

分担研究者報告書

ねずみの生息実態と抵抗性対策・調査法
—建築物におけるねずみの推定生息数（2004年報告）—

分担研究者 谷川 カ イカリ消毒株式会社技術研究所
研究協力者 謝 林 イカリ消毒(株)開発部

研究要旨

ビルに生息するネズミの種類とおおよその生息数を算出したところ、生息種はクマネズミのみであり、そのおおよその生息数は約138頭であった。

研究目的

ビルのネズミ調査方法の確立

ネズミの防除では、まず事前調査からはじめる。事前調査には生息の証跡（糞や足跡など）を調査することが基本であるが、証跡調査の他、ネズミの種類や活動範囲、密度を調査し、防除作業の資料とすることも重要である（日本ペストコントロール協会,2003）。今回、特に証跡調査のような目視による調査だけでなく、トラップによって防除作業前のおよその個体密度を推測することを試みた。

研究方法

ビルのネズミ生息数の推定

1. 生息密度調査法の種類

一般に生息密度を調査する方法は、次の4つの方法が知られている。

- 1) 区画法：対象全域を多数の区画に分け、その中のいくつかを調べて全数を知る方法。
- 2) 標識再捕獲法（記号放逐法）：捕獲した個体を標識して放し、再捕獲した標識個体の割合から全数を知る方法。
- 3) 除去法（連続単位採集法）：一定の捕獲率で捕獲除去してゆき、捕獲数の減少の程度からもとの個体数を知る方法。
- 4) 密度指数法：捕獲が難しい場合などに、密度に代わる指数（足跡・糞・食痕・鳴き声など）を調べる方法。

上記のうちビル等では、1)については区画

内全数の捕獲は難しく、2)では捕獲した個体を再び放すのは現実的にできない、さらにクマネズミは再捕獲されにくい、4)は具体的な数値が示しにくい。したがって、3)のみが現場では有効である。

具体的に除去法はトラップを用いるが、トラップには圧殺式トラップ（パチンコ）、カゴ式トラップ、粘着トラップがあるが、粘着トラップが最も使いやすい。

2. 除去法による生息数推定法について

連続捕獲による生息数推定法とは、ネズミを連日にわたり捕獲し、そこに生息するネズミの推定推定数を算出する方法である。さらに、その算出された数値から今回の駆除率、推定残存数も算出される。しかしながら、短所として夜間配置と早朝回収で3夜4日間以上の行程が必要であり、その配置回収に多くの人手が必要になる。

3. 除去法が適応できる条件

除去法（Removal method）は同一場所で一定時間毎にネズミを繰り返し捕獲除去し、捕獲数の減少の程度からそこに生息していた個体数を推定する方法である。各時点で捕獲される個体数はその時点における総個体数によって決まるという考え方が根底になっており、これを成り立たせるためには次の条件が必要である（Zippin,1956）。

- 1) 閉鎖個体群であって、除去法以外による

個体数の減少と他所からの移入がない。

2) 捕獲期間中の捕獲効率が一定である。

3) 捕獲される確率はどのネズミ個体についても同じである。

除去法には最尤法 (Maximum likelihood estimate) と回帰法 (Regression method) があるが、いずれも類似した数値が算出される (表1)。したがって、今回は数式の簡易な回帰法を都採用し検討した。

(表1) 具体的に算出された推定生息数の比較 (真喜屋,1990)

実験番号	最尤法	回帰法
①	53	54
②	89	91
③	88	80
④	61	58
⑤	40	42
⑥	62	61

研究結果と考察

具体的な実施例 (Aデパートにおける結果)

3-1. 都市 (駅に隣接したAデパートの地下食品売り場)

3-2. 施行日時 2003年9月1日~9月4日

3-3. 配置枚数: 粘着トラップ1500枚×3日

3-4. 捕獲結果 (表2): すべてクマネズミ *Rattus rattus* であった。

(表2) 捕獲結果

捕獲日 (第n日)	捕獲数 (頭)
1日目	55
2日目	21
3日目	31
合計	107

以上の捕獲数から回帰式を算出したところ、 $Y = 52.1 - 0.38X$ の式が得られた。したがって、推定生息数は138頭と推測された (図1)。この推定生息数より、ネズミはおそらく138頭前後の生息数であることが予測された。仮に今回の1回の捕獲のみでは、55頭で

あることから残りは83頭 ($138 - 55$) になる。この残数が次回捕獲月には復元しており、同じような捕獲数が毎回続くことが予測される (谷川,1994;奥富ら,1999)。しかしながら、今回は3日間捕獲することによって、多くの個体を減数させ、数式上では残り31頭となった。これらの減数は顧客の聞き込み調査からも明確に「ネズミを見なくなった」と報告を受けたが、生息はまだ確認され、それらの回復は本ビルがネズミにとって快適な環境であることから、多くの月数は必要ないと思われる (谷川,1994)。一方、今回の捕獲結果からの推定生息数について、生息数が少ないように思われるが、谷川・内田(2000)の捕獲数からもそれほど少ないようには思われない。

