

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 15 年度～平成 17 年度 総合研究報告書

主任研究者 田中生男

平成 1 8 (2006) 年 3 月

目 次

I. 総合研究報告書	
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
資料：「建築物衛生法にかかる IPM 理念に基づく対策、 生息密度調査法、維持管理基準」案	18
II. 研究成果の刊行に関する一覧表	41
III. 研究成果の刊行物・別刷	42

厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）
総合研究報告書

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の結果、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、建築物の管理者や居住者、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等を行い、最終的にIPM（総合的有害生物管理＝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した。3年間の研究を踏まえて、比較的簡便で共通に使用すべき標準的な生息密度調査法、防除目標とすべき維持管理基準、IPM理念を踏まえた対策法等を提案した。

3年間における研究内容の概要は以下の通りである。

(1) ねずみ・害虫相の調査（15、16、17年度：津田、元木、武藤、谷川、高橋）：防除業者が現に防除を行っている作業現場の建築物内、屋上や周辺、一般住宅を対象にトラップによる捕獲や居住者に対するアンケート調査を行い、発生種、発生量、年間の発生消長等について調査した。この結果、特定建築物内で発生する共通的に問題の多い種は、チカイエカ、チャバネゴキブリ、クロゴキブリ、コバエ類（チョウバエやノミバエなど）、イエダニ、ドブネズミ、クマネズミなどで、対策はこれらを主な対象として進めればよいと結論されたが、屋上緑化を行っているビルでの調査では、飛来したり生息したりする昆虫等が下階に分布を広げた例があり、今後、緑化やねずみ・害虫対策を進める上で考慮に入れておくべき事柄であると考えられた。

(2) 標準的な簡易調査法の検討（16、17年度：田中、津田、富田、金山、谷川、武藤）：防除対策にあたるPCOなどの業者が、日常的な業務で使用するのに適した標準的な生息密度調査法等に関して、実地、基礎両面から検討した。さらに、これまでに報告された調査法に関する論文を整理して、今回の研究と併せて検討し、簡便で、広く使用できる標準的な調査法を、定期的な調査時における場合と不定期に行う場合に分けて提案した。害虫

には飛翔性と歩行性の種類があり、屋内のネズミや害虫相を考えると、調査はまず専門的な知識を持つ技術者が全体の目視調査を行い、次いでライトトラップと粘着トラップ両方を用いて調査を進めるのが良いと結論した。この過程で設置型のライトトラップを試作したが、検討が不十分な点もあり実用化には至らなかった。また、ネズミでは一般に捕獲がそれほど容易ではないことから、足跡、糞など証跡を利用する方法を調査法に採用することが適当であることが分かった。そこで、個々の主要な種類について、適切と思われる調査法と使用器具、配置方法、配置期間等を提案した。ネズミ由来のイエダニや特定建築物には少ないヒョウヒダニなどの屋内塵性ダニは、研究等で広く採用されている飽和食塩水浮遊法が、時間、技術ともに簡易ではないことから、スクリーニングとしての粘着式クリーナー法が簡便で、確実性もあると思われた。食品害虫など特定の種については、専用のフェロモントラップを使用することが必要と思われた。また、ダニ由来アレルギーを調べる場合のELISA法について再検討したほか、チカイエカとアカイエカを判別するための形態学的方法や分子診断法も開発した。

(3) 殺虫剤抵抗性や有効性に関する検討 (15、16、17年度：田中、富田、新庄)：殺虫剤抵抗性遺伝子をより簡便で正確に検出するため、DNAの塩基配列変異から診断する分子診断法を確立したが、一部に形態分類と不一致の点があるため、今後さらに検討することとした。この手法を用いて、数種の害虫の殺虫剤感受性レベルを野外の集団と野外から採集して飼育した集団で検討した。チャバネゴキブリとイエバエではピレスロイド抵抗性が、かなり広範に広がっていることが推察された。従来生物検定によって、ゴキブリ対策に汎用されている市販毒餌の検討を行った結果、有効成分間あるいは同一の成分でも製品間で効力に差があることが認められた。毒餌に対しては喫食忌避や低感受性を示す集団も現れていた。有効性が明らかではなかったチョウバエに対する殺虫剤感受性を検討した結果、成虫は既存の殺虫剤で十分な効果が期待できることが明らかになったが、幼虫では既存殺虫剤の実用効果が期待しにくい結果が得られた。温度による殺虫剤の有効性を検討した結果、有機燐剤では低温よりも高温で、また、ピレスロイド剤では高温よりも低温で効果が高い結果が得られた。

(4) 維持管理基準設定のための検討 (16、17年度：元木、田中)：トラップによる捕獲で害虫種の発生密度を調査すると共に、ビルの調査区域の管理者を対象に、面接によって出没感について聞き取りを行った。ゴキブリでは捕獲される指数と出没感に一定の傾向が見られ、指数2以上で「多くいる」と判断されることが分かった。蚊では出没感がなくても刺される被害があった。コバエ類は捕獲指数が20を超えると初めて気になるという回答を得た。ダニでは指数と出没感の間には関連がなかった。ネズミでは僅かにいると感じても、捕獲はされなかった。これらをもとに維持管理基準を設定した。また、ゴキブリやネズミでは発生と環境整備状況との間に関連があり、整備状況の悪化につれて発生量が多くなる傾向があり、対策の基本を環境整備に置くべきことが再確認された。

