の置換が認められ、典型的なkdr型抵抗性遺伝子の存在が確認された。不快害虫であり、一部病原体の伝播との関わりが指摘されているゴキブリ類は、発育が遅く、各地で採集されたゴキブリ類の殺虫試験を行うことが難しい。そこで、簡易診断法の確立を目指して、ナトリウムチャンネルの構造解析を行った。日本産のチャバネゴキブリから初めて、ロイシン993の変異が見つかった。外国産のチャバネゴキブリの解析より、このアミノ酸置換が単一起源に由来しないことが示唆された。

研究業績

I. 衛生昆虫類の媒介生態・分類に関する研究

(1) 都市化がもたらすデング熱媒介蚊の生態遺伝的変化
アイルランガ大学獣医学部（インドネシア・スラバヤ市）の動物舎内部に吸血させたネッタイシマカ白色系統と黒色系統を放逐し、産卵場所選択行動にみられる系統間の違いを調査した。動物舎内外の25ヶ所に設置したトラップに産卵された卵を孵化させ、実験室で飼育して羽化した成虫の構成比率を調べた。屋内に産卵された卵の割合は黒系統が87%、白系統が72%であった。白系統の卵の分布は屋内の比較的明るい部屋と動物舎の外回り（庇の下）に集中する傾向があり、黒系統の卵は比較的暗い部屋に集中的に産卵されていた。

[津田良夫, 澤邊京子; 江下優樹 (大分大); 高木正洋 (長崎大)]

(2) 都市域におけるドライアイストラップによる蚊類の発生状況調査

2003年5月より12月まで、週1回、ドライアイストラップを24時間設置して蚊成虫の定期採集を行った。捕獲された昆虫はすべて実験室に持ち帰り種類の同定を行った。採集地は東京都5, 埼玉県3, 神奈川県1, 千葉県2の合計11ヶ所である。採集総数約15,000頭のうち蚊類は23% (約3,400頭) を占めた。アカイエカ (含むチカイエカ), ヒトスジシマカなど10種類の蚊が採集されたが、アカイエカが全体の76%, ヒトスジシマカが23%を占めた。

[津田良夫, 倉橋 弘, 林 利彦, 葛西真治, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 澤邊京子, 富田隆史, 二瓶直子, 小林睦生]

(3) 蚊成虫捕集トラップのための二酸化炭素源: 酵母による生物発酵法

蚊成虫捕集の際に誘引物質として使われる二酸化炭素を、酵母による生物発酵によって供給する簡便な方法を開発した。この装置によって少なくとも27時間にわたり平均32.4ml/分の二酸化炭素を産出することができた。吸引型トラップと組み合わせて野外に設置し、産出された二酸化炭素の誘引効果を調べた結果、誘引効果は明らかで、以下の6種の蚊が捕獲された: ヒトスジシマカ, オオクロヤブカ, トラフカクイカ, アカイエカ, ヤマトヤブカ, キンパラナガハシカ。

[津田良夫; 斎藤康秀 (麻布大); 二瓶直子, 倉橋 弘, 小林睦生]

(4) 蚊類の発生源としての公園の雨水マス調査

多摩川水系沿いの東西約34kmの範囲に存在する大小30の公園で蚊の幼虫調査を実施した。雨水マスを対象として、その総数、水の溜まっている数を調べ合わせて公園の状況を記載した。水の溜まっていたマスでは、柄杓によって幼虫を採集した。調査総数672の雨水マスのうち、224個に水がたまっていた。ボウフラが発生していた雨水マスの総数は111で、これは調査総数の16.5%、水が溜まっていたマス全体の49.6%に相当する。発生が確認された蚊の種類は個体数の多い順に、アカイエカ, ヒトスジシマカ, トラフカクイカ, の3種であった。

[津田良夫]

(5) 都市域の公園で発生する蚊の季節的变化

都立林試の森公園を調査地として、公園内の雨水マス (約90個) に発生する蚊幼虫および園内16ヶ所で吸血飛来する蚊成虫の季節消長を調べた。水の溜まっている雨水マスは年間を通じてほぼ決まっており全体の24~30%であった。これらの雨水マスの約1/3に幼虫が発生していた。発生が確認されたのはアカイエカ, ヒトスジシマカ, トラフカクイカ, ヤマトクシヒゲカの4種類であった。採集された幼虫 (総数7,360) の82.3%はアカイエカで、ヒトスジシマカとヤマトクシヒゲカがそれぞれ8.2%, 8.9%を占めていた。昼間に吸血飛来した成虫は99.6%がヒトスジシマカであった。

[津田良夫]

(6) 都市域における蚊の発生状況調査

2003年6月より10月にかけて大阪府内10ヶ所, 西宮市2ヶ所の計12ヶ所で週1回ドライアイストラップを設置し蚊の捕集をおこなった。幼虫調査はトラップ設置場所6地点で雨水マスを中心におこなった。成虫は調査地点で捕集数に大きな違いが見られ、アカイエカとヒトスジシマカが主であった。幼虫は雨水マスにアカイエカとヒトスジシマカの発生量が多い傾向が認められた。

[吉田政弘, 山下敏男 (いきもの研究社); 小原豊美 (鵬図商事); 小林睦生]

(7) ドライアイストラップの誘引範囲と採集効率に関する研究

1kgのドライアイスはどれほどの範囲から蚊を誘引するか (誘引範囲), 誘引された蚊の何割がトラップに捕獲されるか (捕獲効率) を実験室内で調べた。室内に縦4.5m, 横2.5m, 高さ2mのケージを吊し, その中央の床上1.3mの位置にドライアイスとトラップをつるした。二酸化炭素濃度の勾配を測定し, 誘引範囲の広さを推定したところ約3mであった。ケージ内にヒトスジシマカとアカイエカを放逐し, 24時間後に捕獲された個体数を調べて捕獲率を推定した。ヒトスジシマカ, アカイエカの捕獲効率は0.35, 0.57であった。

[津田良夫；高木正洋，川田 均（長崎大）]

(8) ドライアイストラップとライトトラップの蚊成虫採集効率の比較研究

蚊成虫調査でライトトラップを用いた場合と1kgのドライアイストラップを用いた場合に、どちらが効率的であるかを知るために比較実験を行った。実験は東京都，埼玉県，神奈川県住宅で合計18回実施した。捕獲された蚊はアカイエカとヒトスジシマカが主であった。18回の調査でドライアイストラップの捕獲数の方が多かったのは14回，ライトトラップの捕獲数の方が多かったのは2回，どちらも同じ捕獲個体数であったのは2回だった。これらの結果から，ドライアイストラップの方がはるかに効率よく蚊を採集できることがわかった。

[津田良夫，倉橋 弘，二瓶直子，小林睦生]

(9) 樹木の存在と吸血飛来蚊の密度に関する研究

東京，長崎，盛岡の3ヶ所で樹上と地上にドライアイストラップを設置して，捕獲される蚊の種類と個体数を調べた。アカイエカは樹上で多く捕獲され，ヒトスジシマカは地上で多く捕獲されることがわかった。吸血飛来するアカイエカの数は，樹冠の位置する高さに影響されるのではなく，樹冠の存在とその状態によって影響されると思われる。樹上で捕獲されるヒトスジシマカの割合は，繁殖期の初めには低く，徐々に高くなっていった。これに対して，アカイエカの樹上で捕獲される割合は，季節を通じてほぼ一定であった。

[津田良夫，倉橋 弘，林 利彦；高木正洋（長崎大）]

(10) ビルの環境衛生からみた屋上緑化

ヒートアイランド現象の緩和，ビルの省エネルギー，大気浄化，自然環境の回復などの効果が期待されるとして「屋上緑化」が促進されている。屋上に設置された緑地にどのような昆虫類が移住し，それがビルの環境衛生保全とどのように関係するのかを調べるために，約1,300平方メートルのビオトープを屋上に持つ6階建ての建物で定期調査を開始した。各階の屋内（24ヶ所）に粘着トラップを設置すると共にビオトープに生育している樹木にムシロを巻きつけトラップされる昆虫類を採集した。これまでの調査で屋内のトラップからはチョウバエ，ゴキブリ，アリ類が捕獲された。

