

厚生労働科学研究費補助金

健康科学総合研究事業

建築物におけるねずみ・害虫等の対策に関する研究

平成16年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 田中生男

平成17（2005）年3月

目 次

I. 総括研究報告

建築物におけるねずみ・害虫等の対策に関する研究

田中生男	1
------	---

II. 分担研究報告

1. 屋上緑化されたビルにおける昆虫相調査 津田良夫、林利彦	10
2. チカイエカの地上での活動状況 津田良夫、比嘉由紀子、高木正洋、川田均	15
3. わが国におけるねずみ害虫等のセンサス研究の歴史的レビュー 田中生男、緒方一喜	19
4. 建築物内における昆虫等のトラップ調査法の検討ならびに小バエおよび蚊類の発生動態調査 武藤敦彦、皆川恵子、橋本知幸	31
5. 数種トラップの蚊成虫捕獲効率の比較 津田良夫、比嘉由紀子、高木正洋、川田均	63
6. イーストを用いた二酸化炭素発生装置の改良と屋内吸血性蚊の定期採集成績 津田良夫、斎藤康秀	70
7. 誘引物質によるヒョウヒダニ類の生息密度評価 田中生男、橋本知幸	78
8. 粘着式クリーナーによるダニ密度調査 田中生男、橋本知幸	91
9. 建築物内におけるネズミ生息調査法の検討 谷川力	96
10. ゴキブリ調査法における粘着式トラップの検討 金山彰宏、小曾根恵子	104
11. ネズミ害虫等の発生状況と出没感や環境整備との関係 元木貢、濱谷剛、川瀬充、村田光、伊藤弘文、紅谷一郎、三原實、橋本知幸、小長谷貴昭	111
12. ホシチョウバエの室内飼育 砂培地法 田中生男、水谷澄	124
13. 蚊・ゴキブリ類に関する殺虫剤抵抗性分子診断法の確立 富田隆史、葛西真治、駒形修、正野俊夫、津田良夫、元木貢、高橋朋也、谷川力、橋本知幸、新庄五朗	126
14. 薬剤の曝露温度の違いによる効力差に関する研究 田中生男、水谷澄	146
15. チャバネゴキブリの薬剤感受性とジェル食毒剤の効果 新庄五朗、川瀬充、谷川力、角野友紀、菅野格朗、水野新吉、佐久間玲良	150

16. 建築物内発生のカカイエカの薬剤感受性	
新庄五朗、谷川力、水野新吉、佐久間玲良、小泉智子、橋本知幸	161
17. 雑排水槽に発生のカカイエカ等防除について	
新庄五朗、小泉智子	165
18. 米国の都市害虫管理対策としてのIPMの実態	
平尾素一、田中生男、元木貢	172

建築物におけるねずみ・害虫等の対策に関する研究

主任研究者 田中生男 （財）日本環境衛生センター 技術顧問

研究要旨：特定建築物内におけるねずみ・害虫対策は、主に建築物衛生法を根拠としながら、これまで殺虫剤を中心とした防除体系のもとで行われてきた。しかし、①人や動物、環境に対する薬剤の影響を懸念する声が高くなったこと、②薬剤の連続的な使用によってネズミやゴキブリ、蚊などで薬剤抵抗性が発達して難防除となるケースが増えつつあることなど問題も多く、もっぱら殺虫剤に頼っていた近年の防除体系を基本から見直す必要性が出てきた。建築物衛生法の改正もこのような背景の下に行われたものである。しかし、殺虫剤使用を減少させて、十分な防除効果をあげることは、それほど容易ではない。こうした点を踏まえて、建築物内におけるねずみ・害虫の発生実態調査、居住者や防除業者から見た被害観や問題点の洗い出し、調査方法とそれに基づく効果判定法の検討、薬剤の効力や評価に関する基礎的な検討を行い、最終的にIPM（総合的有害動物管理＝総合防除）による新しい防除体系を確立して、特定建築物における快適な生活環境を維持することを目指すのが本研究の狙いである。

第2年度における研究内容の概要は以下の通りである。

(1) 害虫相の調査（分担者：津田、元木、武藤、新庄）：防除業者が現在防除を行っている作業現場の建築物内、屋上や周辺、一般住宅を対象に、初年度は主に冬季にしか実施できなかった調査を、発生の多い夏季にわたって継続し、年間の発生量、消長、害虫相等について検討した。

(2) 標準的な簡易調査法の検討（分担者：田中、津田、富田、金山、谷川、武藤）：

PCOが日常的な業務で使用するのに適した標準的な調査法等に関して、蚊、ゴキブリ、ネズミ、こばえ等について、既製トラップを利用した方法や、新しいトラップの開発、分子診断による抵抗性の検出方法等について研究した。また、調査法を広く検討するため、これまで関連学会等で報告されてきた調査法について文献調査を行い、調査法の確定をするための資料とした。

(3) 害虫類の薬剤抵抗性や有効性に関する検討（分担者：田中、富田、新庄）：数種の害虫の殺虫剤感受性レベルを野外の集団で検討した。アカイエカ群やチャバネゴキブリを用いて、抵抗性のレベルや抵抗性に関連づけられる作用点の遺伝子の構造変化について解析した。チャバネゴキブリとイエバエを用いて、殺虫剤効力の温度による有効差等について検討した。

(4) 維持管理基準の設定のための検討（分担者：元木、田中）：害虫種の発生密度を調査すると共に、調査場所の居住者を対象に、面接によって出没感について聞き取りを行った。ゴキブリに関して、1日1トラップ当たりの捕獲数で示されるゴキブリ指数と出没感との関連や、発生場所の環境整備状況との関係を調査した。

(5) IPM手法の検討（分担者：平尾、田中、元木）：IPMについて実績を持つアメリカを訪問し、EPN、米国PCO協会の担当者から、考え方や実施状況、問題点などを聴取し、また、IPMによって防除施工を行っている業者の現場工場などを訪問して、わが国におけるIPM手法による防除法確立の参考にした。

分担研究者

富田隆史	国立感染症研究所昆虫医科 部 室長
津田良夫	国立感染症研究所昆虫医科 部 室長
金山彰宏	横浜市衛生研究所 主査
元木 貢	アペックス産業株式会社 代表取締役
谷川 力	イカリ消毒株式会社技術研 究所 所長
武藤敦彦	(財)日本環境衛生センタ ー環境生物部 次長
新庄五朗	(財)日本環境衛生センタ ー 技術調査役