(5) IPM手法の検討 (16、17年度：平尾、田中、元木)：IPMについて多くの実績を持

つサンフランシスコ、ニューオルリンズ、ワシントン等を訪問し、EPA、アメリカ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情報を得た。アメリカの学会誌やインターネット等によって米国のIPMの具体的実施状況を調査した。これらはすべて、わが国におけるIPM手法による防除法確立の参考にした。

(6) IPM施工法、生息密度調査法、維持管理基準の提案(17年度 田中、津田、富田、金山、平尾、元木、谷川、武藤、新庄)：以上の結果をもとに全体委員会で原案をもとに意見交換を行い、特定建築物におけるIPMの定義を改めて設定し、IPM理念に基づく環境に配慮したねずみ・害虫等の対策法を提案した。この提案にはネズミ、蚊、ゴキブリについて、具体的な実施計画モデルを付けた。また、IPM施工にあたって必要となる、現場に即した簡便で、標準的な生息密度調査法の選定、維持管理基準の提案を行った。

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	
富田隆史	国立感染症研究所 昆虫医 科学部室長	
金山彰宏	横浜市衛生研究所 主査・横 浜市	
平尾素一	環境生物コンサルティング ラボ 代表 (平成 16、17 年 度)	
元木 貢	アペックス産業(株) 代表 取締役社長	
谷川 力	イカリ消毒(株)技術研究所 所長	
高橋朋也	フジ環境サービス(株) 取 締役総括 (平成 15 年度)	
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 環境生物部 技術調査役	

衛生法) 施行規則の中では、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、薬事法の承認を受けた医薬品・医薬部外品を使用することなどが規定されている。また、条文には IPM という用語は含まれていないが、趣旨として IPM 手法による対策が望まれている。このようなことから、今後のねずみ・害虫等の対策は、従来のような薬剤に頼りすぎた対策ではなく、環境管理を基礎にした、人や環境への影響を極力少なくする、新しい防除体系のもとに実施することが必要である。本研究では新たな防除体系を構築するにあたって必要な、基礎的、応用的な研究を行い、その結果を踏まえて新しい体系を確立することを目的とした。このため以下のような研究を行った。

(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、これまでもいくつかの報告は見られるが、個々の企業が所有する僅かな報告にとどまるため、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

A. 研究目的

平成 14 年 12 月に改正された「建築物の衛生的環境の確保に関する法律」(建築物

ースについて把握する必要がある。本研究では、このため現在使用している建築物等で調査を実施し、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、客観的に判断できる標準的で科学的根拠をもった方法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いがたい。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の検討も含め、利便性の高い方法の確定や開発を行う必要がある。本研究では各種トラップなどの効率性などを検討し、有用な調査法を選定することを目的にした。

(3) 害虫類の殺虫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殺虫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、従来生物検定によって野外から採集したゴキブリや蚊集団の殺虫剤感受性を調査するほか、新しい抵抗性調査法の検討や市販の殺虫製品の有効性についても検討することを目的とした。

(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、発生密度と人の反応との関係を明らかにする目的で調査を行った。

(5) IPM 手法の検討：改正された建築物衛生法では、対策が IPM 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、リスクの少な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 IPM 手法となるのかなどの検討が必要である。

(6) IPM 施工法、生息密度調査法、維持管理基準の提案：改正された建築物衛生法にある、「調査に基づいて措置をする」という条文や、人や環境に配慮した IPM 手法に関して、(1) どのような調査法を採用すべきか、(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等々、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、具体的な防除指針作成に資するため、標準的な生息密度調査法、維持管理基準、IPM 理念に基づく対策法を提案することを目的にした。

B. 研究方法

平成 15～17 年度に実施したそれぞれの研究の方法は以下の通りである。

(1) ねずみ・害虫相の調査：①現に使用している建築物で、管理者等にねずみ・害虫等の発生に関するアンケート用紙を配布して情報収集を依頼した。また、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(平成15～17年度)。②ビル内で粘着トラップを設置してネズミを捕獲し、種構成等を調査した。③建築物へのチカイエカの屋内外の移動等を確認するため、建築物に隣接する場所でトラップを設置して蚊の採集を行った(平成15～17年度)。④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、屋上緑化を進めているビルでトラップを用いて捕獲調査を行った(平成15年度)。