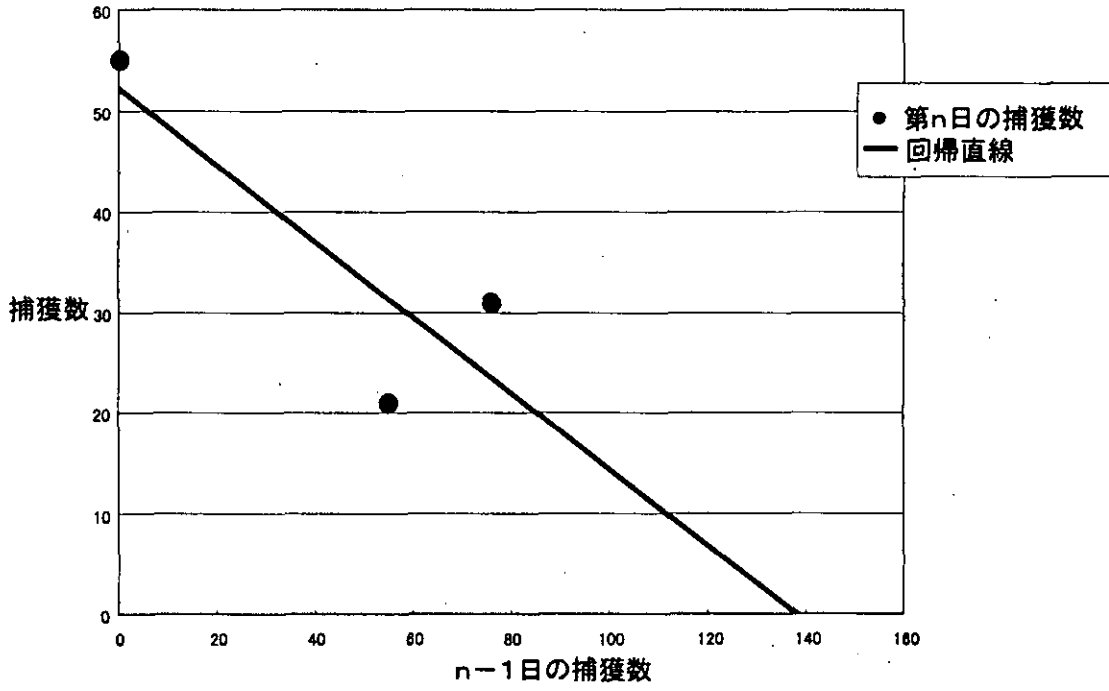
結論

ビルにおけるネズミの推定生息数を算出したところ、連続捕獲によって約138頭と推測された。

引用文献

- 奥富 渉,谷川 力,川上 泰,内田明彦,村田義彦(1999):横浜市内のビルで捕獲されたクマネズミの年齢構成の季節的変動.ペストロジー学会誌,14:17-20.
- 谷川 力(1993):室温がクマネズミの分娩回数に与える影響.ペストロジー学会誌,8:10-12.
- 谷川 力(1994):ビルにおけるクマネズミの個体数と年齢構成の季節的変動.衛生動物,45:293-295.
- 谷川 力,内田明彦(2000):都市ビルでの粘着トラップによるクマネズミの捕獲数と年齢構成の変化.ペストロジー学会誌,15:1-4.
- 日本ペストコントロール協会(2003):建築物におけるIPM仕様書,pp40.
- 真喜屋 清(1990):ネズミは家の中に何匹いたらいけないか?.ネズミ情報 41:33-45.
- Zippin,C(1956):An evaluation of the removal method of estimating animal populations. Biometrics,12:163-189.

<図1> 推定生息数



厚生労働科学研究費補助金（がん予防等健康科学総合研究事業）
分担研究報告書

オオチョウバエの人工汚水を用いた室内飼育

分担研究者 田中生男 ((財) 日本環境衛生センター 技術顧問)
研究協力者 水谷澄 ((財) 日本環境衛生センター環境生物部 客員研究員)

研究要旨：厨房に多いチョウバエに対する薬剤の効果を検討することを目的に、供試虫を大量に得るための飼育法を検討した。下水試験に用いる人工汚水に若干のエビオスを加えた培地で、実験に供試できるチョウバエ幼虫を得ることができた。

A. 目的：チョウバエは 1960 年頃から多くなった（森谷 1969）害虫で、特に近年ビル環境の地下汚水槽等からの発生が目立ち、厨房では食品にしばしば混入し、その対策が要望されている。幼虫を薬剤によって防除するためには、大量の個体が必要になるが、そのための飼育法の検討は少ない。そこで殺虫試験等に供試するために十分な個体数を得るため、飼育法について検討した。また、併せて従来報告にある方法と比較した。

B. 方法

供試昆虫：オオチョウバエ *Clogmia albipunctatus* Williston の原コロニーを得るため、平成 13 年 6 月に川崎市内夜光地区の某事業所で採取、その後約 1 年間現地の汚泥を元に累代飼育を行い、その後、以下に示す人工汚水をベースとした飼育に移行して得た集団である。