[林 利彦，津田良夫]

(11) 成田空港周辺における疾病媒介蚊調査

2003年7,8,9月に成田空港周辺の3ヶ所で疾病媒介蚊の発生状況調査を実施した。調査は1kgのドライアイスに誘引される成虫をトラップによって捕獲して行い，種類と個体数を記録した。その結果14種類780頭の成虫が捕獲された。最も個体数の多かったのはアカイエカ（326頭）でついでヒトスジシマカ（235頭），ヤマダシマカ（80

頭），フタクロホシチビカ（29頭）の順であった。水田発生性のコガタアカイエカやハマダライエカ，シナハマダラカも少数だが採集された。

[津田良夫，葛西真治，伊澤晴彦，林 利彦，佐々木年則，澤邊京子，富田隆史，倉橋 弘，小林睦生]

(12) 北海道能取湖におけるドライアイストラップによる蚊の捕集：設置場所と捕集数との関係を中心に

2003年8月上旬の3日間に網走市郊外の能取湖周辺で蚊の捕集を行った。捕集蚊は4属8種で，アカイエカ（88.3%），ハマダライエカ（9.4%）がおもで，その他アカエゾヤブカ，セスジヤブカ，キンイロヤブカなどであった。1トラップ当たりの最大捕集数は837匹で，3-4mほどの灌木の中に設置したトラップで，近くに設置したトラップでは100匹ほどであったことから，トラップの微環境が捕集数に影響していることが示唆された。

[小林睦生，伊澤晴彦，佐々木年則，二瓶直子，澤邊京子，津田良夫]

(13) 東北地方におけるヒトスジシマカの分布拡大と関連する要因

2001年に新たに分布が確認された新庄市，横手市で再調査を行った。新庄では2年前と同様に市内に広範囲に分布が確認されたが，横手では市内の一部に分布が限局していた。また，過去数回の調査で分布が確認されていなかった盛岡市で初めて2コロニーのヒトスジシマカが確認された。今後，定着するのか継続して調査する必要がある。

[小林睦生，二瓶直子，栗原 毅]

(14) 首都圏での媒介蚊類の発生状況と指標昆虫による環境解析

媒介蚊類の発生状況と都市環境との関連を知るためにドライアイストラップで蚊類とともに捕集された小形昆虫類を同定し，指標昆虫の構成割合を分析した。2003年5月～12月，週1日24時間12地点の捕集成績は8目となり，双翅目が最も多く，カ科を含め21科であった。特に多かったものはチョウバエ科（4,363頭），タマバエ科（3,502頭）カ科（3,465頭），クロバネキノコバエ科（1,259頭）の順であった。捕集昆虫の構成割合から，捕集地点間の類似性を5種のクラスター分析法で解析した。蚊の捕集割合の大きい6地点と他の昆虫類の占める割合の大きい6地点とに2分された。

[倉橋 弘，津田良夫，林 利彦，葛西真治，伊澤晴彦，佐々木年則，澤邊京子，富田隆史，二瓶直子，小林睦生]

(15) 日本産ハマダラカ属3種の卵および蛹の形態比較

日本産ハマダラカ属3種，シナハマダラカ，エンガルハマダラカ，オオツルハマダラカは成虫での区別が困難であり，特にシナハマダラカとエンガルハマダラカは有効

な区別点が無いとされている。そこで我々は卵および蛹の形態を調べ、区別点を探してみた。卵では有効な区別点が見いだせなかったが、蛹の脱皮殻では翅鞘部分の斑紋や腹部VII-9の棘の形態などで区別が可能であった。

[林 利彦, 澤邊京子, 二瓶直子, 栗原 毅, 小林睦生]

(16) トリインフルエンザ流行地の昆虫学的調査

2004年2~3月にトリインフルエンザが発生した大分県の鳥小屋および京都府の養鶏場周辺を視察し、ハエ類を中心とした昆虫学的調査を実施した。魚肉を使用した採集によってどちらの地域でもオオクロバエを主としたクロバエ類が多数採集された。京都府の調査地では養鶏場から500~1,000mに位置する7ヶ所, 2,000~2,500mに位置する2ヶ所を採集場所として選んだ。2日間の調査でハエ類約900頭を捕獲した。養鶏場に最も近い地点で採集した181頭の種類構成はオオクロバエ, ケブカクロバエがそれぞれ約40%, オオイエバエが約16%であった。

[倉橋 弘, 津田良夫, 林 利彦]

(17) 地域特性を考慮した地球規模のマラリア制圧戦略に関する研究

大陸レベルのマラリア感染率の予測と動向については植生の活性度を示すNDVI値を利用して検討している。島嶼マラリアについては、媒介蚊やマラリア原虫の種や系統が限定され、現地調査に基づく詳細な解析が求められる。本年度は島嶼マラリアについてはソロモン諸島国ガダルカナル島やマライタ島の夫々2カ村で調査を行い、各島嶼間のマラリア原虫の遺伝的背景、特定地域のマラリア原虫の年次的変異、熱帯熱マラリアのクロロキン耐性遺伝子Pf-mdr1の型判定による島嶼間の差異、疫学調査における簡易迅速診断キットの評価、マラリア媒介蚊発生源の調査、媒介蚊成虫のより安全な捕集法、デジタルマップや医療統計を収集した。

[二瓶直子, 小林睦生, 太田伸生(名古屋市大), 川端真人(神戸大), 石井 明(自治医大)]

(18) ソロモン諸島国におけるマラリアリスクマップの作成

民族紛争後のインフラの不備や、急峻な山地あるいは低湿な低地の地形的特徴から、現地調査が困難で、しかもマラリア検査も不十分な島嶼におけるマラリアリスクを推測する方法を、地理情報システムGISおよび衛星画像や空中写真によるリモートセンシングで開発した。対象地域は、ソロモン諸島国のうち、内紛終了後のガダルカナル島やマライタ島で、各種血液検査によるマラリア感染状況と、媒介蚊の発生源調査を行った。マラリア感染率と、媒介蚊の発生や人の生活を規定する森林・土壌などの環境要因との関係から、両島のリスクマップを作成した。その他のソロモン諸島国の島嶼については森林分類図から推定し、マラリアリスクの医学地理的解析を

継続している。

[二瓶直子, 小林睦生, 太田伸生(名古屋市大), 金田弘幸(パスコGIS総研)]

(19) GISによるセアカゴケグモ拡散の地域性について

セアカゴケグモの生息地は未だに拡大し、県外にも分布域を広げている状況にある。1995年から2002年までの大阪府におけるセアカゴケグモの移動・拡散様式を、地理情報システムGIS特にspider diagramを作成して解析している。その結果、移動距離、移動範囲、移動手段、移動年からみて地域的差異が認められ、セアカゴケグモが自力で超えることのできない河川やJRの線路を境に、セアカゴケグモの生息する大阪府は3地域に区分されることが明らかになった。これらの分布の特徴を踏まえて監視体制を検討している。

[二瓶直子, 小林睦生; 吉田政弘(いきもの研究社); 金田弘幸(パスコGIS総研)]

(20) 衛星画像による感染症の分布解析

宇宙開発事業団(現宇宙航空研究開発機構)と昆虫医科学部では研究契約を締結し、マラリア・デング熱・住血吸虫症などの媒介動物の分布やその密度の解析のために、各種の衛星画像を用いたリモートセンシングの利用を検討している。また打ち上げが予定されている陸域観測衛星(ALOS)の利用計画に参画し、すでに入手可能な国内外の各種衛星画像を用いて上記等の感染症対策への基礎調査を実施している。

[二瓶直子, 小林睦生; 太田伸生(名古屋市大); 平山謙治(長崎大); 川端真人(神戸大); 松田肇(獨協医大); 近藤昭彦(千葉大)]