A. 研究目的

平成15年度に改正された「建築物の衛生的環境の確保に関する法律」(建築物衛生法)の中では、ねずみ・害虫等の防除に関して、(1)調査に基づいて措置を行う、(2)薬剤を使用する場合は、薬事法の認可を受けた医薬品・医薬部外品を使用することなどが規定されている。また、趣旨としてIPM手法による対策が望まれている。しかし、これらに関して、(1)どのような調査法によるのか、(2)調査の結果がどのようなであれば措置が必要なのか、(3)IPM手法とはどのような手法なのか、(4)効果判定はどのように行うのか等、重要な項目について詳細が明記されていないため、運用に関して現場での混乱が見られる。本研究はこれらを解決し、具体的な防除指針を示すことができるようにするための基礎的な研究をすることを目的にしている。

(1) ねずみ・害虫相の調査：建築物内の害虫等の発生については、これまでにもいくつかの報告は見られるが、限局された報告であり、全体像はつかめていない。汎用できる対策指針を策定するためには、対象

種、発生量、発生場所など発生動態をできるだけ多くのケースについて把握する必要がある。本研究では、このための調査を実施し、防除体系作成の基本とすることを意図した。

(2) 標準的な簡易調査法の検討：発生量の把握には適切な調査法を用いることが必要である。適切とは科学的な根拠や基礎を持ったものでなければならない。しかし、現場の作業においては、研究者が採用するような正確性を重視する方法は、多くの場合、経費や手間がかかり、実務上は必ずしも適しているとは云えない。日常的なPCO(防除業者)の業務においては、もっと簡便な方法が必要である。このため既存の方法も含め、利便性の高い方法の確定や開発を行う必要がある。

(3) 害虫類の薬剤抵抗性や有効性に関する検討：殺虫剤等は過度に使用することは避け、適正に使われなければならないが、一方では発生時の対策には欠かすことができない防除手段の一つでもある。しかし、昨今ではそれまでの過度の使用などによって、有効性が低下しているケースが増加傾向にあるといわれている。主要な防除対象となる害虫等の薬剤に対する感受性レベルの現状を明らかにし、いち早く抵抗性を獲得した集団であるかどうかを確認することは、適切で早い対応を行う上でも重要である。このため、より早い抵抗性確認法や、現場から採集した害虫の感受性の実態を調査する。

(4) 維持管理基準の設定：適切な対策は必ずしも害虫等の生息密度をゼロにすることではなく、被害が問題とならないレベルにすることが必要である。このためには、抑えるべき害虫等の密度を明らかにするなど、防除目標となるべき維持管理基準の設定をしなければならない。害虫等の発生密度と被害や出没感(あるいは被害感)の間

には一定の傾向があると考えられることから、採集による発生密度の実態と、それに対する居住者の反応の関係を明らかにする必要がある。

(5) I P M手法の検討：改正された建築物衛生法では、対策がI P M手法によって行われることが期待されている。その基礎となるのは、安全性の高い薬剤を適正に使用したり、使用量を減少したりして、人や動物、環境への影響を最小限にとどめ、また、状況に応じた適切な手法を採用することにある。このためには、どのような状況で、どのような手法を採用すべきか、どのような計画を立案すればI P M手法となるのかなどの検討が必要である。

B. 研究方法

(1) ねずみ・害虫相の調査：①昆虫採集用の粘着トラップ、ライトトラップ、屋内塵中のダニ採集用の掃除機を用いて、建築物内で定期的な採集を行った。多くの調査では1年次にできなかった発生の多い季節の調査を中心に行った。②ビルの屋上緑化が害虫の発生にどの程度関与しているかについて、トラップなどによる捕獲調査を行った。③屋内で発生するチカイエカの屋外での活動の有無について、屋外に設置したトラップで蚊を採集し、複眼の個眼数からチカイエカとアカイエカとの識別を行った。

(2) 標準的な簡易調査法の検討：①ゴキブリでは、発生が見られる飲食店に粘着トラップを配置し、トラップの種類や配置条件や期間などを変えて、捕獲性を検討した。また、目視によって、ローチスポットや糞の観察を行った。②蚊ではイーストによって二酸化炭素を発生させる改良装置の基礎的および実用性について検討した。③ダニでは市販の粘着型シートを利用して捕集効率等を調べた。また、ダニアレルゲンに関してはプロピオン酸ゲラニルを用いてヒョ

ウヒダニの誘引性を検討した。④ネズミでは調査目的で捕獲を行うことが困難なことから、ドブネズミとクマネズミの飼育個体を用いて糞の状況を調査した。また、市販されている超音波感知器や温度感知器を用いて、ネズミが発する超音波や体温が測定できるかどうか検討した。⑤これまでわが国の論文等で報告された調査法を、文献から取りまとめてレビューした。

(3) 害虫類の薬剤抵抗性や有効性に関する検討：①屋外採集のアカイエカ、チカイエカ、チャバネゴキブリなどを用いて、有機リン剤、ピレスロイド剤、IGR数種について感受性を調査した。②アカイエカ群やチャバネゴキブリについて抵抗性作用点の遺伝子配列を見ることによって、抵抗性を把握するための分子診断を試みた。③浄化槽内のチカイエカやチョウバエに対して、清掃や水抜きを行ったり、殺虫剤を処理して、物理的な処理や化学的な処理の有効性の程度を調べた。④厨房など薬剤の処理面では温度が多様であることから、数種の薬剤の温度による効力の違いを、チャバネゴキブリやイエバエを供試して、温度勾配定温器内で検討した。

(4) 維持管理基準設定の検討：発生害虫種や発生量と出没感との関係を明らかにするため、トラップによる採集と、採集を行った場所の管理者等に、出没感について面接調査を行った。また、同時に環境調査を行い、環境整備状況と発生状況の関係についても検討した。これら相互間の対応から維持管理基準設定の検討を行うと同時に、ゴキブリやネズミの環境整備との関連についても検討した。

(5) I P M手法の検討：I P Mについて20年以上の歴史を持つアメリカを訪問し、EPA、NPMA（米国防除業者協会）の関係者と手法や問題点等について議論すると共に、

I PMによる対策が行われている施設を視察した。

(倫理面への配慮)