飼育方法：(1) 人工汚水による方法：成虫を飼育かごに収容して、表 1 に示す組成の人工汚水を 20mL 程入れた腰高シャーレ等を傾斜を付けて設置する。産卵と 1 令幼虫を確認したら、少量の砕いた固形飼料を加える。幼虫は脱皮を 3 回行い 2、3、4 令幼虫に成長し約 10 日後に蛹となり、2 週後に羽化する。1 ケージ当たり 5～6

個以上の飼育容器（腰高シャーレ等）を使用し、定期的に 1 区 20 匹、20 区（400 匹）程度の終令幼虫を確保する。

表 1. 人工汚水の組成

成分	構成比 (W/V%)
ペプトン	0.03
肉エキス	0.02
(NH ₄)NO ₃ ・H ₂ O	0.005
NaCl	0.015
Na ₂ HPO ₄ ・12H ₂ O	0.05
KCl	0.0007
CaCl ₂	0.0007
MgSO ₄ ・7H ₂ O	0.0005
水を加えて 100 とする	

注) ペプトン・肉エキスの量は適宜調整してよい

(2) 発生源の汚泥・汚水による方法：幼虫・蛹を含む汚泥・汚水を 200mL 程度の容器に移し、ケージ内で羽化させる。成虫にはザラメ 5% 液浸漬綿を与える。時折汚泥に水分と粉末飼料を所定量加えおくと約 1 週間後に容器内壁部の湿った場所に産卵する。3 日程すると若齢幼虫が目視出来る。その後も水分と飼料を調整しておけばケージ内で累代飼育が出来る。なお産卵用の培地は汚泥と言うより汚水でよく、容器は傾斜を付けて設置するのがみそで、深い部分で 2 cm まで浅い部分は底が露出して

もよい。採取汚泥・汚水をポリバットに深さ2 cm程入れて、布蓋をして20℃以上の室内に傾斜を付けて放置するだけで、少なくとも3～4か月間その中で世代を繰り返し種の維持が可能である。

(3) エビオス水溶液による方法(森谷ら(1969))：成虫を飼育かごに収容して、容器に入れた標記水溶液に円錐形に折った濾紙を浸漬しておくとし湿った内壁に産卵する。これを所定濃度(0.1～0.2%)のエビオス水溶液でエアレーションをしながら飼育する。

人工汚水とエビオス水溶液による比較：ビニールシートで覆った30cm角の金網ケージ内で蛹を羽化させる。羽化成虫が約100匹となった時点で蛹を除去し、3日後に人工汚水とエビオス水溶液(0.1%)各20mL宛入れた腰高シャーレを2日間設置して回収、その後の生育状況を観察した。

なお容器により産卵数に著しい差が生じたので、多数卵区と少数卵区は除いて孵化幼虫が近似した(100匹前後)数であった各2区で比較した。

人工汚水区は孵化2～3日後に固形飼料片約10mgを加えた。これはエビオス水溶液区の栄養源量と一致させた為である。

C/D. 結果と考察

25℃の温度下で実施した飼育例の結果を表2.に示した。

人工汚水区ならびにエビオス水区いずれも、雌成虫が産卵適期であれば設置後すぐ産卵すると思われた。この飼育例でも2日間の設置期間中に産卵が認められた。

人工汚水区とエビオス水区とも設置52時間後に一部1令幼虫が孵化したので、卵期間は2～3日であると思われる。人工汚水区とエビオス水区の設置4日後までの幼虫の成長に著しい差は認められなかった。しかし6日後に、人工汚水区はそろって成長が得られていたが、エビオス区では幼虫の生長にばらつきが認められた。設置10日後には、人工汚水区で一部蛹が観察されたが、エビオス水区では12日後に蛹化が始まった。羽化開始も人工汚水区の方が2日早く設置12日後であった。なお羽化のピークは人工汚水区は設置後14～15日後であったが、エビオス水区では16日以降にずれ込んだが、いずれの試

チョウバエの幼虫は浄化槽、汚水だまり、下水溝、排水溝、下水処理場の散水濾床、汚泥など有機物の多い水域に生息する。(住環境の害虫獣対策(2002))

チョウバエは卵・幼虫・蛹を経て成虫になる完全変態を示す昆虫で60種程が記録されているが代表種はここに示すオオチョウバエと小型種のホシチョウバエのみである。

オオチョウバエの飼育は1.発生源で幼虫・蛹を多数含む汚泥と汚水を採取して、この採取培地を元に累代飼育する簡便な方法 2.森谷らによるエビオス水溶液による方法があるが、我々は3.人工汚水をベースとした飼育を考案した。ここではこの飼育法を示すと共に、エビオス水溶液と人工汚水による飼育を比較検討したのでその結果を併せて記述する。

表2. オオチョウバエの飼育例(25℃)

経過日数	人工汚水+固形飼料片	エビオス水溶液(0.1%)
0	設置	設置
1～2	産卵	産卵

2	1部1令幼虫	同左
3	1令幼虫	同左
4	1~2令	同左
6	2~3令	1~3令
8	2~4令	同左
10	3~4令 1部蛹	2~4令
12	3~4令 蛹 羽化開始	2~4令 蛹
14	4令 蛹 羽化多数	3~4令 蛹 羽化
15~18	4 蛹多数 羽化多数	3~4令 蛹 羽化