(21) 無弁翅ハエ類の分類・生態学的研究

東洋区産フンコバエ科のトゲナシフンコバエ属について調べた。ベトナムから1新種が発見され、*Lotophila nepalensis* Hayashiがタイ国から新たに発見された。

Lotophila bicolor Norrbom et Marshall は従来ネパール東部でのみ発見されていたが、中央部からも記録された。また、ヒロクチバエ科のツマグロホソナガヒロクチバエ *Elassogaster hilgendorgi* Enderleinの日本における分布を調べた結果、従来日本からは本州のみで記録されていたが、北海道から沖縄に至るほぼ全域に分布していることが判明した。

[林 利彦, 倉橋 弘]

(22) ハエ類が多包条虫感染に関与する可能性に関する研究

北海道の多包条虫症のヒトへの感染経路の一つとして、ハエ類の関与の可能性を検討した。前年に引き続き北海道でキタキツネの糞に集まるハエ類を採集し、腸管内の多包条虫卵の有無とPCRによる検査を行ったが、結果的

に検出できなかった。また、センチクバエを用い、実験室内で殺卵した多包条虫卵の摂食と排泄を観察した結果、雌のハエで摂食が活発で、排泄は24時間以内に完了し、虫卵の形態は保持されていたことから、ハエ類が多包条虫症の感染に関与していることが示唆された。

[林 利彦, 二瓶直子, 小林睦生; 堀尾政博, 荻野和正, 金澤 保 (産業医大); 小林文夫, 巖城 隆, 奥祐三郎, 神谷正男 (北海道大)]

(23) 不快昆虫チョウバエの分類学的研究

首都圏12地点で年間ドライアイストラップで蚊類と同時に捕集された不快害虫のチョウバエの同定を試みた。オオケチョウバエ *Clogmia albipunctatus* (Williston, 1893), ホシチョウバエ *Tinearia alternata* (Say, 1824) など夏に家屋に侵入する普通種のほかに、晩秋から冬にかけて *Psychodocha shikokuensis* (Tokunaga, 1958), *P. itoco* (Tokunaga et Etsuko, 1954), *Psychoda severini* Tonoir, 1922 などの微小種が発生していることがわかった。

[倉橋 弘, 津田良夫, 林 利彦]

(24) 衛生動物同定検査報告

平成15年4月から平成16年3月までの間、31件477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った。ヒトへの被害例では、ヒトヒフバエによる輸入ハエ症例、オオハリアリによる刺症例、フタトゲチマダニによる咬着例等があった。また、不快生物としてアシダカグモとクガビルが初めて持ち込まれた。

[林 利彦, 津田良夫, 倉橋 弘, 栗原 毅]

II. 衛生昆虫類の生理・生化学・遺伝学的研究

(1) チトクロームb遺伝子解析による吸血源動物種の同定

ウエストナイルウイルスの人への感染で重要になる蚊の種類は、吸血源として鳥と人の両方を利用する種類に限られる。そこで蚊の吸血嗜好性を考察するために、PCR法を用い吸血した蚊の動物血液由来DNAから吸血源動物種を同定する方法を確立した。解析の結果、我々の身近に生息するアカイエカやヒトスジシマカはいずれも人も鳥も吸血する種であり、ウエストナイルウイルスの人への伝播を考えた場合、両種ともに人と鳥の間のブリッジベクターとして大きな役割を果たすであろうことが示唆された。また、鳥類種の中で主要な吸血源動物であったカモヤスズメは本ウイルスの増幅動物として有力である。

[澤邊京子, 伊澤晴彦, 佐々木年則, Sudipta Rhoynchoudhury; 西海 功, 濱尾章二 (国立科学博物館); 津田良夫, 小林睦生]

(2) 日本産アカイエカ *Culex pipiens pallens* とチカイエカ *Cx. p. molestus* の鑑別法

ウエストナイルウイルス媒介蚊の吸血嗜好性を評価する上で、形態的に酷似しているためその分類が困難であるが、生態的・生理的には大きく異なる特徴を持つ2種アカイエカ (*Cx. p. pallens* と *Cx. p. molestus*) は明らかに区別して考えなければならない。そこでrDNA ITS1領域の解析と個眼の数によって両者を区別しようと試みた。各実験室内系統に対してITS1領域の塩基配列比較ではほぼ100%、個眼数でも90%の確率で両種を区別しうることを確認した。野外採集蚊に対してもこれらの方法が有効であるか、あるいは他の遺伝子領域の比較も加える必要があるかなどの検討を行っている。

[澤邊京子, 比嘉由紀子, 葛西真治, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 小林睦生]

(3) 日本産ハマダラカ属 *hyrcanus* 種群の分類と近年の北海道における分布域の推定

1900年代初め北海道においてマラリアの流行が報告されたが、その媒介蚊の特定はなされなかった。北海道には数種類のハマダラカ属 *hyrcanus* 種群の蚊が分布するが、形態的特徴のみでの分類には限界があることから、同一個体を用いて、1) 成虫における肘節白帯の対節比、2) 蛹の形態比較、3) rDNA ITS2領域の塩基配列、の3点から分類を行った。得られた分類結果はほぼ一致し、成虫および蛹の形態にも分類可能な特徴の存在を見出した。これらの分類結果をもとに近年の北海道における分布域を推定したところ、Kanda and Oguma (1978) が報告した当時とはかなり異なることが示唆された。

[澤邊京子, 二瓶直子; 高井憲治 (聖マリアンナ医大); 林 利彦, 栗原 毅, 小林睦生]

(4) 長距離移動性昆虫アカトンボ属 *Sympetrum* spp. の日本国内への飛来と定着について

長距離移動性昆虫の我国への飛来と定着を考察するために、朝鮮半島から九州北部へ飛来しその後国内を北上するとされるアカトンボ属のミトコンドリア16S rRNA領域の塩基配列を解析した。その結果、北海道に分布するアキアカネ *S. frequens* は国内の他の地域で採集された集団とは異なり、むしろ韓国産タイリクアキアカネ *S. depressiusculum* に近い配列を持っていた。本種は樺太には分布しないことから樺太経由の侵入ルートは否定され、よって北海道産に見られる遺伝的差異は、アキアカネが氷河期に日本列島に侵入した後、長年にわたって地理的に隔離されたためにもたらされたのであろうと推察した。

[澤邊京子; 上田哲之 (石川県農業短大); 東 和啓 (佐賀市); 李 承模 (ソウル市・韓国)]

(5) 路上生活者より採取されたコロモジラミからの壱塚熱病原体 *Bartonella quintana* (*B. quintana*) の検出

東京都内のホームレスの衣服から採取したコロモジラ

ミにおいて、壱塚熱の病原体*B. quintana*の存在をPCR法で調べた。その結果、衣類にコロモジラミの寄生が見られた8人中3人のシラミから*B. quintana*のクエン酸合成酵素A遺伝子断片もしくは16S-23S rRNA遺伝子intergenic spacer region 1 (ITS1)が検出された。これによって、1999年以降コロモジラミからの*B. quintana*の検出率は12.5%となった。

[佐々木年則, 関 なおみ, 伊澤晴彦; 久保田眞由美 (細菌第二部); 矢口 昇, 望月信宏 (豊島区池袋保健所); 澤邊京子; 佐々木次雄 (細菌第二部); 小林睦生]

(6) オオクロヤブカ*Armigeres subalbatus*由来レクチンのアミノ酸配列

マラリア原虫に対する蚊の殺滅機構として、プロフェノール活性化系が知られている。プロフェノール活性化系に関わると考えられるシアル酸特異的レクチンの構造を決定するため、本活性化系が強力なオオクロヤブカ*Armigeres subalbatus*を用いレクチンの部分精製品からアミノ酸配列の解析を行った。今回新たに2つのポリペプチドに対して気相アミノ酸シーケンサーでN末端アミノ酸配列を解析した。その結果、データベース上で特に一致するものは得られなかったが、これまでに得た4つのポリペプチドに対しLC-MS/MSでデノボシーケンシングを行った結果、多くのペプチドの配列を解析することに成功した。