本研究では人を対象にしたり、野外から採集して累代飼育したドブネズミやクマネズミ以外の動物を使用したりすることがないため、倫理上の問題が生じることはなかった。

C. 研究結果

(1) ねずみ・害虫相の調査：①トラップのタイプによって、捕集される昆虫等の種構成や数は明らかに異なった。捕獲される蚊やこばえ類は、夏季を中心に発生するもの、初夏と秋季に多く発生するもの、季節に関係なく発生するものに分けられた。②約1年間で39種類の節足動物が捕集された。これらは、主要発生源が1階にあり、そこから上階に分布を広げた種と、屋上緑化部に主な生息場所があり下階に分布を広げた種に分けられた。③屋外でもチカイエカ成虫が捕獲されたが、二酸化炭素トラップで捕獲されるチカイエカの相対的な密度は、産卵場所を選択する蚊を捕獲するGravidトラップに比べ高かった。

(2) 標準的な簡易調査法の検討：①ゴキブリの生息密度に関係なく、水平方向に配置したトラップには垂直方向に設置したトラップより多くの個体が捕集された。ゴキブリ指数が10を超える場所では、位置に関係なく多くの個体が捕集された。排泄物によるローチスポットは短時間で確認された。②イーストを用いた二酸化炭素発生装置はイーストと砂糖の分量が異なる複数のボトルを組み合わせれば、目的にあった二酸化炭素発生パターンを実現できた。この発生装置は3日間は吸血性蚊成虫に誘引効果があった。③市販の粘着クリーナーは簡便にダニの発生を調査することができ

た。また、プロピオン酸ゲラニルは濃度依存的ではなかったが、ヒョウヒダニ類をよく誘引した。④ネズミは1日あたり比較的安定した個数の糞をした。超音波感知器や温度センサーは、飼育室のネズミを感知することができたが、熱や音源が多い実際の現場では感知できなかった。⑤過去60年間の調査に関する業績はコダニ40編、蚊36編、ゴキブリ33編、ネズミ17編、ハエ9編であった。

(3) 害虫類の薬剤抵抗性や有効性に関する検討：①屋外採集のチャバネゴキブリを用いて微量滴下試験を行うと、フェニトロチオンに対して40~60倍以上の抵抗性を示す集団があった。食毒剤を用いた試験でも死亡しない集団の存在が認められた。有機リン剤に対して30倍、ピレスロイド剤に対して100倍以上の濃度でも死亡しない集団があった。②首都圏で採集したチャバネゴキブリでは全てのコロニーにピレスロイド低感受性のkdr遺伝子が存在した。アカイエカ群の蚊ではエトフェンプロックスで抵抗性が最も発達しており、この主因はシトクロムp450解毒活性の増大と作用点の低感受性であった。アカイエカとチカイエカでは異なる遺伝子配列変異があった。③チカイエカ、こばえ類が発生している雑排水槽で清掃を実施すると、約1か月後には密度が回復した。強制排水ではチカイエカは発生が抑制されたが、こばえ類は抑制されなかった。④イエバエとチャバネゴキブリを用いた残渣接触試験によると、ダイアジノンの効力は両方の種に対して高温時の方が低温時よりも高かったが、ペルメトリンではゴキブリを供試したときには低温時の効果が高温時よりも高い結果を示した。

(4) 維持管理基準の設定の検討：

ネズミや害虫に対する居住者の出没感と発生指数の関係をみると、ゴキブリでは指

数 0.1 程度で「見ない」、1 を超えると「僅かにいる」、2 を超えると「多くいる」、3 を超えると「大変多い」と反応した。ネズミではトラップでの指数は求められなかったが、粘着シート 100 枚に 4 匹程度かかると「大変多い」と感じるようになった。ダニの出没感は指数と関係しなかった。ゴキブリの発生密度は環境状況と関連があった。

(5) IPM手法の検討：米国ではIPMによるねずみ・害虫対策では効果の点で問題があるというコメントはなかった。調査法については統一的で具体的なものは示されなかった。維持管理基準についても、根拠となる基礎データは示されなかった。しかし、実施にあたっては国が関連組織の協力を得て、情報によるサポート、奨励金によるサポート、法的サポート、より安全な薬剤開発サポートを行っていた。

D. 考察

(1) ねずみ・害虫相の調査：①今回の調査では、蚊ではアカイエカとチカイエカが多かったが、チョウバエやクロバネキノコバエ、タマバエなど、通称こばえと呼ばれる種類が多く捕獲されている。発生状況から見ると、必ずしもビル内発生している種類ばかりではないので、屋外性の昆虫が多数屋内に侵入するものと考えられる。また、ゴキブリやアリ等も多数捕集されることから、トラップの種類や配置場所も、捕集される種類や数に影響したと思われる。さらに、屋内でも季節性の影響を受ける種類と受けない種類があり、さらに、発生ピークも異なるので、調査時期も重要と考えられた。②屋上緑化部に侵入し定着に成功した昆虫等は、増加に伴って行動範囲を広げるので、それだけ侵入の機会が増加する。しかし、実際に侵入するには様々な要因が関係するので、移動力や繁殖力、食性など、

それにあつた特定の性質を持ったもの一部だけに限られるように思われる。③異なるトラップで捕集されるチカイエカとアカイエカの相対密度は異なっていたことから、地下型のチカイエカの地上における生存率や産卵場所の選択性がアカイエカと異なっていることが示唆された。

(2) 標準的な簡易調査法の検討：①粘着式のゴキブリのトラップは、手軽な密度調査法として有用性が高いが、条件によってとれ方に違いがあることから、使用法はそれほど簡単ではない。とくに密度が少ない場所で生息状況を把握するためには、数を増やして配置することが必要であると思われた。また、生息状況を知るためのローチスポットは、比較的早い時期に形成されるので、生息の有無を知るための手がかかりとして利用できる。②蚊の二酸化炭素受容器の感受性は種によって異なるが、今回のイーストと砂糖の組み合わせによる発生装置は、都市部でのアカイエカ、チカイエカ、ヒトスジシマカを誘引するためには、十分な二酸化炭素発生量であった。③粘着式のクリーナーはホームセンター等で容易に入手でき、床表面のダニをよく捕集する。検鏡もそのまま実施できる簡便性を持っているが、種レベルまでの同定は困難であっても、実用的には、次のステップに進むかどうかを判断するスクリーニングには、適していると思われる。④ネズミが落とす糞は、餌の種類によって1日の数が若干異なっていたが、調査の際に捕獲に代わるものとして、利用できることを示唆した。⑤過去に報告された調査法は、必ずしも現場調査に適しているものが多いとは言えないが、今回行われている研究と併せて検討を行うことで、より実用的な方法が確立できるように思われる。