表3. 飼育結果から得た各期所用日数

期間令期	人工汚水+固形飼料区	エビオス水溶液区
	日数	日数
卵	2~3	2~3
幼虫	8~14	10~15
1令	2~3	3
2令	2~3	3
3令	3	3
4令	3~4	3~4
蛹	3~4	3~4
成虫	5~30	観察せず

いずれ試験区も立派な成虫が見られた。成虫の寿命は人工汚水区内で主に観察したが、5~30日間であった。高湿度条件に置く方がより長い寿命が得られるものと思われた。

表3. は今回行った飼育結果で得られた各期所用日数を示したものである。

人工汚水区とエビオス水区を比較すると、両区の間で産卵嗜好や孵化日数に特記する差は認められなかった。幼虫期の生長速度は、後者より前者の方がすぐれており、かつ型のそろった生長を示した。この結果が蛹化や羽化に至る日数に2日程の差をつけた。

この差は両飼育培地区の栄養素と安定性の違いによるものと思われる。

E. 結論：人工汚水によってオオチョウバ

エを供試虫として大量・簡便に得ることに成功した。

引用文献：

- 1) 住環境の害虫獣対策 田中生男ほか編著、77-82 日本環境衛生センター (2001)
- 2) オオチョウバエの生活史の観察と幼虫に対する殺虫剤感受性テスト。森谷清樹、矢部辰男、原田文雄 衛生動 20 (4) 253-259 (1969)

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。

厚生労働科学研究費補助金（がん予防等健康科学総合研究事業）
分担研究報告書

オオチョウバエ老齢幼虫に対する7種薬剤の基礎効力試験

分担研究者 新庄五朗 ((財) 日本環境衛生センター環境生物部 部長)
研究協力者 水谷澄 ((財) 日本環境衛生センター環境生物部 客員研究員)

研究要旨：オオチョウバエ幼虫を殺虫剤によって防除する場合の基礎的な資料を得るため、飼育個体を用いた殺虫試験を行った。感受性は低く、通常蚊を防除する薬量では、防除が難しいことが示唆された。

A. 目的

オオチョウバエは厨房等に多く、食品への混入事故が多い害虫である。幼虫を薬剤によって防除することに関連して、森谷ら(1969)、林(1978)の有機燐剤を用いた報告があるが、現行の薬剤での評価が少ない。そこで今回、有機燐剤以外にピレスロイド、IGR、BT剤等を加えた浸漬試験を行い、かつ過去のデータと比較検討した。

B. 方法

1) 供試昆虫：オオチョウバエ *Clogmia albipunctatus* Williston 終令幼虫で、平成13年6月に川崎市川崎区夜光町で採取、現地の汚泥・汚水で室内飼育を行い、以後人工汚水をベースとした飼育に移行、現在に至る集団（川崎コロニー）。

2) 供試薬剤：Etofenprox 7%水性乳剤
Diazinon 23%MC剤 Temefos 5%水和剤
Fenitrothion 10%乳剤 Fenthion 5%乳剤
Bti 5%粉末製剤 Pyriproxyfen 0.5%可溶型粒剤

3. 試験方法：浸漬試験法によった。

下記に組成を示す人工汚水で希釈した所定濃度希釈液15mLを腰高シャーレに採る。この中に供試虫を先の柔らかいピンセットを用いて20匹宛入れてゴース布と大バンドで蓋をする。

試験容器は25℃の室温下、90%以上の相対湿度下に傾斜をつけて保存、4日後の幼虫致死率と14日後の羽化阻止率を観察した。

人工汚水の組成 (W/V %)：ペプトン 0.03
肉エキス 0.02 (NH₄)NO₃・H₂O 0.005
NaCl 0.015 Na₂HPO₄・12H₂O 0.05 KCl
0.0007 CaCl₂ 0.0007 MgSO₄・7H₂O 0.0005
H₂Oを加えて100とする。

C/D. 結果と考察：

4日後の観察は6薬剤で、14日後の観察は7薬剤を対象に行い、その結果を表1.に示した。

50%致死濃度(LC-50)はBT剤の効力が最も高く、次いでFenthion > Etofenprox > Temefos > Fenitrothion > Diazinonの順であった。LC-50値が1ppm以内を示した薬剤は上位3薬剤しかなく、LC-90値ではBT剤1薬剤のみであった。

50%羽化阻止濃度(IC-50)は幼若ホルモン用活性を示すPyriproxyfenの効力が最も高く、次いでBT剤の効力が優れていた。以下の効力はFenthion > Etofenprox < Fenitrothion = Temefos > Diazinonの順で、ほぼ幼虫致死濃度の効力順位に準じた。