(2) 標準的な簡易調査法の検討：①ゴキブリの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、配置数、配置位置、配置期間などを変えて捕獲性を検討した。また、目視調査によって、ローチスポットや糞の観察を行った(平成15～17年度)。②建築物内外に数種のライトトラップ、粘着トラップ、ドライアイストラップなどを設置して、設置する位置、個数、トラップ間の蚊の捕獲効率の検討をした(平成15～17年度)。イーストによって二酸化炭素を発生させる改良装置を試作して蚊に対する捕集効率について基礎的および野外で検討した(平成16、17年度)。屋内で発生するチカイエカをアカイエカと区別するための方法を確立するため、複眼の個眼数から両者の相違点を検討したり、遺伝子分析によって区別する方法を検討したりした(平成17年度)。③屋内に生息するコバエ類などを採集するため、試作した設置型ライトトラップの性能評価を兼ねて、試作トラップ、既存のライトトラップ、

粘着リボンを用い、高さを変えて複数のトラップを配置し、配置位置が捕集数に与える影響について検討した(平成17年度)。④市販の粘着式回転クリーナーを利用してダニの捕集効率とスクリーニング調査への応用の適否について検討した(平成16、17年度)。ダニアレルゲンに関して市販の簡易測定セット4種を購入し、飼育集団を用いた室内実験によって、比色判断のためのモニターを募って有用性の比較検討をした(平成15年度)。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(平成16年度)。ELISA法によるDer1、Der2アレルゲン量と屋内塵中のダニ数との関係などについて検討した(平成17年度)⑤ネズミでは調査目的で捕獲を行うことが多くの場合困難なことから、ドブネズミとクマネズミの飼育個体を用いて、証跡の一つとして糞が使用できるかどうかを検討した。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(平成15、16年度)。天井の点検口に調査紙を置いて、足跡、糞の付着から生息状況をみる方法を検討した(平成16～17年度)。無毒餌を配置して、喫食の有無からネズミの生息状況調査ができるかどうか検討した(平成17年度)。⑥調査法設定の参考とするため、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(平成16年度)。

(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数種について生物検定法により殺虫剤感受性を調査した(平成16年度)。②コバエ類の殺虫剤感受性レベルを知るため、建築物内で発

生の多いチョウバエの飼育法を確立し、これを用いて生物検定法により数種薬剤で感受性を調査した（平成 15～17 年度）。③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（平成 15～17 年度）。④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、殺虫剤を処理したりして、物理的な処理や化学的な処理の有効性の程度を調べた（平成 16 年度）。⑤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、温度勾配定温器を用いて検討した（平成 16、17 年）。

（4）維持管理基準設定の検討：発生する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アンケートによる調査を行った（平成 15～17 年度）。これら相互間の関係から維持管理基準設定の検討を行うと同時に、ゴキブリやネズミについて環境整備状況と発生量との関連についても検討した（平成 17 年度）。

（5）IPM 手法の検討：現に使用している建築物の管理者や利用者に IPM についてのアンケート調査を行った（平成 15 年度）。IPM について 20 年以上の歴史を持つアメリカを訪問し、EPA、NPMA（米国有害生物管理業協会）の関係者と手法や問題点等について議論すると共に、IPM による対策が行われている施設を視察した（平成 16 年度）。IPM に関する米国の最新情報等を、インターネットや資料を通して収集した（平成 16、17 年度）。

（6）IPM 施工法、生息密度調査法、維持管理

基準の提案：これまで得られたすべての結果を総合して原案を作成し、委員会で検討した（平成 17 年度）。

（倫理面への配慮）

本研究では、有害生物以外に、直接人や動物を対象にする研究ではなく、また実験動物を使用することもなかったため、全研究期間を通して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合計 160 の建築物について得られたアンケート調査の結果、被害は雑居ビルを含むオフィスビル、大型スーパーマーケット、デパート、飲食店、ホテルで目立ち、チャバネゴキブリやクマネズミの、とくに低層階での発生が多という回答を得た。しかし、北海道ではクマネズミの問題はなかった。低層階ではチョウバエの発生も多いという回答を得た。②都内のデパートで粘着トラップを用いてネズミを捕獲した結果はすべてクマネズミであった。3 日間で得られた捕獲数から生息数を推定したところ、107 匹の捕獲に対して、138 匹の生息が推定されるという結果を得た（平成 15 年度）。③樹上と地上に設置したトラップでそれぞれに捕獲される蚊の種類を見ると、アカイエカのように樹上で多く捕獲される個体、ヒトスジシマカのように地上で多く捕獲される個体、両方で捕獲される個体に分けられた（平成 15 年度）。④トラップのタイプによって、捕獲される昆虫等の種構成や数は明らかに異なった。捕獲される蚊やコバエ類は、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（平成 16 年度）。⑤屋

上緑化されたビルから約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(平成16年度)。

⑥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(平成16年度)。

(2) 標準的な簡易調査法の検討：①ゴキブリに関するもの：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(ゴキブリが壁などにつけるシミ)は短時間で確認された(平成16、17年度)。縦位置に配置した粘着トラップでも、捕獲される個体は床面に近い側に多く、床から10cmの範囲内に78%が捕獲された(平成17年度)。粘着トラップの捕獲数はゴキブリの生息数を正しく反映した。設置時期に関しては、暗黒条件の長さが捕獲数と関係し、休日を挟む場合と平日に行う場合とで捕獲数に差が見られた(平成15、16年度)。