(3) 害虫類の薬剤抵抗性や有効性に関する検討：①チャバネゴキブリの殺虫剤抵抗

性比を 20 年前と比較するとかなり高くなっていることから、抵抗性が確実に広がっていると思われる。また、食毒剤では供試した全てのコロニーに有効であった薬剤がなく、また、効果を示さない薬剤もあったことから、そのような場所では新たな防除方法の検討が必要であると思われる。野外採集したチカイエカでは、有機リン剤に感受性集団の 100 倍を超える抵抗性比を示す集団もあり、このような場所では薬剤による防除が困難な可能性がある。②チャバネゴキブリでは高い抵抗性が発達した集団が見つかったので、その拡がりの全体像をつかむことはできなかったが、特定建築物で作業する業者にとっては、深刻なレベルではないかと推察される。チャバネゴキブリの感受性低下には異なる座位での塩基置換が検出されているので、感受性低下を分子判別するにはマルチプレックス PCR 法と SnapShot 法を採用するのが効率的であろう。③チカイエカが生息する浄化槽では、清掃や強制排水によっても、すぐに密度回復が見られることから、通常の物理的な方法では、十分に防除することができないように思われる。とくにこばえ類については抑制程度が低かった。これには発生場所が関連していると思われた。④ダイアジノンとペルメトリンでは、温度の違いによる効力差があることから、厨房などでの薬剤の処理にあたっては、考慮することが必要である。

(4) 維持管理基準の設定の検討：ゴキブリ、こばえ類、ネズミでは生息数と出没感に一定の傾向があることから、維持管理基準の設定にあたっては、これらを考慮すると良い。また、ゴキブリ、ネズミは環境整備と深く関連することから、発生源対策の重要性が示唆される。ダニでは両者間に関係がないことから、被害の訴えがあっても、

調査を慎重に行ってから判断する必要がある。

(5) IPM手法の検討：米国ではIPM手法がすでに広く理解されているが、わが国では漸く緒についたばかりなので、問題点を整理しておくことが必要であると思われる。

E. 結論

(1) ねずみ・害虫相の調査：①多くのこばえ類は冬季には生息数が減少するが、シヨウジョウバエ、ユスリカ、タマバエは初夏と秋季の2期に多く捕集された。また、ホシチヨウバエは1年を通して捕集されることから、発生調査には年間を通したモニタリングが必要である。建築物内での害虫調査にはライトトラップと粘着トラップの併用が望ましい。②屋上緑化と関連して39種の節足動物が捕獲された。これらは大別して、(1)主要発生源が1階にあり、そこから上階に分布を広げた種類、(2)屋上緑化部に主な生息場所があり、下階に分布を広げた種類がある。また、屋上緑化部から屋内へ侵入する種類は、移動力、緑化部での繁殖力、屋内を食物探索の場とする性質を備えている種類である。③チカイエカの地上での生存率や産卵場所の選択性がアカイエカと異なる可能性が示された。これらについてはさらに詳細な研究が必要である。

(2) 標準的な簡易調査法の検討：

①ゴキブリの調査では、粘着トラップを床面に設置できない場合には、垂直面においても生息状況の調査が可能である。指数が10を超える場合には、トラップ餌の有無は関係がなかったが、少ない場合には有効であった。また、ローチスポットを目視によって確認することは生息の有無を確認するのに有効であった。②イーストと砂糖の分量が異なる複数のボトルを組み合わせる

ことによって、目的にあった二酸化炭素の発生パターンを実現させることができた。これまで考案した装置は3日間は蚊に誘引効果があることが分かった。ネットイシマカ成虫ではトラップ1台1日当たり0.16雌が捕獲された。③粘着式クリーナーは、屋内塵性ダニのスクリーニング調査として用いるのに有用性があった。しかし、同定には若干の訓練が必要である。プロピオン酸ゲラニルはヒョウヒダニ密度を調査する方法に利用できる。④ネズミの糞を調査法の一つとして採用することが可能であるが、音波感知器や熱感知器を用いて建築物内の調査をするのは困難であった。

(3) 害虫類の薬剤抵抗性や有効性に関する検討：①(1)チャバネゴキブリの抵抗性は20年前に比べて確実に拡大している。(2)毒餌では医薬品でもチャバネゴキブリに効果がないものがあるので、防除法の再検討が必要である。(3)チカイエカも有機リン剤やピレスロイド剤に抵抗性が発達している地域があるが、一部にはまだ感受性を示す集団があった。②(1)日本産チャバネゴキブリ集団には、ピレスロイド低感受性のナトリウムチャンネル遺伝子が蔓延している。(2)供試したアカイエカ群の抵抗性が最も顕著なのはエトフェンプロックスである。(3)アカイエカ群幼虫のエトフェンプロックス抵抗性の主要因はシトクロムP450解毒活性の増大とピレスロイド作用点の低感受性である。(4)アカイエカ群のピレスロイド低感受性は、ナトリウムチャンネルのL999Sのkdr様変異によっても生じる可能性がある。(5)アカイエカとチカイエカを分子判別法で見分けることは十分に実用性がある。③浄化槽のチカイエカやこばえ類対策としての清掃や強制排水はスカムの除去率が低く、チョウバエやノミバエには効果が

低かった。④ダイアジノンにはチャバネゴキブリとイエバエ成虫に、15℃と35℃でおおよそ2倍の効力差があるが、ペルメトリンに対するチャバネゴキブリは低温の方が高温よりもおおよそ2倍効力が高かった。しかし、高温の室内に処理しても、残効面で実用的な失効はなかった。

(4) 維持管理基準設定の検討：ネズミや昆虫の発生密度は居住者が受ける出没感と関連し、その程度は1トラップ当たりで示される発生指数と関連した。これらをさらに検討すれば維持管理基準の設定を行うことができる。

(5) I PM手法の検討：(1)米国でのI PMはRisk Pesticide Reductionの見地から進められ、効果の点で問題があるという発言はなかった。経費面では初年度は慣行法よりも増加したが、2, 3年目頃から安くなり、効果も上がった。(2)調査法や維持管理基準の設定方法は明確ではなく、話し合いによって決めている。(3)実施にあたっては、国、州、市などの強力なサポートと関連組織の協力が顕著であった。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

葛西真治. ピレスロイド抵抗性要因としてのシトクロムP450に関する研究。

日本農薬学会誌, 29: 234-239 (2004).