表2. は今回行った試験結果と森谷らと

林のデータを比較したものである。共合している薬剤が有機燐剤の3種しかなかったが、LC-50値は時代の異なる報告にも関わ

らずよく一致しており、これらの数値が対象種本来の効力であると思われた。

表1. オオチョウバエ終令幼虫の薬剤感受性

供試薬剤	幼虫致死 (4日後-ppm)		羽化阻止 (14日後-ppm)	
	LC-50	LC-90	IC-50	IC-90
Etofenprox	0.558	1.49	0.496	1.02
Diazinon	3.19	12.3	2.75	12.0
Temefos	1.54	5.80	2.29	4.96
Fenitrothion	2.27	10.1	1.78	5.40
Fenthion	0.40	1.28	0.345	1.26
<i>Bti</i>	0.0771	0.287	0.0934	0.256
Pyriproxyfen	—	—	0.0185	0.0772

注) LC-50 (90) は50 (90) %致死濃度を示す。IC-50 (90) は50 (90) %羽化阻止濃度を示す。

表2. オオチョウバエ終令幼虫薬剤感受性既存データとの比較

薬剤	LC-50値 (ppm)		
	森谷ら (1969)	林 (1978)	本試験 (2004)
Diazinon	1.9	3.68	3.19
Fenitrothion	0.81	—	2.27
Fenthion	0.26	0.45	0.40

表3. オオチョウバエとアカイエカ各幼虫の薬剤感受性の比較

薬剤	LC-50値 (ppm)		
	<i>Culex p.p.</i> 幼虫*	<i>Clogmia a.</i> 幼虫	Ca/Cpp
Etofenprox	0.010	0.558	55.8
Diazinon	0.040	3.19	79.8
Temefos	0.0008	1.54	1925
Fenitrothion	0.007	2.27	324
Fenthion	0.002	0.40	200
<i>Bti</i>	0.0015-0.0030	0.0771	25.7-51.4
Pyriproxyfen	0.00005	0.0185	370

注) 感受性集団の標準値

言い換えれば、薬剤抵抗性の発現はないと考えられた。

オオチョウバエとチカイエカ (アカイエ

カ群) は建物の地下汚水槽等で共生している事がある。表3. は両種の終令幼虫の浸漬試験による薬剤感受性の比較を行ったも

のである。アカイエカ幼虫の LC-50 値は感受性集団の標準値とした。その結果、両種の間に着しい差が認められ、オオチョウバエ幼虫はいずれの薬剤に対してもアカイエカ幼虫より 2～4 オーダー感受性が低いことが確認された。

個々の薬剤で見ると BT 剤と Etofenprox は 2 オーダーの差であったが、Pyriproxyfen は 3 オーダー、有機燐剤は 3～4 オーダーの著しい差が見られた。

E. 結論

オオチョウバエ幼虫の薬剤感受性は極めて低く、50%羽化阻止濃度が 1ppm より低い濃度で得られた薬剤は、Pyriproxyfen、BT 剤、Etofenprox、Fenthion の 4 薬剤のみであり、低感受性であった。

また、アカイエカ幼虫の薬剤感受性と比較すると、本種幼虫の効力は 2～4 オーダー低く、蚊幼虫の用量濃度で処理しても、多くの薬剤で効力が得られにくい。

引用文献：

- 1) 住環境の害虫獣対策 田中生男、緒方一喜、栗原 毅、篠永 哲、新庄五朗編 77-82 財団法人日本環境衛生センター(2001)
- 2) オオチョウバエの生活史の観察と幼虫に対する殺虫剤感受性テスト 森谷清樹、矢部辰男、原田文雄 衛生動物 Vol.20 No.4 253-259 (1969)
- 3) チョウバエの生態と防除 林 晃史 生活と環境 Vol.23 No.8 62-69 (1978)

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。

厚生労働科学研究費補助金（がん予防等健康科学総合研究）事業
分担研究報告書

総合防除法における薬剤の効力と役割に関する検討

分担研究者 新庄五朗（（財）日本環境衛生センター環境生物部 部長）

協力研究者 水谷 澄・小泉智子（（財）日本環境衛生センター 環境生物部）

研究要旨：建築物において発生する主要害虫に関して、国内で発行されている3種学会誌を調査し、主要種をゴキブリ（特にチャバネゴキブリ）、チカイエカ、コバエ（特に、チョウバエ類、ショウジョウバエ類）とし、かつ、最新の生態調査研究の動向や駆除法について把握した。チャバネゴキブリ、チカイエカやチョウバエについて薬剤感受性の実態を把握すべく、各地に協力要請した。

A. 研究目的 建築物衛生法の改正では、ねずみ昆虫等の駆除に関して、6ヶ月以内に1回調査を行い、必要に応じて然るべく処置を行うこととなった。この「6ヶ月以内の調査」に関する調査方法や調査器具の適正化の研究は、他分担研究者で検討中であり、「然るべく処置」をおこなうにあたっての基準やその考え方も他で検討がなされる予定となっている。また、本改正では駆除をいわゆる「IPM」で進めるべきことも織り込められ、改正の重要な点としてあげられている。

そこで、本研究は建築物における主要な害虫を抽出し、その駆除作業を薬剤の使用による側面からみたとき、駆除にかかわる薬剤の役割を考えることとした。

建築物に関わる施設は様々であり、その業種によって害虫相は異なるが、最も重要な害虫発生場所は、飲食物を取り扱う厨房や常時生活する生活空間が主な場所である。そういう面からみると食品異物として苦情が寄せられる昆虫が建築物内で駆除を必要とする可能性のある対象と考えられる。