②蚊に関するもの：屋外におけるドライアイストラップの蚊捕集数は、16回の調査で14回ライトトラップよりも優れていた。ドライアイストラップの蚊誘引範囲はおよそ3mで、24時間当りの捕獲率から推定した捕獲効率は、ヒトスジシマカで0.35、アカイエカで0.57であった(平成15年度)。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(平成16、17年度)。高さを変えて設置したトラップでは9mに設置したトラップに捕集された個体が最も高い位置であり、この結果から推定すると捕獲個体が0となる高さは11.1mであった(平成17年度)。

③その他の害虫に関するもの：ライトトラップと粘着トラップのコバエ類の捕獲効率では、総捕集数、捕集種類数ともライトトラップが優れたが、ゴキブリ用、メイガ用、シバンムシ用など目的が明らかにされているトラップでも、他の種類が捕獲されることがわかった。屋内に高さを変えて配置したトラップでは、コバエ類などは全体として床面近くに設置した試作トラップに多くの個体が捕獲された(平成17年度)。

④ダニに関するもの：ダニ汚染度に関する市販4種の簡易テストキットの有効性については、簡便性、正確性等の点からそれぞれの特長や欠点が明らかになった(平成15年度)。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(平成16年度)。ELISA法によるアレルゲン量はDer1量とはよく一致した(平成17年度)。

⑤ネズミに関するもの：都内のデパートで捕獲したネズミはすべてクマネズミであった。この時の捕獲数は107匹で帰式から求めた生息推定数は138匹であった(平成15年度)。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(平成16年度)。天井点検口に配置した紙に付けられた糞や齧り跡の量と、その直下の屋内で捕獲されたネズミの数に正の相関があった

(平成 17 年度)。⑥過去 60 年間の調査に関する研究業績は、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(平成 16 年度)。

(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(平成 16 年度)。市販毒餌のゴキブリに対する効力は、有効成分間でまた、同じ有効成分でも製剤間で差が見られた。この原因は製剤に対する喫食忌避や抵抗性獲得等によると考えられた(平成 17 年度)。②首都圏から採集したアカイエカ・チカイエカのフェニトロチオン、テメホス、デミリン、ピリプロキシフェンに対する感受性は、いずれも薬事法で定める用法・用量内の濃度で有効であったが、エトフェンプロックスの感受性は、渋谷コロニーに対して著しく低下していた。このコロニーには典型的なノックダウン抵抗性遺伝子の存在が認められた(平成 16 年度)。チャバネゴキブリでは新幹線系統で、ナトリウムチャンネルに典型的な *kdr* 遺伝子が認められた。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(平成 15~17 年)。SNaPspot 法によるとナトリウムチャンネルの抵抗性型変異としては、チカイ

エカからは Phe999 のみが、アカイエカからは Ser999 のみが検出された(平成 17 年)。③チカイエカ、コバエ類が発生している雑排水槽で清掃を実施したが、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、コバエ類は抑制されなかった(平成 16 年度)。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。ペルメトリンは高温時でも処理した薬剤の残留量が多かった(平成 16~17 年度)。川崎市内から採集されたオオチョウバエやホシチョウバエ幼虫は、アカイエカと比較した時、供試したいずれの薬剤に対しても 2~4 オーダー感受性が低かったが、成虫は感受性が高かった(平成 15~17 年度)。

(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見ると、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。コバエ類では捕獲指数がかなり高くないと「いる」という出没感は得られなかった。ネズミではトラップでの捕獲数が少なく、正確な指数は求められなかったが、指数 0 でも「僅かにいる」という反応であり、また、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。ゴキブリとネズミの発生密度は環境整備状況と関連し、整備状態が良いと少なく、悪いと多く発生していた(平成 15~17 年度)。

(5) IPM 手法の検討：アンケート調査で

は、依然として薬剤による対策が中心で、構造対策や環境対策の実施率は低く、PCOのIPMに対する認識はある程度あるものの、IPM手法を採用している程度は低かった(平成15年度)。アメリカでは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(平成16年度)。アメリカではIPMを推進する上でIPMコーディネータの任命、関係者の教育、施設管理関係者の協力体制が成功の基本となっていた。維持管理基準設定の基本であるゴキブリ不快度については1日2匹以下を基準としていた。IPM構成技術のうち環境整備はとくに大切で、ゴキブリ密度と関係が深いこと、殺虫剤の効果にも若干関与していることなどの情報を得た。構造改修・パテなどによる隙間塞ぎなどの実施は経費がかかる割には効果が低いが、その必要性は認められている。粘着トラップは調査ツールとして優れているが防除という点では不十分である。吸引掃除機による吸い取りは最も有力な手段で、防除効果も認められている。IPM実施のコストは慣行法の3~4倍であるが、効果的には上回り、殺虫剤使用量も減少するという実例が報じられている(平成17年度)。