[佐々木年則, 伊澤晴彦, 澤邊京子, 小林睦生]

(7) Taq-Manプローブ法による日本国内で捕集された蚊からのウエストナイルウイルス遺伝子検出の試み

日本国内の蚊におけるウエストナイルウイルスのサーベランスを目的に、蚊からのウエストナイルウイルス遺伝子の検出を試みた。成田, 盛岡, 北海道, 富山, 大阪, 首都圏, 沖縄, 長崎で捕集された蚊プールを破砕後、ヒトスジシマカ由来C6/36細胞に接種し、培養上清からRNAを抽出した。その後、Taq-Manプローブ法にてウエストナイルウイルス遺伝子の検出を試みたが、いずれの蚊プールからも検出されなかった。2003年国内捕集蚊においてウエストナイルウイルスは認められなかった。

[佐々木年則, 伊澤晴彦, 澤邊京子, 小林睦生]

(8) 本邦野外捕集蚊からのアルボウイルスの検出と分離

日本国内に生息する蚊類のウイルス保有状況、ならびに蚊媒介性アルボウイルスの国内分布現況を把握する目的で、野外捕集蚊からのウイルス分離とその種の同定を行った。2003年5月から10月にかけて、国内8地域においてドライイラストラップ等を用いて蚊類(9属20種7,281個体)を捕集し、種別および地域ごとに分けた乳剤を調製し、培養細胞接種によるウイルス分離に供した。また、これら細胞上清からRNAを抽出し、遺伝子解析によりウイルス種の同定を行っている。

[伊澤晴彦, 澤邊京子, 佐々木年則, 津田良夫, 倉橋 弘; 高崎智彦, 小滝 徹 (ウイルス一部); 吉田政弘 (いきもの研究社); 渡辺 護 (富山衛研); 小林睦生]

(9) フタトゲチマダニ唾液腺由来トロンビンインヒビターの同定および機能解析

フタトゲチマダニ*Haemaphysalis longicornis*唾液腺に含まれる新規生理活性物質を探索するために、唾液腺遺伝子の大量解析を行い、2種の新規トロンビンインヒビターを同定した。これらは、分子量6~7kDaの蛋白質で吸血後期に大量に発現し、トロンビンによるフィブリノーゲンからフィブリンへの転換を阻害することが判明した。さらに、トロンビンのフィブリノーゲン結合部位に特異的に結合することから、トロンビン-フィブリノーゲン間の相互作用を阻害することで抗血液凝固活性を示すことが示唆された。

[伊澤晴彦; 岩永史朗 (神戸大); 油田正夫, 鎮西康雄 (三重大)]

(10) マラリア原虫スポロゾイトのハマダラカ唾液腺への特異的集積機構に関する解析

マラリア原虫のハマダラカ唾液腺への特異的集積機構を解明するために、ネズミマラリア原虫*Plasmodium berghei*のスポロゾイト期に発現し、ハマダラカ唾液腺への接着・侵入に重要な働きを持つ蛋白質MAEBLの機能解析を行った。大腸菌にて発現させたMAEBL組換え蛋白質は、マウス赤血球に対する強い凝集活性を有していた。また、組み換え蛋白質に対する抗体を作製し、蛍光抗体法によりスポロゾイトでの発現と局在を調べたところ、当該蛋白質は原虫の前方先端部で強い発現が見られることが判明した。

[伊澤晴彦, 佐々木年則, 澤邊京子; 油田正夫, 鎮西康雄 (三重大)]

(11) ヤブカ寄生性原虫*Ascogregarina culicis* および*A. taiwanensis*のリボゾームDNAおよび熱ショック蛋白質70遺伝子のクローニング

*Ascogregarina culicis*および*A. taiwanensis*は、それぞれネッタイシマカおよびヒトスジシマカに特異的に寄生する原虫であるが、形態的に酷似していることからその区別は困難であった。そこで両種を明確に区別し、他のアピコンプレクス原虫との分子進化的類縁関係を検証する目的で、リボゾームDNAおよび熱ショック蛋白質70遺伝子のクローニングを行った。次いで、これら遺伝子に基づく分子系統樹を作成し、他の孢子虫類の原虫との類縁関係を明らかにした。

[Sudipta Rhoichoudhury, 伊澤晴彦, 澤邊京子, 佐々木年則, 小林睦生]

(12) ブラジルサシガメ唾液腺に見いだされた接触相活

性化阻害活性蛋白質の性状解析

シャガス病を媒介する吸血昆虫ブラジルサシガメ *Triatoma infestans* の唾液腺から分子量約22kDaの新規生理活性蛋白質を同定した。この唾液腺蛋白質は、血液凝固第XII因子および高分子キニノゲンに対して特異的に結合し、これら血漿蛋白質の異物表面への結合を阻止することで、内因系凝固反応および接触相活性化を強く阻害することが明らかとなった。またこの結果として、炎症反応の原因物質であるブラジキニンの産生を強く抑制することが判明した。

[伊澤晴彦； 油田正夫， 織戸由貴， 神宮司成弘， 鎮西康雄（三重大）； 岩永史朗， 加藤紀子（神戸大）]

(13) オオクロバエとケブカクロバエの卵巣発育とエクジステロイド

卵黄蛋白質の蓄積を誘導するホルモン、エクジステロイドの羽化後の変動をラジオイムノアッセイ法によって検討した。その結果エクジステロイドの増加が認められた時点において、卵の発育が始まることを確認した。ケブカクロバエのエクジステロイドは羽化後3日目、オオクロバエのそれは羽化後10日目から顕著な増加がありその増加と共にそれぞれの卵黄蛋白質の蓄積が始まることを確認した。このことはまたケブカクロバエに比べるとオオクロバエの卵巣発育が遅いことを、またオオクロバエの飛行距離がケブカクロバエより長いことを裏付ける結果と一致していた。

[森林敦子， 主藤千枝子， 倉橋 弘]

(14) チカイエカの着色物質の体内動態

当部で継代されているチカイエカ（洞穴系統）の変態過程において緑青に着色した物質が脂肪体に蓄積していくことが観察された。その物質は終齢幼虫後期に顕著に蓄積が開始されることがわかった。その物質を手がかりに幼虫の♂，♀の分離を試みたところその物質を多く含む固体は91.8±9.5%の確率で♀であった。またこの物質は羽化後2日で体外に排泄されはじめた。体外に排泄された物質は、メタノール、アルコール、アセトン、クロロフォルム等には不溶性で水に可溶性の物質であることがわかった。今後この物質の構造決定と生理的特性を明らかにすることを試みる。

[森林敦子， 津田良夫， 澤邊京子； 斎藤典子（電頭室）]

(15) アセチルコリンエステラーゼ遺伝子 (*Ace2*) の *in vitro* 発現

コガタアカイエカとナミハダニの有機りん剤抵抗性系統、およびモモアカアブラムシのピリミカール抵抗性系統では、*Ace2* のアシルポケットに位置する Phe331 座位（シビレイ配列に準拠）に、それぞれ、F331W, F331C, S331F 置換が特異的に生じている。殺虫剤感受性コガタアカイエカの *Ace2* cDNA にこれらのアミノ酸置換変異

をそれぞれ導入し、AcMNPV-Sf9 系で発現させた酵素の殺虫剤感受性を調べ、抵抗性昆虫より直接抽出した酵素の感受性と比較することにより、これら3つの変異は、それぞれ、殺虫剤非感受性をもたらす構造変化であることを確かめた。

[古崎利紀； 鍋島 武， 河野義明（筑波大）； 葛西真治， 富田隆史]

(16) コロモジラミにおける2つのアセチルコリンエステラーゼ (AChE) 遺伝子の発現

有機りん系殺虫剤のマラチオンは、海外ではヒトジラミの駆除薬として広く利用されているが、作用点であるAChEの感受性低下により、抵抗性コロニーが出現している。アタマジラミと同種であるコロモジラミの殺虫剤感受性NIID系統を用い、2つのAChE遺伝子、*Ace1* と *Ace2*、の転写産物量を定量PCRにより測定した。*Ace2* は *Ace1* に比較して、頭・胸部および腹部において、それぞれ、9.3倍と6倍高い mRNA レベルを示したことから、*Ace2* 酵素が神経伝達物質アセチルコリンの加水分解を行う主要な分子種であることが示された。