Kasai S. Role of Cytochrome P450 in mechanism of pyrethroid resistance.

Japanese Journal of Pesticide Science, 29: 220-221 (2004).

Saitoh, Y., Hattori, J., Chinone, S., Nihei, N. Tsuda, Y., Kurahashi, H. and Kobayashi, M. 2004. Yeast-generated CO₂ as a convenient source of carbon dioxide for adult mosquito sampling.

Journal of American Mosquito Control Association 20: 261-264.

Toda S, Komazaki S, Tomita T, Kono Y. Two amino acid substitutions in acetylcholinesterase associated with pirimicarb and organophosphorous insecticide resistance in the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). *Insect Molecular Biology*, 13: 549-553 (2004).

2. 学会発表

葛西真治, 李時雨, 正野俊夫, 津田良夫, 小林睦生, 富田隆史. ピレスロイド剤抵抗性アカイエカ群の抵抗性機構について: 日本産アカイエカからの *kdr* 遺伝子の初確認. 第 56 回日本衛生動物学会大会, 2004 年 4 月 7 日.

葛西真治, 駒形修, 正野俊夫, 富田隆史, 沢辺京子, 比嘉由紀子, 津田良夫, 元木貢, 高橋朋也, 谷川力, 吉田政弘, 小林睦生. 日本産アカイエカとチカイエカの分子生物学的判別法. 第 56 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2004 年 10 月 25 日.

葛西真治, 駒形修, 正野俊夫, 富田隆史, 澤邊京子, 比嘉由紀子, 津田良夫, 小林睦生. アセチルコリンエステラーゼ遺伝子によるウエストナイル脳炎媒介蚊の分子分類. 第 49 回日本応用動物昆虫学会大会, 2005 年 3 月 25 日.

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. 第 56 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2004 年 10 月 25 日.

駒形修, 葛西真治, 富田隆史. ピレスロイド剤抵抗性ネッタイエカのシトクロム P450 遺伝子群の解析. 第 49 回日本応用動物昆虫学会大会, 2005 年 3 月 26 日.

葛西真治, 駒形修, 正野俊夫, 富田隆史, 澤邊京子, 比嘉由紀子, 津田良夫, 小林睦生. アセチルコリンエステラーゼ遺伝子によるウエストナイル脳炎媒介蚊の分子分類. 第 49 回日本応用動物昆虫学会大会, 2005 年 3 月 25 日.

斉藤康秀, 服部順子, 茅根士郎, 二瓶直子, 津田良夫, 倉橋弘, 小林睦生 (2004) 蚊成虫捕獲トラップのための二酸化炭素源: 酵母による生物発酵法. 第 56 回日本衛生動物学会大会, 平成 16 年 4 月 6 日, 福井.

新庄五朗, 小泉智子: 地下汚水槽から発生のチカイエカ防除について, 日本衛生動物学会東日本支部大会 (2004)

富田隆史, 正野俊夫, 津田良夫, 小林睦生, 葛西真治. 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: ピレスロイド剤抵抗性アカイエカ群の確認. 第 56 回日本衛生動物学会大会, 2004 年 4 月 7 日.

Kasai S, Shono T, Komagata O, Tomita T. Role of P450s in pyrethroid resistance of *Culex pipiens* complex. 7th International Symposium on Cytochrome P450 Biodiversity and Biotechnology. August 1, 2004.

Kasai S, Tomita T. Male specific expression of a cytochrome P450 (Cyp312a1) in *Drosophila melanogaster*. 7th International Symposium on Cytochrome P450 Biodiversity and Biotechnology. August 1, 2004

富田隆史, 葛西真治, 駒形修, 谷川力. チャバネゴキブリ野外コロニーにおける *kdr* 遺伝子の分布. 第 56 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2004 年 10 月 25 日.

元木貢, 田中生男. ゴキブリ指数と出没感

および環境状況の関係、第20回日本ペストロジー学会大会、2004年11月19日

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）
分担研究報告書

屋上緑化されたビルにおける昆虫相調査

分担研究者 津田良夫 国立感染症研究所昆虫医科学部 室長
研究協力者 林 利彦 国立感染症研究所昆虫医科学部 主任研究官

研究要旨：東京ガス環境エネルギー館の屋上緑化部と建物内部の昆虫相調査を行い、どのような昆虫類が屋上緑化部を経由して屋内にまで侵入するのかを調べた。2003年12月～2004年11月の調査で合計39種類の節足動物が捕獲された。これらの昆虫・クモ類は大きく(1)主要発生源が1階にありそこから上階に分布を広げた種類、(2)屋上緑化部に主な生息場所があり下階に分布を広げた種類に分けられた。屋上緑化部を経由して屋内にまで侵入した種類は、周辺地域から屋上緑化部まで移動する移動力、屋上緑化部での繁殖力、屋内を食物探索の場とする性質を有していた。

A. 研究目的

ヒートアイランド現象の緩和やビルの省エネルギー、大気浄化などの効果を期待して、屋上緑化が推進されている。東京都では2000年12月に自然保護条例を改正し、敷地面積1000m²以上の建築物（公共施設は250m²以上）を新築・増改築する場合、屋上緑化を義務付け屋上面積の20%以上を緑化するよう定めている。東京都における屋上緑化面積は2000年度の5万2428m²から2001年度には10万4412m²と約2倍に増加しており、緑化促進行政を背景として屋上緑化面積は今後も各地で増加すると考えられる。

屋上緑化はまた都市における自然環境の復元を目的としたビオトープの考えと融合して、単なる緑化にとどまらず緑化された場所への種々な生物の移住・定着によって多くの生物が生息可能となる空間を作り出す方法としても位置づけられている。

屋上緑化によってビルの屋上に作られた緑地にどのような生物が移住・定着し、それがビルの衛生管理とどのように関係するのかを調査した。

B. 研究方法

東京ガス環境エネルギー館（横浜市鶴見区）は環境学習の場を提供することを目的として1998年に建てられた地上6階、

塔屋2階、延床面積8320m²の建物である。6階屋上部（約1300m²）に作られているビオトープは環境学習の場として利用されており、移住定着してきた動植物の記録もある程度整っている。竣工時に植栽された植物は木本類66種、草本類81種類で、その後の3年間に108種類の植物の移入が記録されている。動物に関しては目視による確認によって節足動物類118種類、鳥類32種類などが記録されている。