(6) IPM施工法、生息密度調査法、維持管理基準の提案：3年間の研究をもとに、IPM施工法、維持管理基準、生息密度調査法の原案を作成した(平成17年度)。

D. 考察

(1) ねずみ・害虫相の調査：①地上と樹上に設置したトラップの捕獲数を見ると、樹上で多く捕獲される種類、地上で多く捕獲される種類、どちらも同様に捕獲される種類に分けられる。とくにアカイエカ、ヒトスジシマカが全く逆の傾向を示すことは、ビルの衛生環境保全の観点から重要である(平成15年度)。②害虫の発生は多くの建築物で低層階、とくに食品を取り扱う場所で多く、環境管理の重要性が示唆される。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、タマバエなどコバエ類が多く捕獲されている。発生状況から見ると、必ずしもビル内で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、発生のピークも異なるので、調査時期も重要と考えられた(平成15、16年度)。③緑化が行われている屋上に侵入し、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、それだけ屋内への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(平成16年度)。④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(平成16年度)。

(2) 標準的な簡易調査法の検討：①粘着

式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、使用方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りとして利用できる（平成15～16年度）。ゴキブリの活動は床面を中心に盛んであるが、床面に近い壁面、床面から離れた位置でもローチスポットが確認された周辺部では、粘着トラップの使用で生息確認はより確実にできる。全トラップから求めた捕獲指数と上位3～7個のトラップから求めた指数は、ほぼ同じパターンで推移したことから、防除の効果判定などには、捕獲数上位3～5個のトラップを選択することで問題はない（平成17年度）。②酵母により発生する二酸化炭素量はドライアイスが出す量よりも少ないが、どこでも利用できるという利点を持っている。蚊の二酸化炭素受容器の感受性は種によって異なるが、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。装置の簡便さ等を考慮して、分量等についてさらに検討を加える必要がある（平成15～16年度）。蚊の発生密度が高い場所では、捕集には捕虫網が向いているが、少ないところでは二酸化炭素トラップがよく捕集したことから、ビル内のような場所では後者が適していると思われる（平成17年度）。③生息密度が低い場所ではゴキブリでは粘着トラップが、その他の害虫についてはライトトラップや粘着リボンが利用できるが、持ち運びなど

簡便性、統一性、建築物内の害虫相の調査の結果に基づき、異なるトラップを利用することが必要である。（平成16～17年度）。屋内に設置したトラップでは、チカイエカやチョウバエなどのコバエ類は、空間に吊したトラップよりも床面に設置したトラップに多く捕集されたことから、ビル内では比較的低い位置にトラップを設置することがよいと考えられた（平成17年度）。④ダニでは少なくともアレルゲン対策の実施可否についてのスクリーニングには、市販のテストキットなどの製品が利用できそうであるが、多くはDer2を検出するものであり、喘息発症との関係や実地における効力の比較検討が必要である（平成15～17年度）。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。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（平成16～17年度）。⑤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。足跡や糞を確認するために天井の点検口内に設置した黒紙上の証跡と、その下の店内で捕獲されるネズミの密度とがほぼ一致することから、証跡によるネズミの生息調査は有効であると考えられた。⑥過去に論文などで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、現在では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、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（平成 15～17 年度）。②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が、感受性試験によって得られた数種薬剤の感受性レベルから考慮すると、まだ、薬事法で認可された製剤の用法用量で十分な効果があると思われる集団も多い（平成 16 年度）。③ホシチョウバエとオオチョウバエの成虫は、既存の薬剤で防除が可能と思われるが、幼虫集団はチカイエカに比べて低感受性であり、薬剤による防除が困難であると思われる（平成 15～17 年度）。④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いているが、その拡がりの全体像をつかむことはできなかった。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（平成 15～17 年度）。都内で採集した蚊の 8 コロニーは、エトフェンプロックスで防除に影響する感受性の低下があった。ペルメトリン抵抗性チャバネゴキブリの系統から、ピレスロイド剤低感受性型アミノ酸置換 Leu993Phe を持つナトリウムチャンネル遺伝子が、また、エトフェンプロックス低感受性アカイエカとチカイエカから、ピレスロイド剤低感受性型アミノ酸置換 Leu993Phe と Leu999Ser を持つナトリウムチャンネル

遺伝子が始めて同定された（平成 15～16 年度）。⑤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。とくにコバエ類については抑制程度が低かった。これには発生場所の構造や管理状況が関連していると思われた（平成 15～16 年度）。⑥ダイアジノン、フェニトロチオンなどの有機燐剤とペルメトリンなどのピレスロイド剤では、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、温度状況などを考慮することも必要である（平成 16～17 年度）。⑦ゴキブリ、ネズミの発生密度は環境整備と深く関連することから、あらためて発生源対策の重要性が示唆された（平成 17 年度）。

（4）維持管理基準の設定の検討：ゴキブリ、コバエ類、ネズミでは生息数と出没感に一定の傾向がみられることから、維持管理基準の設定にあたっては、これらを考慮して設定すると良い。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ダニの被害であることを判断する必要がある（平成 15～17 年度）。