[富田隆史， 李時雨， 葛西真治]

(17) コガタアカイエカ有機りん剤非感受性アセチルコリンエステラーゼ遺伝子 (*Ace2*) の分布

2003年に富士見，横浜，成田，小矢部，岐阜，諫早の各市より採集した計135頭の成虫を用い、全頭に対してフェニトロオクソンを用いた酵素阻害試験と定量PCR装置を用いたアリル特異的PCRを行い、有機りん剤非感受性要因となる *Ace2* の F455W (TTT-TGG) 置換に関する遺伝子型を推定した。その結果、抵抗性遺伝子頻度は、採集地により 83-100% の範囲、全頭プールでは 94% であった。cDNA の直接配列決定により F455 座位を含む250塩基長を解析したところ、調べた48頭の抵抗性遺伝子は同一の配列を示し、抵抗性突然変異の単一起源が示された。

[李時雨， 葛西真治， 富田隆史]

(18) 首都圏を中心としたウエストナイル熱媒介蚊の殺虫剤感受性試験

ウエストナイルウイルスの日本への侵入に備え、媒介蚊の有機りん剤、ピレスロイド剤、キチン合成阻害剤、幼若ホルモン様殺虫剤に対する感受性を調査した。ヒトスジシマカでは全ての殺虫剤に対して高い感受性が認められたのに対し、アカイエカ群においてはピレスロイド剤である *etofenprox* に対して感受性低下を示す個体の存在が首都圏の広範な地域から確認された。今後、全国的に調査を展開し、抵抗性機構を詳細に解明することで、抵抗性の発達速度や交差抵抗性のスペクトルを予測するシステムを構築すると共に、野外集団の薬剤感受性を効率的に調査する手法の確立が急務であると考察された。

[葛西真治; 石川 剛 (シェル商事 (株)); 正野俊夫, 津田良夫, 小林睦生, 富田隆史]

(19) アカイエカ群のピレスロイド剤抵抗性に対する解毒酵素の関与

首都圏より採集したアカイエカ種群の中で, etofenprox 抵抗性の度合いが高かった集団について, 抵抗性機構を調べた. 渋谷, 新宿, 市川産チカイエカおよび林試の森公園産アカイエカについて etofenprox に対する半数致死濃度 (LC₅₀) を算出するとともに, 酸化酵素チトクロム P450 の阻害剤である PBO 処理下での LC₅₀ 値を求めた. P450 の抵抗性への貢献度合いを示す共力係数は 9~548 であり, 全系統の抵抗性にチトクロム P450 酸化酵素系が関与していることが明らかとなった. これにより, アカイエカ群の etofenprox 抵抗性には解毒酵素の活性増大と神経感受性低下の少なくとも 2 つの機構が働いていることが示された.

[葛西真治, 正野俊夫, 津田良夫, 富田隆史]

(20) ピレスロイド剤抵抗性アカイエカ群における殺虫剤作用点の種特異的構造変化

首都圏で採集された etofenprox 抵抗性アカイエカおよびチカイエカについて, ピレスロイド系殺虫剤の作用点であるナトリウムチャネルの構造解析を行った. 抵抗性チカイエカ 3 コロニーでは, ともにロイシン 999 がフェニルアラニンへと置換されており, 典型的な *kdr* 型抵抗性遺伝子を有する蚊が日本に存在することを初めて確認した. 一方, 抵抗性アカイエカ 5 コロニーでは 999 番目のアミノ酸がフェニルアラニンではなく, 全てセリンへと置換されていた. アカイエカ, チカイエカは種特異的なアミノ酸変化によってそれぞれの抵抗性を発達させており, 亜種か別種かで議論が分かれる両種が, 独立種として分化している可能性を示唆した.

[葛西真治, 正野俊夫, 李時雨, 富田隆史]

(21) チャバネゴキブリのピレスロイド剤抵抗性機構解明

世代間のサイクルが長く, 殺虫試験を行うのに時間と労力を要するため殺虫剤抵抗性の全国調査が進んでいないチャバネゴキブリについて簡易診断法を確立するため, permethrin 抵抗性系統 (新幹線系) を用いて抵抗性機構の解明を試みた. 作用点であるナトリウムチャネルの構造解析を行ったところ, 日本産のチャバネゴキブリとしては初めて, Leu993Phe を有する *kdr* 型の変異を確認した. また, 解析した cDNA 配列内には, 新幹線系統と米国産 Ectiban-R 系統の比較において 3 つの塩基座位に同義置換があったことから, 日本産と米国産の *kdr* 型ナトリウムチャネル遺伝子の Leu993Phe 置換変異が単一起源に由来するものではないことが明らかになった.

[葛西真治, 富田隆史]

発表業績一覧

I. 誌上発表

1. 欧文発表

原 著

- 1) Satho, T., Tsuda, Y., Somboon, P., Kawada, H. and Takagi, M.: Difference in the larval susceptibility to pyriproxyfen in nine colonies of six vector mosquito species. *Med. Entomol. Zool.*, 54: 155-160, 2003.
- 2) Dieng, H., Boots, M., Mwandawiro, C., Satho, T., Hasegawa, M., Nyambura, G. J., Saita, S., Kawada, H. Tsuda, Y. and Takagi, M.: Effects of a copepod predator on the survivorship and development of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). *Med. Entomol. Zool.*, 54: 187-192, 2003.
- 3) Nihei, N., Yoshida, M., Kobayashi, M., Kaneta, H., Shimamura, R. and Agui, N.: Geographic information systems (GIS) analysis of the distribution of the redback spider *Latrodectus hasseltii* (Araneae: Theridiidae) in Osaka, Japan. *Med. Entomol. Zool.*, 54: 177-186, 2003.
- 4) Kurahashi, H.: Blow flies recorded from Irian Java, Indonesia, with description of one new species (Diptera, Calliphoridae). *Jpn. J. Syst. Entomol.*, 9: 127-134, 2003.
- 5) Tomita, T., Yaguchi, N., Mihara, M., Takahashi, M., Agui, N. and Kasai, S.: Molecular analysis of a *para* sodium channel gene from pyrethroid-resistant head lice, *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). *J. Med. Entomol.*, 40: 468-474, 2003.
- 6) Kurahashi, H. and Shudo, C.: Photoperiodically induced delayed oogenesis in the blow fly, *Aldrichina grahami* (Diptera: Calliphoridae). *Med. Entomol. Zool.*, 54: 275-281, 2003.
- 7) Tuno, N., Tsuda, Y., Takagi, M. and Swonkerd, W.: Pre- and postprandial mosquito resting behavior around cattle hosts. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 19: 211-219, 2003.
- 8) Kurahashi, H.: Blow flies from the Solomon Islands, with description of a new species (Diptera: Calliphoridae). *Jpn. J. Syst. Entomol.*, 9: 277-289, 2003.
- 9) Tsuda, Y., Maekawa, Y., Saita, S., Hasegawa, M. and Takagi, M.: Dry ice-trap collection of mosquitoes flying near a tree canopy in Nagasaki, Japan with special reference to *Aedes albopictus* (Skuse) and *Culex pipiens pallens* Coquillett (Diptera: Culicidae). *Med. Entomol. Zool.*, 54: 325-330, 2003.
- 10) Kasai, S., Mihara, M., Takahashi, M., Agui, N. and Tomita, T.: An artificial blood feeding system for body louse, *Pediculus humanus*. *Med. Entomol. Zool.*, 54: 343-351, 2003.