この環境エネルギー館の屋上緑化部と建物内部の昆虫相調査を行った。調査は2003年12月から2005年3月の期間、原則として2ヶ月に1回実施した。屋上緑化部では捕虫網や吸虫管による採集に加えて、幅約25cmに切ったムシロを13本の樹木に巻き付けムシロの隙間に入っている昆虫類を採集した。建物内部の調査は粘着トラップを設置して行った。トラップは1階7ヶ所、2階4ヶ所、3階5ヶ所、4階4ヶ所、5階2ヶ所、6階2ヶ所、合計24ヶ所に設置した。

C. 研究結果

2004年2月より2004年11月に行った調査結果をまとめて表1に示した。今回の調査では合計39種類の節足動物が捕獲された。このうち約1/4にあたる10種類はクモ類であった。最も頻繁に捕獲され

たのはホシチョウバエで1階の中水施設室および受水槽室で計10回、3階の給湯室で1回捕獲されている。これは明らかに1階に主要な発生場所があり、そこから3階の給湯室などに移動したと考えられる。2番目に捕獲回数の多かった種類はアンダソンハエトリで計8回捕獲され、6階で5回、4、2、1階でそれぞれ1回捕獲されている。ホシチョウバエとは逆にこのクモは建物の上階恐らく屋上緑化部に主な生息場所が存在し、探索型の捕食者であるため歩行によって下の階まで分布を広げたものと思われる。

3番目に捕獲回数が多いのはアリ類で主として屋上緑化部で捕獲されている。注目されるのはトビイロシワアリで屋上の緑化部とそれに続く休憩室の両方で捕獲されている。今回の調査で屋上緑化部から建物内部への侵入が確認されたのはトビイロシワアリのみであった。ワラジムシやクロゴキブリは複数回捕獲されているが捕獲場所はほとんどが1階であり、進入経路は1階の屋外からと推察される。

1回しか捕獲されなかった種類を捕獲場所ごとにまとめてみると、最上階の6階あるいは地上に接した1階のどちらかで捕獲されており、中間の階でのみ捕獲されているのはチャバネゴキブリ(4階)だけであった。

D. 考察

屋上緑化部に生息する節足動物類は、建物周辺に生息する群集(Source community)のメンバーの中で屋上まで移動することのできるある程度移動力を持った種類が中心であり、Source communityの一部にすぎない。今回の調査でも屋上緑化部で捕獲されている種類には幼体期に移動期をもつクモ類や雌が営巣前に移動するアリ類、移動性の有翅虫が分散期に現れるアブラムシ類のように生活史の一部に移動期をもつグループが多かった。これに対して1階で捕獲された種類はクロゴキブリやワラジムシ、ゴキブリ、ハサミムシのように飛翔可能であるが通常は歩行によって移動する種類

が多かった。

屋上緑化部に侵入し定着に成功した種類は個体数の増加にともないその行動範囲を広げ、その結果屋内に侵入する機会が増加する。しかしながら実際に侵入するかどうかは別の要因が関係していると思われる。今回屋上緑化部と6階の休憩室の両方で捕獲されたトビイロシワアリは、昆虫の死体やお菓子のくずなどを主食とする種類であり、これらの食物を求めて休憩室内に侵入したものと思われる。アンダソンハエトリも同様に餌となる昆虫類を探索し続けた結果として、屋内のあちこちで捕獲されたものと考えられる。

このように屋上緑化部への侵入・定着、建物内部への侵入という一連の過程を考えると、建物内部にまで侵入してくる種類はある性質を持ったごく一部の限られた種類であると予想される。今回の調査で重要と考えられた性質には移動力、緑化部での繁殖力、食性を挙げることができる。どのような種類が屋上緑化部を経由して屋内にまで侵入してくるかを特定するには、さらに多くの観察が必要であると思われる。

E. 結論

本研究によって合計39種類の節足動物が捕獲された。これらの種類は大きく次の2つに分けられた；(1)主要発生源が1階にありそこから上階に分布を広げた種類、(2)屋上緑化部に主な生息場所があり下階に分布を広げた種類。屋上緑化部を経由して屋内にまで侵入した種類は少なくとも以下のような性質を有していると考えられる；屋上まで移動する移動力、屋上緑化部での繁殖力、屋内を食物探索の場とする性質。

F. 健康危惧情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1. 2004年2月より2004年11月東京ガス環境エネルギー館において実施した昆虫相調査結果.

種 類	階 数						総計
	1	2	3	4	6	屋上	
1ホシチョウバエ	10		1				11
2ワラジムシ	3	1				1	5
3クロヤマアリ						4	4
4ケアリの1種						4	4
5テントウムシ		1				3	4
6トビイロシワアリ					2	1	3
7ノミバエ科の1種 <i>Megaselia</i> sp.		1			1		2
8ユスリカの1種 <i>Smittia</i> sp.	1		1				2
9ウスイロユスリカ	2						2
10クロゴキブリ	2						2
11アリガタバチ科の1種						1	1
12クマバチ						1	1
13クリオオアブラムシ						1	1
14ケシキスイ科の1種						1	1
15コクロヒメテントウ?						1	1
16ショウリョウバッタ						1	1
17ナガカマムシの1種						1	1
18モリチャバネゴキブリ						1	1
19ヤマトアオドウガネ						1	1
20エンマコオオロギ					1		1
21チャバネゴキブリ				1			1
22キノコバエ科の1種	1						1
23ゴミムシの1種	1						1
24コメツキムシ科の1種	1						1
25サビキコリ	1						1
26タマバエの1種	1						1
27ハサミムシ	1						1
28ヒゲジロハサミムシ	1						1
29マダラスズ	1						1
30アンダソンハエトリ	1	1		1	5		8
31アオオビハエトリ						4	4
32カニグモ科幼体						1	1
33キハダカニグモ						1	1
34ジョロウグモ						1	1
35ハエトリグモの1種						1	1
36フクログモ科の1種						1	1
37キシタグモ科の1種					1		1
38ウデブトハエトリ	1						1
39エビチャドクグモ*	1						1
総 計	29	4	2	2	10	31	78