（5）IPM 手法の検討：①アメリカでは IPM 手法がすでに広く理解されているので、わが国で検討するにあたってはアメリカの手法などを取り入れる必要があり、また我が国では IPM という考え方が、ようやく知られ始めたばかりなので、普及も含めて問題点を整理しておくことが必要であると思われる（平成 15～17 年度）。

（6）IPM 施工法、生息密度調査法、維持管理基準の提案：わが国の建築物内の多くの防除現場では、まだ、薬剤に頼ることが多いが、

ゴキブリは散布する方式から、食毒剤を設置する方式に変わっている。薬剤使用が多い理由として、簡便、速効性などがあげられるが、契約方式の問題もあり、依頼者、施工者双方に、IPM の考え方そのものが広く理解されていない状況が伺える。ここで検討した IPM 施工法などの提案を、できるだけ早く効果的に普及することを考慮することが必要である（平成 17 年度）。

E. 結論

(1) ねずみ・害虫相の調査：①PCO に対するアンケート調査によると、防除対象で多いのはチャバネゴキブリ、クマネズミで建物の低層階に多い傾向があった。実際に建築物内でトラップによる捕獲を行うとチョウバエなどコバエ類がよくみられた。多くのコバエ類は冬季には生息数が減少するが、ショウジョウバエ、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、ホシチョウバエは 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。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チカイエカ成虫が屋外でも捕獲されたが、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、活動は主に床面に近い場所で多いので、粘着トラップを設置する場

合には床面に設置するのがよいが、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。1 日 1 トラップあたりの指数が 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、ローチスポットを確認し、この付近にトラップを配置すると生息の有無を確認するのに都合がよい。②酵母で生産される二酸化炭素を利用して、蚊を誘引するトラップは、どのような場所でも利用できるトラップとなる可能性を示した。とくに密度が低い場所で捕獲効率がよいことから、屋内の調査に適していた。屋内のチカイエカやコバエ類の捕集には床面に設置できる試作ライトトラップが効率的に害虫を捕集したが、これまで考案した 2 つのトラップは、実用までにさらなる現場での繰り返し調査が必要である。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。さらに詳細な検査を行うには、飽和食塩水浮遊法の採用が望ましいと思われた。ダニアレルゲンの調査を行うためには、ヒョウヒダニ数を指標とするのではなく、ELISA 法による Der 1 の検出が必要である。④ネズミでは調査のための直接捕獲が必ずしも容易ではないことから、天井に開けられた点検口上に黒紙をおき、付着する足跡や糞を調査する方法が実用性が認められた。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る。⑤少なくとも屋内で生息するチカイエカは複眼の個眼数から、確実にアカイエカと区別することができる。アカイエカとチカイエカを遺伝子配列など分子判別法で見分けることは十分に実用性がある。

(3) 害虫類の薬剤抵抗性や有効性に関する

る検討: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、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集団が蔓延しているといえる。防除に多用されているベイトは、薬事法承認の薬剤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。ダイアジノン[®]はチャバネゴキブリとイエバエ成虫に、15℃と35℃でおよそ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、残効性の面では実用的な効力は維持していた。②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も残っている。都内で採集した蚊の8コロニーは、エトフェンプロックスで防除に影響する感受性の低下があった。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った。③ペルメトリン抵抗性チャバネゴキブリの系統からピレスロイド剤低感受性型アミノ酸置換 Leu993Phe を持つナトリウムチャンネル遺伝子が、また、エトフェンプロックス低感受性アカイエカとチカイエカから、ピレスロイド剤低感受性型アミノ酸置換 Leu993Phe と Leu999er を持つナトリウムチャンネル遺伝子が始めて同定された。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浄化槽のチカイエカやコバエ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。⑤チョウバエ成虫は殺虫剤に対する感受性が高いが、幼虫はチカイエカに比べ2~4オーダー低く、薬剤による防

除は困難と考えられた。

(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捕獲指数と関連した。これらから検討を行って維持管理基準の設定を行った。

(5) IPM手法の検討: ①わが国ではIPMによるねずみ・害虫管理の考え方がまだ浸透していない状況が伺える。②米国でのIPM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。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。調査法や維持管理基準の設定経緯は明確ではなく、専門家等の話し合いによって決められていた。

(6) IPM施工法、生息密度調査法、維持管理基準の提案: それぞれの案を作成し、資料として添付した。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

Anazawa Y, T. Tomita, Y. Aiki, T. Kozaki and Y. Kono: Sequence of a cDNA encoding acetylcholinesterase from susceptible and resistant two-spotted spider mite, *Tetranychis urticae*. Insect Biochemistry and Molecular Biology, 33: 509-514 (2003).