食品の異物として、ハエ目クロバエ科、ノミバエ科、ニクバエ科、ショウジョウバエ科、イエバエ科、アブ類、ユスリカ科など、チョウ目ノシメマダラメイガやメイガ科、ヤガ科など、コウチュウ目ゴミムシダマシ科、シバンムシ科、ホソヒラタムシ科、ケシキスイムシ科、ハネカクシ科、カツオブシムシ科、コガネムシ科、ゾウムシ科など、ゴキブリ目チャバネゴキブリ科、ゴキブリ科があげられ（小曾根ら、2002）、チョウ目および甲虫は殆どが食品害虫に属し、ゴキブリ目チャバネゴキブリ科のチャバネゴキブリは全国の飲食店に広く分布する、建築物内の重要害虫の1つである。ハエ目では屋外からの飛び込みと思われるクロバエ科やニクバエ科が見られる一方で、建築物内で発生する可能性のあるチョウバエやショウジョウバエなどのコバエ類が観察されている。

実際に建築物内への飛翔昆虫の移入問題（平尾、2002）を除けば、厨房で発生する昆虫類か、地下浄化槽で発生する昆虫類が重要であり、それ以外は特殊なケースと思われる。

日本ペストロジ学会誌の1998～2003では、ゴキブリ22報、ネズミ11報、飛翔昆虫6報、ノシメマダラメイガ7報、チョウバエ4報、シバンムシ類3報、ユスリカ2報、チカイエカ2報、カメムシ2報、屋内塵性ダニ類2報、引き続きトコジラミ、ヒラタチャタテ、シロアリ各1報などが報告されている(資料-1)。日本環境動物学会の2000～2003年の間に、シロアリ7報、ゴキブリ4報、メイガ2報、飛翔昆虫1報などが報告されている(資料-2)。日本衛生動物学会誌の2000～2003年の間の報告で、建築物内に関わる報告を抽出してみると(資料-3)、ゴキブリ5報、屋内塵性ダニ類4報、ネズミ3報、ネコノミ2報、ノシメマダラメイガ1報がみられた。

これらの国内関連学会の最近動向を考慮の上で、建築物の主要害虫を絞るこのが望ましいが、シロアリは建築物で日常的に対処する害虫ではないこと、ノシメマダラメイガなどの貯穀害虫であり、食品害虫でもある害虫は薬剤による駆除を行わずに発生源管理を徹底することで対処が可能と考えられること、屋内塵性ダニ類の駆除は実際に殆ど要請がないとの個人情報などが得られていることなどからみて、現実には、1. ゴキブリ—特にチャバネゴキブリ、2. チカイエカ、3. コバエ—チョウバエ類、ショウジョウバエ類などが駆除対象虫になると考えられる。これらを対象として、今後の防除について、薬剤使用面から検討をおこなうことを目的とする。

B. 方法、C. 結果、D. 考察

1. ゴキブリ—特にチャバネゴキブリ

1-1) 生態：潜み場所からの移動

チャバネゴキブリの建築物内の生息域拡大

がどのように行われるか、小曾根ら(1996)に食堂において調査し、雑居ビル等では隣接する店舗間をダクトや配水管を伝わって移動することを示唆した。抱卵雌は抱卵中は餌・水の両方を必要とし(辻、1995)、餌や水が潜み場所と至近距離にある場合には棲息場所からの餌場への出現率が雄や未抱卵雌よりかなり低値で(小曾根ら、1997)、棲息場所に餌や水がない場合で20m先に餌がある場合には、20mを限度に餌場に近い潜み場所に移動する(小曾根ら、1999)ことが明らかになってきた。このようなチャバネゴキブリの生態学的研究は新たな駆除方法に向けた情報を提供し、生息密度調査の際のトラップ配置の適正さに貴重な情報を提供している。

一般にゴキブリの密度調査は粘着シート・トラップを調査場所のゴキブリの棲息場所付近に数日間おき、その間に捕獲された数を1日・1トラップあたりに換算した数値(ゴキブリ指数という)で示す。調査場所当たりのトラップ数をいくつにするか、設置日数を何日にするか、という問題に対してクリアな回答はなく、経験が大いに役立つところであるが、このような生息密度の調査は薬剤を使用したときの駆除効果を判定する際にも大きな役割を果たしている。その時、数多いトラップの設置は物理的にゴキブリを減少させることにもなるとの専門家の意見もあり、10㎡当たり1～2個程度が一般のようである。生息密度が高い場合には短時間に多くの個体がトラップされ、トラップ面が一杯になる前に交換する必要が生じ、密度が低い場合の頻度高いトラップ交換は警戒心を生じ、また、慣れにくいこともあって、好ましいとはいえない。