数値は観察された回数をしめす。屋上は緑化部の調査結果。

*現在では和名および学名が変更されている可能性がある。

付録 1. 東京ガス環境エネルギー館における昆虫相調査結果詳細

調査日	階数	場所	種類	個体数
2004. 2. 19	1	機械室	クロゴキブリ	1
	1	制御室	タマバエの 1 種	1
	1	中水施設室	ホシチョウバエ	5
	3	給湯室	ホシチョウバエ	2
	6	自販機下	アンダソンハエトリ	1
2004. 3. 17	屋上	ビオトープ	テントウムシ	2
	屋上	ビオトープ	コクロヒメテントウ?	4
	屋上	ビオトープ	ケシキスイ科の 1 種	1
	屋上	ビオトープ	アリガタバチ科の 1 種	1
	屋上	ビオトープ	キハダカニグモ	1
	屋上	ビオトープ	カニグモ科幼体	多数
2004. 6. 2	1	機械室 A	エビチャドクグモ	1
	1	機械室 B	ユスリカの 1 種 <i>Smittia</i> sp.	多数
	1	受水槽室	ホシチョウバエ	2
	1	中水施設室	ホシチョウバエ	多数
	2	機械室 2C	テントウムシ	1
	3	機械室 3A	ユスリカの 1 種 <i>Smittia</i> sp.	1
	6	自販機下	アンダソンハエトリ	3
	屋上	ビオトープ	モリチャバネゴキブリ	5
	屋上	ビオトープ	テントウムシ	1
	屋上	ビオトープ	クロヤマアリ	1
	屋上	ビオトープ	ケアリの 1 種	多数
	屋上	ビオトープ	アオオビハエトリ	4
2004. 7. 21	1	機械室 1A	ハサミムシ	1
	1	機械室 1A	アンダソンハエトリ	1
	1	機械室 1B	コメツキムシ科の 1 種	1
	1	PS1A	クロゴキブリ	1
	1	受水槽室	ホシチョウバエ	多数
	1	中水施設室	ホシチョウバエ	多数
	1	中水施設室	ウデプトハエトリ	1
	4	バックヤード	アンダソンハエトリ	1
	6	自販機下	トビイロシワアリ	多数
	6	自販機下	アンダソンハエトリ	1
	屋上	ビオトープ	テントウムシ	2
	屋上	ビオトープ	ヤマトアオドウガネ	1
	屋上	ビオトープ	クマバチ	1
	屋上	ビオトープ	ケアリの 1 種	多数
	屋上	ビオトープ	クロヤマアリ	3
	屋上	ビオトープ	トビイロシワアリ	1
	屋上	ビオトープ	ショウリョウバッタ	1
	屋上	ビオトープ	ナガカマムシの 1 種	2
	屋上	ビオトープ	クリオオアブラムシ	4
	屋上	ビオトープ	アオオビハエトリ	6
	屋上	ビオトープ	フクログモ科の 1 種	1
	屋上	ビオトープ	ジョロウグモ	1
2004. 9. 29	1	機械室 1A	ヒゲジロハサミムシ	1
	1	機械室 1A	ワラジムシ	1

	1	機械室 1B	ウスイロユスリカ	3
	1	機械室 1B	マダラスズ	1
	1	管理室	サビキコリ	1
	1	管理室	ゴミムシの1種	1
	1	PS1A	ワラジムシ	1
	1	受水槽室	ホシチョウバエ	多数
	2	機械室 2B	ノミバエ科の1種 <i>Megaselia</i> sp.	1
	2	機械室 2C	アンダソンハエトリ	1
	4	バックヤード	チャバネゴキブリ	1
	6	PS6A	エンマコオオロギ	1
	6	自販機下	トビイロシワアリ	2
	6	自販機の下	アンダソンハエトリ	1
	6	自販機の下	キシタグモ科の1種	1
2004. 10. 7	屋上	ビオトープ	ケアリの1種	多数
	屋上	ビオトープ	クロヤマアリ	1
	屋上	ビオトープ	アオオビハエトリ	6
	屋上	ビオトープ	ハエトリグモの1種	1
	屋上	ビオトープ	ワラジムシ	1
2004. 11. 24	1	機械室 1A	ホシチョウバエ	1
	1	機械室 1B	ホシチョウバエ	2
	1	PS1A	ワラジムシ	1
	1	受水槽室	ホシチョウバエ	2
	1	中水施設室	ホシチョウバエ	多数
	1	イベント準備室	ウスイロユスリカ	1
	1	イベント準備室	キノコバエ科の1種	1
	2	機械室 2C	ワラジムシ	1
	6	自販機の下	ノミバエ科の1種 <i>Megaselia</i> sp.	1
	6	自販機の下	アンダソンハエトリ	1
	屋上	ビオトープ	クロヤマアリ	2
	屋上	ビオトープ	ケアリの1種	7
	屋上	ビオトープ	アオオビハエトリ	7

厚生労働科学研究費補助金（等健康科学総合研究事業）
分担研究報告書

チカイエカの地上での活動状況

分担研究者	津田良夫	国立感染症研究所昆虫医科学部	室長
研究協力者	比嘉由紀子	国立感染症研究所昆虫医科学部	リサーチ・レジデント
	高木正洋	長崎大学熱帯医学研究所	教授
	川田 均	長崎大学熱帯医学研究所	講師

研究要旨：GravidトラップとCO₂トラップを用いて成虫採集を行いチカイエカの地上での活動状況を調べた。調査地として新宿区落合中央公園，国立感染症研究所構内，長崎大学医学部キャンパスの3ヶ所を選んだ。個眼数によってアカイエカとチカイエカを区別しチカイエカのアカイエカに対する相対密度を求めたところ，3地域ともCO₂トラップで捕獲されたチカイエカの相対密度の方がGravidトラップよりも高いことがわかった。チカイエカの地上における生存率や産卵場所選択性がアカイエカとは異なるが示唆された。

A. 研究目的

チカイエカはビルの地下にある貯水槽や浄化槽，地下の湧き水などに発生しビルの衛生管理上の問題となるばかりでなく，一般住宅の浄化槽にも発生して衛生上の問題となることがある。チカイエカが地下やビルの内部だけでなく野外に出て活動しているという報告がこれまでもなされているが，どの程度活発に活動し，ウエストナイル熱などの蚊媒介性ウイルスの媒介能力がどの程度あるかはよくわかっていない。本研究はチカイエカの地上での活動をより詳しく調査する方法を検討することを目的として，東京都新宿区および長崎市でチカイエカの地上での活動状況を調査した。

成虫の捕獲方法には吸血欲が高く二酸化炭素に敏感に反応する生理状態の雌をねらったトラップ（CO₂トラップ）と，成熟卵を保持し産卵場所を探索している雌をねらったトラップ（Gravidトラップ）とを区別できる。これら2種類のトラップを用いて成虫を捕獲し，その捕獲個体数をアカイエカの捕獲個体数と比較することによって，チカイエカの活動状況を相対的に評価できると考えた。