Kono Y. and T. Tomita Amino acid substitutions conferring insecticide insensitivity in Ace-paralogous

- acetylcholinesterase、 Pesticide Biochemistry and Physiology、 85 (in press). (2006)
- Nabeshima T、 T.Kozaki、 T.Tomita and Y. Kono. An amino acid substitution on the second acetylcholinesterase in the pirimicarb resistant strains of the peach potato aphid、 *Myzus persicae*. Biochemical and Biophysical Research Communications、 307: 12-22 (2003).
- Nabeshima T、 A. Mori、 T. Kozaki Y.Iwata、 O.Hidoh、 S. Harada、 S.Kasai、 DW Severson、 Y.Kono and T. Tomita. An amino acid substitution attributable to insecticide-insensitivity of acetyl- cholinesterase in a Japanese encephalitis vector mosquito、 *Culex tritaeniorhynchus*. Biochemical and Biophysical Research Communications、 313: 794-801 (2004).
- 緒方一喜 「ねずみ害虫等のセンサス研究の歴史的考察」 有害生物 No 3 (印刷中) (2006)
- Saitoh、 Y.、 J.Hattori、 S.Chinone、 N.Nihei、 Y.Tsuda、 H.Kurahashi and M. Kobayashi :Yeast-generated CO2 as a convenient source of carbon dioxide for adult mosquito sampling. Journal of American Mosquito Control Association 20:261-264.(2004)
- Toda S.、 S.Komazaki、 T.Tomita and Y. Kono Two amino acid substitutions in acetylcholinesterase associated with pirimicarb and organophosphorous insecticide resistance in the cotton ahid、 *Aphis gossypii* Glover (Homoptera:Aphididae). Insect Molecular Biology、 13:549-553(2004)
- Tomita T、 N.Yaguchi、 M.Mihara、 M. Takahashi、 N.Agui and S.Kasai Molecular analysis of parasodium channel gene in pyrethroid-resistant headlice、 *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). Journal of Medical Entomology、 40: 468-474 (2003).
- Tsuda、 Y.、 Y.Maekawa、 S. Saita、 M. Hasegawa and M.Takagi. Dry icetrap collection of mosquitoes lying near a tree canopy in Nagasaki、 Japan、 with special reference to *Aedes albopictus* (Skuse) and *Culex pipiens pallens* *Coquillett* (Diptera: Culicidae). Medical Entomology and Zoology 54: 325-330. (2003)
2. 学会発表
- 葛西真治、李時雨、富田隆史：ピレスロイド抵抗性ネッタイエカの作用点変異、第55回日本衛生動物学会大会、(2003)
- 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)
- 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、第57回日本衛生動物学会大会 (2005)
- 葛西真治、駒形修、正野俊夫、富田隆史、倉橋弘、沢辺京子、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、第 57 回日本衛生動物学会大会 (2005)
- 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、日本農薬学会第 31 回大会 (2006)
- 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、日本応用動物昆虫学会第 50 回大会 (2006)
- Kasai, S., O.Komagata, T.Shono, and T. Tomita Mechanism of insecticide resistance in West Nile virus-transmitting mosquitoes. Annual Meeting of Entomological Society of America.(2005)
- 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、日本応用動物昆虫学会第 50 回大会 (2006)
- 比嘉由紀子、津田良夫、倉橋弘、林利彦、葛西真治、沢辺京子、星野啓太、駒形修、伊澤晴彦、佐々木利則、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)、第 57 回日本衛生動物学会大会 (2005)
- 平尾素一 サンフランシスコ市の IPM 体験記、Pest Control Tokyo49:4-45 (2005)
- Kasai S, O.Komagata , T.Shono, T. Tomita, Mechanisms of insecticide resistance in West Nile virus-transmitting mosquitoes, Annual Meeting of Entomological Society of America, (2005)
- Kozaki T, T.Tomita and Y. Kono Structural changes of acetylcholinesterase accompanied the insecticide resistance in the housefly, *Musca domestica*. Korea-Japan Joint Conference on Applied Entomology and Zoology , (2003)
- Kosone K.,A.Kanayama. How does the German cockroach, *Blattella germanica* (Dictyoptera:Blattellidae) spread in the urban environment? 5th International Conference on Urban Pest, Singapore. (2005)
- 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 (2004)
- Lee S-W, T.Tomita and S.Kasai.: Preservation of louse, *Pediculus humanus*, DNA for PCR with gene specific primers. Korea-Japan Joint Conference on Applied Entomology and Zoology (2003)
- 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)
- 新庄五朗、佐久間玲良 : 野外採集チャバネゴキブリに対する各種ジェル食毒剤の効果について 日本衛生動物学会第 57 回大会 (2005)
- 新庄五朗、佐久間玲良 : 野外採集チャバネゴキブリに対する各種ジェル食毒剤の効果について (第 2 報) 日本衛生動物学会第 58 回大会 (2006)
- 谷川 力、池尻幸雄、春成常仁 ビル内における点検口内のネズミ生息痕跡と店舗内での捕獲数の関係. 第 21 回ペス

トロジー学会大会 (2005)
 冨田隆史、葛西真治、李時雨、矢口昇、三原実、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 (2003)

Tomita T, S.Kasai, T.Nabeshima, T. Kozai and Y, Kono :Insecticide-resistance due to structural changes of target sites in medical pests. Korea-Japan Joint Conference on Applied Entomology and Zoology. (2003)

Tomita T, S.Kasai, T.Nabeshima, T. Kozai and Y. :Insecticide-resistance due to structural changes of target sites in medical pests. Korea-Japan Joint Conference on Applied Entomology and Zoology 2003.