- 11) Hayashi, T.: A new species and distributional notes on the genus *Lotophila* Lioy (Diptera: Sphaeroceridae) from the Oriental Region. *Med. Entomol. Zool.*, 54: 367-370, 2003.
 - 12) Hu, X.-M., Tsuda, Y. and Takagi, M.: Survival and development of larvae of three tropical malaria vectors (Diptera: Culicidae) under a seasonally changing temperature condition in Nagasaki, Japan. *Med. Entomol. Zool.*, 54: 371-379, 2003.
 - 13) Dieng, H., Boots, M., Tuno, N., Tsuda, Y. and Takagi, M.: Life history effects of prey choice by copepods: implications for biocontrol of vector mosquitoes. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 19: 67-73, 2003.
 - 14) Nabeshima, T., Kozaki, T., Tomita, T. and Kono, Y.: An amino acid substitution on the second acetylcholinesterase in the pirimicarb resistant strains of the peach potato aphid, *Myzus persicae*. *Biochem. Biophys. Res. commun.*, 307: 12-22, 2003.
 - 15) Sukontason, K., Sukontason, K. L., Piangjai, S., Chaiwong, T., Boonchu, N., Kurahashi, H. and Vogtsberger, R. C.: Larval ultrastructure of *Parasarcophaga dux* (Thomson) (Diptera: Sarcophagidae). *Micron*, 34: 359-364, 2003.
 - 16) Sukontason, K., Sukontason, K. L., Piangjai, S., Chaiwong, T., Boonchu, N. and Kurahashi, H.: Hairy maggot of *Chrysomya villeneuvei* (Diptera: Calliphoridae), a fly species of forensic importance. *J. Med. Entomol.*, 40: 983-984, 2003.
 - 17) Nagao, Y., Dachlan, Y. P., Soedarto, Hidajati, S., Yotopranoto, S., Kusmartisnawati, Sri Subekti, Ideham, B., Tsuda, Y., Kawabata, M., Takagi, M. and Looareesuwan, S.: Distribution of two species of malaria, *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax*, on Lombok Island, Indonesia. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, 34: 495-500, 2003.
 - 18) Iwanaga, S., Okada, M., Isawa, H., Morita, A., Yuda, M. and Chinzei, Y.: Identification and characterization of novel salivary thrombin inhibitors from the ixodidae tick, *Haemaphysalis longicornis*. *Eur. J. Biochem.*, 270: 1926-1934, 2003.
 - 19) Nabeshima, T., Mori, A., Kozaki, T., Iwata, Y., Hidoh, O., Harada, S., Kasai, S., Severson, D. W., Kono, Y. and Tomita, T.: An amino acid substitution attributable to insecticide-insensitivity of acetylcholinesterase in a Japanese encephalitis vector mosquito, *Culex tritaeniorhynchus*. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 313: 794-801, 2004.
 - 20) Nihei, N., Kajihara, N., Kirinoki, M., Chigusa, Y., Saitoh, Y., Shimamura, R., Kaneta, H. and Matsuda, H.: Fixed-point observation of *Oncomelania nosophora* in Kofu Basin-establishment of monitoring system of schistosomiasis japonica in Japan. *Parasitol. Int.*, 52: 395-401, 2003.
 - 21) Sawabe, K., Takagi, M., Tsuda, Y., and Tuno N.: Molecular variation and phylogeny of the *Anopheles minimus* complex (Diptera: Culicidae) inhabiting Southeast Asian countries, based on ribosomal DNA Internal spacers, ITS1 and 2, and the 28S D3 sequences. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, 34, 771-780, 2003.
 - 22) Omar, B., Marwl, M A., Sun, C. M., Jeffrey, J. and Kurahashi, H.: Distribution of medically important flies at various altitudes of Titiwangsa Range near Kuala Lumpur, Malaysia. *Trop. Biomed.*, 20:137-144, 2003.
 - 23) Kurihara, T., Shinohara, A. and Kurahashi, H.: Type specimens of mosquitoes (Diptera, Culicidae) deposited in the National Science Museum, Tokyo. *Bull. Natl. Sci. Mus. Ser. A (Zool.)*, 30:45-60, 2004.
 - 24) Miyagi, I., Toma, T. and Higa, Y.: A new species of *Mimomyia* (*Ingramia*) from Indonesia (Diptera: Culicidae). *Med. Entomol. Zool.*, 55: 11-20, 2004.
 - 25) Nihei, N., Yoshida, M., Kaneta, H., Shimamura, R. and Kobayashi, M.: Analysis on the dispersal pattern of newly introduced redback spider *Latrodectus hasseltii* in Japan by spider diagram. *J. Med. Entomol.*, 41 (in press), 2004.
 - 26) Scott, J.G. and Kasai, S.: Evolutionary plasticity of monooxygenase-mediated resistance. *Pesticic. Biochem. Physiol.*, 78: 171-178, 2004.
2. 和文発表
- 原著
- 1) 小林睦生: 衛生害虫. 昆虫学大事典(総編集 三橋 淳, 1200 pp.), pp. 920-933, 2003, 朝倉書店.
 - 2) 栗原 毅: 日本におけるデング熱媒介蚊研究の概要. *Med. Entomol. Zool.*, 54: 135-154, 2003.
 - 3) 林 利彦, 葛西真治, 森林敦子, 富田隆史, 倉橋 弘, 小林睦生, 渡辺 護: 大江町の露天風呂におけるコシジロ対策. *アブ研究*, 26: 1-9, 2003.
 - 4) 小林睦生: 疫学調査の重要性. *生活と環境*, 48(6): 11, 2003.
 - 5) 小林睦生: 「ウエストナイル熱媒介対策に関するガイドライン」解説. *生活と環境*, 48(7): 40-43, 2003.
 - 6) 小林睦生: 気になる病気MONTHLY, アタマジラミ. *日経ヘルス*, No. 67: 77, 2003.
 - 7) 小林睦生: Seminar: [蚊が媒介する感染症] ウエストナイル熱-米国での流行から何を学ぶか-. *感染症*, 33(4): 33-39, 2003.
 - 8) 小林睦生: 危険なゴケグモに注意! ゴケグモを知る必要性. *小学保健ニュース*, 第695号付録, 1, 2003.
 - 9) 葛西真治, 富田隆史: cDNAアレイ法によるチトクロムP450発現の解析: 殺虫剤新規作用点の探索と抵抗性機構の解明にむけて. *日本農薬学会誌*, 28:473-478, 2003.
 - 10) 二瓶直子: 感染症の拡大を予測する. *地理*, 48(1): 74-83, 2003.

- 11) 二瓶直子：宇宙から住血吸虫症をみつめて．日本住血吸虫発見100年．医学のあゆみ，208(2)：91-94, 2004.
- 12) 津田良夫：デング熱媒介蚊の生態（東南アジアを例として）．病原微生物検出情報，25(2)：9-10, 2004.
- 13) 小林睦生，二瓶直子，栗原 毅：わが国のデング熱媒介蚊であるヒトスジシマカの分布拡大について．病原微生物検出情報，25(2)：10-11, 2004.
- 14) 小林睦生：海外旅行と感染症－虫よけ．治療学，38(3)：42-44, 2004.
- 15) 林 利彦，倉橋 弘：日本におけるツマグロホソナガヒロクチバエ（新称）*Elassogaster hilgendorfi* Enderlein, 1924（双翅目：ヒロクチバエ科）の分布について．はなあぶ，17: 1, 2004.