B. 研究方法

GravidトラップとCO₂トラップを用いて成虫採集を行いチカイエカの地上での活動状況を調べた。調査地として新宿区落合中央公園（落合下水処理場の屋上緑化部分），国立感染症研究所構内，長崎大学医学部キャンパスの3ヶ所を選んだ。落合中央公園と感染症研究所構内では2004年5月から11月まで毎月連続した5日間GravidトラップとCO₂トラップを同じ場所に設置して蚊の捕獲を行った。長崎大学医学部キャンパスでは6月14日から18日にキャンパス内の4ヶ所にGravidトラップとCO₂トラップを設置して成虫を捕獲した。捕獲された成虫は左右複眼の4,5列目の個眼数を記録して個眼数が8個以下の個体をチカイエカ，9個以上の個体をアカイエカとした。

C. 研究結果

落合中央公園における調査結果を表1に，また長崎大学医学部キャンパスにおける調査結果を表2に示した。落合中央公園ではトラップによって捕獲された種類はヒトスジシマカとアカイエカ類のみでGravidトラップでアカイエカ類の約4倍のヒトスジシマカが捕獲された。長崎大学医学部キャン

パスではこれら2種類に加えてオオクロヤブカ、トラフカクイカ、ヤマトクシヒゲカ、キンパラナガハシカの4種類が捕獲された。ここでも Gravid トラップで捕獲されるヒトスジシマカの個体数の方がアカイエカ類よりも多い傾向がうかがえた。

個眼数によってアカイエカとチカイエカを区別し表3に示した。全体の9.6%に相当する50個体は4,5列の個眼数が異なりアカイエカともチカイエカとも判断できなかった。とりあえずこれらの個体は以下の分析では無視した。それぞれの調査地域ごとにアカイエカの個体数に比較してチカイエカが何倍捕獲されたかという相対密度を計算しその結果を図1に示した。どの地域でもチカイエカの相対密度は Gravid トラップよりも CO₂ トラップの方が高いという結果が得られた。

D. 考察

CO₂ トラップは吸血蚊をまた Gravid トラップは吸血に成功し卵を成熟させた蚊を対象としたトラップである。この違いに着目して、これらのトラップによって捕獲される個体数を比較することによって吸血後の生存率や産卵場所に対する選択性の違いを考察しようというのが本研究のねらいである。

チカイエカは無吸血産卵性や狭所交尾性、非休眠性によって特徴づけられる *Cx. pipiens pipiens* の亜種と考えられていたが、形態的な特徴が不明確であることや交雑が可能であることなどの理由から、現在では無吸血産卵性の *Cx. pipiens pipiens* と考えられている。チカイエカを特徴づけていた性質はいずれも地下の狭い空間に適応した性質であり、地上に出てきた個体にとって有利であるとは限らない。したがって地上に出てきたチカイエカの行動習性が地上に生息するアカイエカと大きく異なる積極的な理由は考えられない。もし地上で活動するチカイエカがアカイエカと同じ行動習性を示し、吸血してから産卵するまでの生存率が等しく、産卵場所

選択性が等しければ、吸血に来たアカイエカとチカイエカの比率と産卵に来た両種の比率は同じになると期待できる。ただしこれは、捕獲に使用したトラップが周辺に飛来した個体をアカイエカとチカイエカに関係なく同じように捕獲できること、言い換えれば CO₂ トラップに対する反応と Gravid トラップに対する反応が両種で異なることも前提条件とした場合である。

Gravid トラップと CO₂ トラップのアカイエカとチカイエカに対する捕獲効率を実験室内で測定したところ両種で大きな違いはなかった。したがって、今回使用したトラップは周辺に飛来した個体を偏りなく捕獲したと考えてよいと思われる。

図1に示された結果は吸血のために飛来したチカイエカの相対密度の方が産卵のために飛来したチカイエカの相対密度よりも高いことを示しており、この結果には少なくとも2つの説明が考えられる。(1)吸血後産卵に至るまでの生存率がチカイエカの方が低い、(2)産卵場所に対する選択性に違いがある。これらの仮説の両方とも正しい場合も考えられる。現時点ではこれらの仮説の正否は不明であり、生存率の推定や産卵場所選択性の比較など今後の調査によって明らかにする必要がある。

E. 結論

チカイエカの地上における生存率や産卵場所選択性がアカイエカとは異なる可能性が示された。生存率の推定や産卵場所選択性に関するさらに詳細な研究が必要である。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 1. 落合中央公園で実施したトラップ採集の結果(2004年5~11月)

月	トラップの種類					
	CO ₂ トラップ			Gravidトラップ		
	alb	pip	計	alb	pip	計
5		33	33	40	27	67
6	33	19	52	35	14	49
7	0	3	3	112	51	163
8	16	4	20	132	20	152
9	7	1	8	128	3	131
10	0	0	0	9	0	9
11	0	0	0	8	2	10
総計	56	60	116	464	117	581

alb: ヒトスジシマカ, pip: アカイエカ群

表 2. 長崎大学医学部キャンパスで実施したトラップ採集の結果 (2004年6月)

トラップの種類	CO ₂ 源	種類*								総計
		alb		pip		Ar	hal	sas	Tri	
		雌	雄	雌	雄	雌	雌	雌	雌	
CO ₂ トラップ	酵母	1	0	22	0	0	0	0	0	23
	Dry ice	71	38	135	0	0	0	0	1	245
Gravidトラップ	—	45	12	35	10	4	1	1	1	109

*alb: ヒトスジシマカ, pip: アカイエカ群, Ar: オオクロヤブカ, hal: ト
ラフカクイカ, sas: ヤマトクシヒゲカ, Tri: キンパラナガハシカ

表 3 CO₂トラップと gravidトラップによって捕獲されたアカイエカ群成虫の同定結果

採集場所	トラップの種類	CO ₂ 源	mol	pal	m/p	Total
落合	CO ₂ トラップ	Dry ice	139	34	15	188
		酵母	36	7	1	44
	Gravidトラップ	—	26	20	4	50
感染研	CO ₂ トラップ	Dry ice	15	24	6	45
	Gravidトラップ	—	9	23	7	39
長崎大学	CO ₂ トラップ	酵母/dry ice	82	31	11	124
	Gravidトラップ	—	8	18	6	32

mol: チカイエカ, pal: アカイエカ, m/p: 個眼数ではどちらであるか判定できない個体.