Tomita T, N.Yaguchi, M. Mihara, N. Agui, and S.Kasai . Sodium channel point mutations associated with pyrethroid-resistance in the head louse. 3rd Pan-Pacific Conference on Pesticide Science, (2003)

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

(1) 本研究に参画した研究協力者は以下の通りであった (五十音順)。

石川 剛 シェル商事(株)
 池尻 幸雄 イカリ消毒(株)技術研究所
 伊藤 弘文 (株)東京三洋

岩佐 賢一 アペックス産業(株)
 緒方 一喜 (財)日本環境衛生センター
 小原 秩美 国立感染症研究所
 葛西 真治 国立感染症研究所
 角野 友紀 帝装化成(株)
 亀ヶ森 涉 日本衛生(株)
 川越 和四 (株)大分イカリテクノス
 川瀬 充 (株)トヨカ商事
 川田 均 長崎大学熱帯医学研究所
 菅野 格朗 環境機器(株)
 城戸 毅 西部化成(株)
 熊谷 英男 (株)ダイナミックサニート
 倉橋 弘 国立感染症研究所
 小泉 智子 (財)日本環境衛生センター
 小曾根恵子 横浜市衛生研究所
 小長谷貴昭 (株)フジ環境サービス
 小林 睦生 国立感染症研究所
 駒形 修 国立感染症研究所
 斎藤 康秀 麻布大学
 佐久間玲良 (財)日本環境衛生センター
 佐藤 秋弘 (株)協和エムザー
 清水 一郎 (株)吉田消毒
 謝 林 イカリ消毒(株)
 正野 俊夫 国立感染症研究所
 高木 正洋 長崎大学熱帯医学研究所
 二瓶 直子 国立感染症研究所
 橋本 知幸 (財)日本環境衛生センター
 羽原 政明 東洋産業(株)
 濱谷 剛 アペックス産業(株)
 林 利彦 国立感染症研究所
 春成 常仁 イカリ消毒(株)技術研究所
 比嘉由紀子 国立感染症研究所
 紅谷 一郎 (株)東京三洋
 松谷 修市 (株)テクノコントロール
 水谷 澄 (財)日本環境衛生センター
 水野 新吉 北富産業(有)
 皆川 恵子 (財)日本環境衛生センター
 三原 實 (財)日本環境衛生センター

宮国 照男 沖縄サニタリー(株)
宮地 宏幸 液化炭酸(株)
村田 光 大東化研(株)

山口健次郎 (株)サンセルフ
吉田 雅光 (株)ユニ

IPM 施工ガイドライン

1. 基本的な考え方

1-1 定義

特定建築物におけるねずみ・害虫等の対策のための IPM を以下のように定義する。

「建築物において考えられる有効・適切な技術を組み合わせて利用しながら、人の健康に対するリスクと環境への負荷を最小限にとどめるような方法で、環境基準を目標に有害生物を制御し、そのレベルを維持する有害生物の管理対策である。」

1-2 IPM 組み立てに組み入れるべき要素

1) 的確に発生の実態を把握するため、生息密度調査法に基づき生息実態調査を実施すること。

調査にあたる者はとくに動物・昆虫等の種類、生態、習性に関する知識が深い者であること。

2) 維持管理基準を設定し、対策の目標とすること。

3) 防除にあたっては、人や環境に対する影響を可能な限り少なくするよう配慮すること。とくに、薬剤を用いる場合にあつては、薬剤の種類、薬量、処理法、処理区域について十分な検討を行うこと。

4) まず、環境整備（発生源対策）、侵入防止対策等を行うこと。

発生源対策は、発生を防止するという観点から、建築物維持管理権原者の責任のもとで実施すること。

5) 有効適切な防除法を組み合わせる実施すること。

薬剤やトラップの利用、侵入場所の閉鎖などの防虫・防鼠工事を、当該区域の状況に応じて組み合わせる実施すること。

6) 対策の評価を実施すること。

評価は IPM 導入の効率について、維持管理基準に照らして行い、有害生物の密度と経済的効果等の観点から実施する。

1-3 IPM 施工の手順

IPM 施工を行う場合は以下の手順で実施する。

1) 実施する建築物または区域で、実施のための組織作りをし、全体を統括する責任者を IPM コーディネーターとして任命し、担当者と役割分担を決定する。

2) 該当建築物または該当場所の維持管理基準を設定する。とくに問題がなければ、後段の 3 に示す基準値を採用するが、区域ごとに異なる基準値が必要な場合には、関係者が協議の上、所定の基準値を参考に新たな基準値を設定する。ただし、所定の基準値から大きく逸脱した値を設定しないようにする。

3) 調査を実施し、得られた結果がどの基準値（快適・警戒・措置基準）に該当する