II. 学会発表

1. 国際学会

- 1) Tomita, T., Kasai, S., Nabeshima, T., Kozaki, T. and Kono, Y.: Insecticide-resistance due to structural changes of target sites in medical pests. Korea-Japan Joint Conference on Applied Entomology and Zoology 2003, May 28-31, 2003, Pusan.
 - 2) Lee, S-W, Tomita, T., Kasai, S.: Preservation of louse, *Pediculus humanus*, DNA for PCR with gene specific primers. Korea-Japan Joint Conference on Applied Entomology and Zoology 2003, May 28-31, 2003, Pusan.
 - 3) Kozaki, T., Tomita, T., Kono, Y.: Structural changes of acetylcholinesterase accompanied the insecticide resistance in the housefly, *Musca domestica*. Korea-Japan Joint Conference on Applied Entomology and Zoology 2003, May 28-31, 2003, Pusan.
 - 4) Kasai, S. and Tomita, T.: Sex specific expression of cytochrome P450s in *Drosophila melanogaster*. Korea-Japan Joint Conference on Applied Entomology and Zoology 2003, May 28-31, 2003, Pusan.
 - 5) Tomita, T., Yaguchi, N., Mihara, M., Agui, N. and Kasai, S.: Sodium channel point mutations associated with pyrethroid-resistance in the head louse, 3rd Pan-Pacific Conference on Pesticide Science, June 1-3, 2003, Honolulu.
 - 6) Iwanaga, S., Kato, N., Isawa, H., Yuda, M. and Chinzei, Y.: Identification and characterization of novel anticoagulants from the hard tick, *Haemaphysalis longicornis*. International Symposium: The Expression Mechanism of Insect Functions, September 21-23, 2003, Tokyo.
 - 7) Scott, J.G. and Kasai, S.: Evolutionary plasticity of monoxygenase-mediated resistance. 2003 Entomological Society of America Annual Meeting and Exhibition, October 26-29, 2003, Cincinnati Convention Center, Cincinnati, Ohio, USA
 - 8) Nihei, N. and Nakamura, S.: Establishment of monitoring system of schistosomiasis japonica in Japan; Breeding of the intermediate snail of schistosomiasis, and fixed-point observation of *Oncomelania nosophora* in Kofu Basin. The 4th RNAS (The Regional Network for Research, Surveillance and Control of Asian Schistosomiasis) Workshop, November 25-27, 2003, Viennian, Laos.
- ### 2. 国内学会
- 1) 津田良夫：人為選抜したネッタイシマカ白色系統と黒色系統の個体群形質の比較．第55回日本衛生動物学会大会，15年3月31日-4月2日，大分医科大学．
 - 2) 前川芳秀，高木正洋，津田良夫，Subagyo, Y., Yoes, D., 川田 均，吉永一未，神原廣二：インドネシアロンボク島ムニンテイング郡のマラリア媒介蚊について．第55回日本衛生動物学会大会，15年3月31日-4月2日，大分医科大学．
 - 3) 才田 進，津田良夫，杉山 章，Hu, X. M., Nyambur, J., 高木正洋：西浜川周辺(石垣島)における*An. minimus*の分布調査－2002年－．第55回日本衛生動物学会大会，15年3月31日-4月2日，大分医科大学．
 - 4) 高井憲治，小熊 謙，栗原 毅，二瓶直子，澤邊京子，小林睦生：ハマダラカ*An. engarensis*成虫の形態分類形質について．第55回日本衛生動物学会大会，15年3月31日-4月2日，大分医科大学．
 - 5) 澤邊京子，小林睦生，二瓶直子，栗原 毅，高井憲治：日本産ハマダラカ属*hyrcanus*種群の分子系統分類の試み．第55回日本衛生動物学会大会，15年3月31日-4月2日，大分医科大学．
 - 6) Sudipta Roychoudhury, 小林睦生：Extraction method of *Ascogregarina* sporozoite, a potential tool of gene vector approach. 第55回日本衛生動物学会大会，15年3月31日-4月2日，大分医科大学．
 - 7) 葛西真治，李時雨，富田隆史：ピレスロイド剤抵抗性ネッタイイエカの作用点変異．第55回日本衛生動物学会大会，15年3月31日-4月2日，大分医科大学．
 - 8) 富田隆史，葛西真治，李時雨，矢口 昇，三原 實，安居院宣昭：アタマジラミのピレスロイド剤抵抗性に関連するナトリウムチャンネル遺伝子の点突然変異．第55回日本衛生動物学会大会，15年3月31日-4月2日，大分医科大学．
 - 9) 二瓶直子，吉田政弘，小林睦生，金田弘幸，嶋村竜太：GISによる地理的分布パターンから推測されるセアカゴケグモの拡散について．第55回日本衛生動物学会大会，15年3月31日-4月2日，大分医科大学．
 - 10) 二瓶直子，橋田良彦，川端真人，小林睦生，Bacotee, B., Leafasla, J., 石井 明：ソロモン諸島国におけるマラリアリスクマップ作成に向けて．第55回日本衛生動物学会大会，15年3月31日-4月2日，大分医科大学．

- 11) 小林睦生, 二瓶直子, 栗原 毅: 東北地方におけるヒトスジシマカの分布調査: 山形市の事例を中心に. 第55回日本衛生動物学会大会, 15年3月31日-4月2日, 大分医科大学.
- 12) 倉橋 弘: 旧世界のオビキンバエ属の再検討. 第55回日本衛生動物学会大会, 15年3月31日-4月2日, 大分医科大学.
- 13) 林 利彦: 日本産ヒメフンコバエ属 (*Genus Spelobia*) の分類学的研究 (双翅目, フンコバエ科). 第55回日本衛生動物学会大会, 15年3月31日-4月2日, 大分医科大学.
- 14) 渡辺 護, 長谷川澄代, 安居院宣昭: 富山県におけるコガタアカイエカとシナハマダラカ捕集数の年変動とその要因解析. 第55回日本衛生動物学会大会, 15年3月31日-4月2日, 大分医科大学.
- 15) 伊澤晴彦, 油田正夫, 織田由貴, 鎮西康雄: ハマダラカ唾液腺蛋白質ハマダリンによる接触相活性化阻害の分子機構. 第55回日本衛生動物学会大会, 15年3月31日-4月2日, 大分医科大学.
- 16) 佐々木年則, 澤邊京子, 江下優樹, 伊藤美佳子, 高崎智彦, 倉根一郎, 小林睦生: VecTest による蚊からのウエストナイルウイルスの検出. 第55回日本衛生動物学会大会, 15年3月31日-4月2日, 大分医科大学.
- 17) 青木千春, 大塚 靖, 高岡宏行, 林 利彦: 大分県におけるメマトイ類3種の*Thelazia*幼虫自然感染. 第55回日本衛生動物学会大会, 15年3月31日-4月2日, 大分医科大学.
- 18) 林 利彦: 山形県大江町の露天風呂におけるコシジロ対策. 第55回日本衛生動物学会大会アブ研究班集会, 15年3月31日-4月2日, 大分医科大学.
- 19) 富田隆史: 米国での西ナイルウイルス汚染実態について. 第55回日本衛生動物学会大会殺虫剤研究班集会, 15年3月31日-4月2日, 大分医科大学.
- 20) 小林睦生: 我が国におけるウエストナイルウイルス媒介蚊の分布, 生態およびその対策. 第38回日本脳炎ウイルス生態学研究会シンポジウム, 「ウエストナイル熱の疫学と予防対策」, 15年5月15-16日, 小樽市.
- 21) 佐々木年則, 澤邊京子, 伊澤晴彦, 江下優樹, 伊藤美佳子, 高崎智彦, 倉根一郎, 小林睦生: イムノクロマトグラフィによる蚊からのウエストナイルウイルスの検出. 第38回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 15年5月15-16日, 小樽市.
- 22) 伊澤晴彦, 油田正夫, 織田由貴, 鎮西康雄: ハマダラカ*Anopheles stephensi*唾液腺由来新規抗凝固蛋白質の解析. 第67回日本生化学会中部支部例会, 15年5月24日, 津市.
- 23) 小林睦生: ウエストナイル熱とその予防. 東京都健康局・病院経営本部専門性向上研修「公開講座」, 15年6月10日, 東京都.
- 24) 小林睦生: ウエストナイル熱及びその媒介蚊対策について. 日本家庭用殺虫剤工業会・日本防疫殺虫剤協会主催講演会, 15年7月4日, 東京都.
- 25) 小林睦生: ウエストナイル熱とその予防—ウエストナイル熱の媒介蚊とその対策. 北多摩北部地域保健医療圏感染症予防講演会, 15年7月10日, 小金井市.
- 26) 津田良夫: ウエストナイル熱と媒介蚊について. 日本環境衛生センターウエストナイル熱媒介蚊防除対策実技講習緊急セミナー, 15年7月15日, 30日, 9月3日, 川崎市.
- 27) 小林睦生: ウエストナイル熱媒介蚊対策. 日本ペストコントロール協会創立35周年記念講演会, 15年10月2日, 大阪市.
- 28) 小林睦生: ウエストナイル熱媒介蚊対策の現状. 第55回日本衛生動物学会東日本支部大会特別講演, 15年10月3日, 横浜市.
- 29) 小林睦生, 津田良夫, 澤邊京子, 佐々木年則, 伊澤晴彦, 二瓶直子, 栗原 毅: 北海道, 能取湖においてドライアイストラップと人囮法で採集されたアカエゾヤブカについて. 第55回日本衛生動物学会東日本支部大会, 15年10月3日, 横浜市.
- 30) 倉橋 弘, 森林敦子, 主藤千枝子, 津田良夫, K. & K. Sukontason: タイ国チェンマイ産センチクバエの非休眠コロニー. 第55回日本衛生動物学会東日本支部大会, 15年10月3日, 横浜市.
- 31) 澤邊京子, 佐々木年則, 伊澤晴彦, Sudipta Roychoudhury, 小林睦生: 野外採集蚊からのウエストナイルウイルスの検出—2003年度前期報告—. 第55回日本衛生動物学会東日本支部大会, 15年10月3日, 横浜市.
- 32) 高井憲治, 小熊 讓, 栗原 毅, 二瓶直子, 澤邊京子, 小林睦生: *Anopheles engarensis* と北海道産*An. sinensis* の前脚白帯による識別. 第55回日本衛生動物学会東日本支部大会, 15年10月3日, 横浜市.
- 33) 秦 和壽, 栗原 毅: 衛生害虫の伝統的な対応法(12)ゴキブリと“油虫”の関係. 第55回日本衛生動物学会東日本支部大会, 15年10月3日, 横浜市.
- 34) 斉藤康秀, 服部順子, 芽根士郎, 二瓶直子, 津田良夫, 小林睦生: 酵母を用いた生物発酵に寄り産生された炭酸ガスを利用した蚊の捕集について. 第55回日本衛生動物学会東日本支部大会, 15年10月3日, 横浜市.
- 35) 小林睦生: ウエストナイル熱媒介蚊防除における問題点. 第47回全国環境衛生大会, 15年10月15-16日, 岐阜市.
- 36) 加藤紀子, 岩永史朗, 伊澤晴彦, 油田正夫, 鎮西康雄: Characterization of two Kunitz type domains of novel contact system inhibitor, Haemaphysalin. 第76回日本生化学会大会, 15年10月15日-18日, 横浜市.
- 37) 二瓶直子: 感染症媒介ベクターの実態, 生息防止対策に関する研究—GISによる解析について. 獨協医科大学社会医学系セミナー, 15年10月17日, 栃木県壬生町.
- 38) 才田 進, 津田良夫, 川田 均, 高木正洋: CDC型電動昆虫吸引機を用いた休息蚊採集の試み. 第56回日本