1-2) 生息密度調査

使用する粘着シート・トラップは、市販品

のホイホイ型であれば、目的を達成すると考えられるが、これらのトラップは夜行性のゴキブリが照明条件下で潜伏場所として選択する場合には、天井が無色透明よりも光線（紫外線）をカットするものがよい。また、一般消費者が使用するためトラップされたゴキブリが見えなくて、紙製のものがよく使われている。短期間の設置調査では、夜間の徘徊や餌の探索などの活動しているゴキブリを捕獲するために使用するには、無色透明のプラスチック製でも目的が達成されるの見方から検討も行われている（辻ら、2003）。プラスチック製のトラップは、捕獲の有無の確認が容易であること、外から捕獲数を数えられること、水がかかった場合でも変形されず取扱に問題が少ないことなどがメリットとしてあげられている。また、シートに塗工された粘着剤は口付近まで塗られている方が捕獲効率がよいことや折り返しは捕獲効率に影響しないことも指摘されている（辻、2003）。

口付近までの粘着剤の塗布は粘着量や使用場面の気温によっては、周辺を汚す可能性もあり、よく吟味する必要がある。

1-3) 薬剤の検討

従来、有機合成技術の発達によってもたらされた殺虫剤が使用されはじめた時より、夜間徘徊性のゴキブリの習性を利用した、残留処理による方法が主流となっていたが、近年の建築物におけるゴキブリ駆除は食毒剤による方法に切り代わって来ている。我が国では有効成分はホウ酸、フェニトロチオンMC、ヒドラメチルノン、フィプロニル、イミダクロプリドなどが用いられ、米国ではスルフォンアミド、プロポキスル、クロルピリホスの剤もある。これらの有効成分を含有する食毒剤25種を室内で比較したところ、供試虫のチャ

パネゴキブリはいずれの剤でも100%殺滅できたが、100%の死亡数がえられる日数で比較すると、①1~2日の速効性グループ：イミダクロプリド、フェニトロチオンMC、フィプロニル、クロルピリホス、②2~4日の準速効性グループ：ヒドラメチルノン、アバメクチン、スルフォナミド、フェニトロチオンMC+ホウ酸、プロポキスル、③6~8日の遅効性グループ：ホウ酸に分けられた（平尾、2000）。

残留処理による検討は現在でもなお検討が続けられている。著者の経験では、チャパネゴキブリが大繁殖している現場（飲食店）は基本の整理・整頓・清掃・清潔という労働安全衛生の管理ポイント4Sの不徹底がみられるのが殆どすべてであり、これらが徹底されているところは、的確に潜み場所を取り除けば、継続的な薬剤による駆除の必要がないと判断できた。

残留処理を行ったとき、その処理面は吸湿性か非吸湿性かによって効果は異なる。汚れた面とそうでない面とはでも効果は異なる。富室ら（1998）は、ベニヤ面上に油（サラダ油、ごま油、マーガリン）を塗布・風乾した後、フェニトロチオン10%乳剤の10倍水希釈液およびフェニトロチオン20%乳剤の30倍水希釈液を処理、または、殺菌剤（塩化ベンゼルコニウム、次亜塩素酸ナトリウム液、クレゾール石鹼液、エタノール液）または水を処理した後に殺虫剤（フェニトロチオン、プロペタンホス、ペルメトリンの各乳剤）を処理し、チャパネゴキブリを継続接触させた。その結果、油を処理したときの殺虫剤の効果は、表1で明らかかなように効果が明らかに低下し、その程度は流動性が低いほど高いことが示唆された。殺菌剤処理による効果への影響もみ

られたが、薬剤種によってその傾向は異なり、現場での殺菌処理と殺虫剤の併用に対する返答も必要であることが示唆され、更に詳細な検討の必要性が伺えた。

表1. 油分塗布ベニヤ板に処理したフェニトロチオンのチャバネゴキブリに対する残渣接触効果

	経過時間毎の死亡率 (%)			
	前処理	3hrs	1day	7days
フェニ チオン	—	100		
10% 乳剤	サラダ油	0	100	
	ゴマ油	0	30	50
	マーガリン	0	5	25
同	—	45	100	
20% MC 剤	サラダ油	0	0	10
	ゴマ油	0	5	60
	マーガリン	0	0	5

(富室ら、1998 の改変)

ベニヤ板のような吸湿性板面と、ステンレス板のような非吸湿性の板面の効果の違いについては、特にピレスロイドに大きな差があることがよく知られているところである。残渣面は多様であり、藤野ら (1998) はモルタルでの効果をベニヤ板と比較している。この結果、乳剤処理ではモルタルは内部への薬剤の浸透が高いことと、アルカリ性であることから、ベニヤ板と比較して効果が明らかに低くなった。MC 剤はほぼベニヤ板と同様な良好な効果が見られるなどが明らかとなった。

最近では、チャバネゴキブリに対する薬剤抵抗性が当然のようになってきており、効果的な薬剤使用、或いは、適正な薬剤の選択においても、薬剤感受性調査が必要となる。しかし、試験に必要な匹数を確保することは、困難で、迅速な判定を必要とするとの要請に