寄生虫学会南日本支部・第53回衛生動物学会南日本支部合同大会, 15年10月25-26日, 鹿児島市.

39) 堀尾政博, 荻野和正, 金澤 保, 小林文夫, 巖 城隆, 奥祐三郎, 神谷正男, 八木欣

平, 林 利彦, 二瓶直子: ハエ類がヒトの多包条虫感染に関与する可能性の検討ーセンチニクバエの多包条虫卵の取り込みと排泄. 第56回日本寄生虫学会南日本支部・第53回日本衛生動物学会南日本支部合同大会, 15年10月25-26日, 鹿児島市.

40) 小林睦生: ウェストナイル熱の媒介蚊対策. 平成15年度狂犬病予防等(動物由来感染症対策を含む)技術研修会, 15年10月31日, 東京都.

41) 小原豊美, 吉田政弘, 平良常弘, 芝生幸夫, 小林睦生: 都市域における蚊の発生源について. 第58回日本衛生動物学会西日本支部大会, 15年10月31日-11月2日, 金沢市.

42) 伊藤美佳子, 高崎智彦, 新井 智, 小林睦生, 倉根一郎: 地球温暖化と節足動物媒介性ウイルス感染症. シンポジウム「気候変化と健康」, 気候影響・利用研究会・バイオクリマ研究会, 15年11月8日, 東京都.

42) 小林睦生: ねずみ・衛生害虫駆除活動と地区衛生活動. 新潟市住みよい郷土推進協議会衛生活動研修会, 15年11月21日, 新潟市.

44) 小林睦生: 衛生動物をめぐる最近の話題. 第39回ねずみ衛生害虫駆除技術研修会, 15年12月2日, 川崎市.

45) 澤邊京子, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 津田良夫, 小林睦生: チトクロームb遺伝子解析によるアカイエカ類とヒトスジシマカの吸血動物種の同定. 日米医学協力研究会寄生虫疾患専門部会国内研究会議, 16年1月24日, 東京都.

46) 二瓶直子, 橋田良彦, 金田弘幸, 小林睦生, 川端真人, 太田伸生, Bakote'e, B., Leafasia, J., 石井 明: GISによるソロモン諸島国マラリアリスクの推定. 日米医学協力研究会寄生虫疾患専門部会国内研究会議, 16年1月24日, 東京都.

47) 二瓶直子: 位置情報と地理情報システムー基礎・応用・渡り鳥調査の事例から学ぶー. (オーガナイザー講演), +第42回日本衛生動物学会東日本支部例会, 16年1月30日, 東京都.

48) 小林睦生: ウェストナイル熱媒介蚊対策ー昆虫学的研究の最前線ー. 第38回ねずみ・衛生害虫駆除研究協議会, 16年2月26-27日, 名古屋市.

49) 佐々木年則: 蚊における生体防御機構の解明と創薬への応用に関する研究. 創薬等ヒューマンサイエンス総合研究事業(第Ⅱ期)研究成果発表会, 16年3月12日, 東京都.

50) 葛西真治: ピレスロイド剤抵抗性の要因としてのシトクロームP450に関する研究. 日本農薬学会第29回大会奨励賞受賞講演, 16年3月24日-26日, 神戸市.

51) 富田隆史, 葛西真治: 殺虫剤作用点探索と抵抗性機

構解明のためのチトクロームP450遺伝子発現の解析. 第48回日本応用動物昆虫学会大会「昆虫ゲノムの解析と利用」小集会, 16年3月26日-28日, 京都市.

52) 李時雨, 葛西真治, 富田隆史: コガタアカイエカ集団における殺虫剤抵抗性アセチルコリンエステラーゼ遺伝子の全国的分布. 第48回日本応用動物昆虫学会大会, 16年3月26日-28日, 京都市.

53) 土田聡, 駒崎進吉, 富田隆史, 河野義明: ワタアブラムシのピリミカーブ抵抗性に関するアセチルコリンエステラーゼ遺伝子上の突然変異. 第48回日本応用動物昆虫学会大会, 16年 3月26-28日, 京都市.

調 査

1) 津田良夫: 東南アジアにおける蚊媒介性感染症の流行を左右する環境の定量的評価(科学研究費補助金, 長崎大学), マレーシア, 15年8月18日-29日.

2) 津田良夫: 都市化がもたらすデング熱媒介蚊の生態遺伝的变化(科学研究費補助金)インドネシア・スラバヤ, 16年1月19日-2月1日.

3) 津田良夫: 東南アジアにおける蚊媒介性感染症の流行を左右する環境の定量的評価(科学研究費補助金, 長崎大学), タイ・チェンマイ, 16年2月11日-22日.

4) 二瓶直子: ソロモン諸島国におけるマラリアリスクマップの作成(厚生労働省国際医療協力研究委託費), ソロモン諸島国ガダルカナル島・マライタ島, 16年2月4-13日.

5) 小林睦生: 台湾におけるデング熱流行地の媒介蚊対策に関する調査. 台北. 高雄, 16年3月15日-18日.