応えられない。薬剤感受性簡易チェック法は、局所施用法によるアップ・ダウン試験法があるがさらに簡易チェック法が望まれている。辻 (1999) は、現場で採集したチャバネゴキブリ 5 匹をフェニトロチオン 10% 乳剤の 10 倍希釈液をベニヤ板に処理し、80 分間強制接触させて、抵抗性コロニーのそれとの比較で抵抗性と判定し、ホウ酸およびヒドラメチルノンの食毒剤をチャバネゴキブリ 10 匹に与え、その死亡に至る日数を感受性系統と比較して、現場で採集したチャバネゴキブリをこれらの食毒剤に感受性と判定した。このような簡易試験は、ベニヤ板に品質にばらつきがあるため、ベイトの投薬 (設置) 量が記載されていないため、試験条件に関して更なる検討を要すると考える。

ピレスロイド系殺虫剤はゴキブリの潜み場所からの追い出し効果 (Shinjo, G et. al) を有することが化合物群の特徴として明らかになっているが、一方では接触忌避作用もその特徴の一つに上げられている。従い、ベイト剤とピレスロイド (例えば、ペルメトリン) 乳剤との併用は、一方では喫食誘引させ、他方では接触忌避で寄せ付けないという反作用を示す 2 剤の使用となって好ましくない。この事実を辻ら (2000) に実験室で証明した。

ゴキブリの駆除において残留処理法は、潜み場所と水および餌場との間の徘徊する通り道に殺虫剤を処理し、待ち伏せして、ゴキブリと殺虫剤を接触させる方法でいわば待ち伏せ型の防除方法である。前述の如くチャバネゴキブリの抱卵雌は棲息場所からの移動は雄に比べて極めて低いとの研究成果から、潜み場所の条件をかえながら、残留処理板面を併置する検討をチャバネゴキブリに対して検討し

たところ、シェルターの隙間の増設によって、雌の死亡が激減することなどが明らかになった（渡辺ら 2001、田原ら 2001）。薬剤を処理したベニヤ板をシェルターにして無処理区や餌および水を併置して、シェルターに排泄された糞数をもって、供試薬剤の効果および忌避性を調べようとする検討も行われ、ピレスロイド系のペルメトリンがチャバネゴキブリ（Tabaru et al 2001、渡部ら 2002）においても、クロゴキブリ（渡部ら、2003）においても忌避性が強いことが明らかになった。

1-4) 次年度以降の研究

①簡易薬剤感受性試験法に関する検討

使用中の薬剤が十分に効果を発揮するか、また、今後使用しようとする薬剤が効果的な薬剤であるかを、少数な捕獲虫でもって、短期的に評価する方法を探索する。

②残渣面と効果の関係

残留接触による殺虫効果が残渣面によってどの程度違いがでるか、多様な残渣面で検討する。この結果をもって、効果的で持続性ある処理面について、提言を行う。

③現在の薬剤感受性調査

できれば全国規模でチャバネゴキブリを集め、主要な薬剤の感受性調査を行う。現在、名古屋市栄町で採集されたチャバネゴキブリを検定すべく増殖中である。また、地方のペストコントロール協会に対して、チャバネゴキブリの採集を下記要領でお願いしているところである。

採集虫：チャバネゴキブリ
採集方法：ローテル設置約1週間
採集場所：チャバネゴキブリの発生

が多いところ（店舗）

協力いただける場合：

下記にご連絡下さい。直ちにローテルと移動用の専用容器を送付致します。現場にローテルを配置し、所定に数経過後同封の専用容器にチャバネゴキブリを捕獲したローテルを専用容器に収納し、直ちに着払い宅急便で送付下さい。

薬剤感受性調査をし、結果が出次第ご報告いたします。

連絡先：（財）日本環境衛生センター環境生物部 新庄五朗（住所）〒210-0828 神奈川県川崎市四谷上町 10-6 電話 044-288-7848 ファックス 044-288-5016

提供されたチャバネゴキブリに対し、有機リン系のフェニトロチオンとクロルピリホス・メチル、ピレスロイド系のペルメトリン、カーバメイト系のプロポクスルに対する感受性を調査するとともに、ヒドラメチルノンおよびフィプロニル食毒剤の効果进行调查することで、抵抗性の実態と駆除用薬剤の選定に必要な情報を蓄積することとしたい。

④環境温度と殺虫剤の効果

今年度温度勾配器が購入できたので、この機器を使い、有機燐剤、ピレスロイド剤、カーバメイト剤や各種有効成分含有の食毒剤の最も効果を発揮する温度を調査したいと考えている。

2. チカイエカ

2-1) 研究の現況

建築物の浄化槽や湧水槽で発生するチカイエカは建築物内で発生する害虫の中で駆除を必要とする害虫である。チカイエカ防除は旧建

建築物衛生法に基づき慣行防除されているため、抵抗性の発達が生じている恐れがある。

チカイエカの薬剤感受性調査事例は少なくここ5年間では水谷ら(2000)以外は見あたらない。今後の調査が待たれる。

2-2) 次年度以降の課題

多数のチカイエカコロニーの薬剤感受性調査を行う。そのために下記の協力要請を発信しているところである。

採集虫：チカイエカ
採集方法：発生する浄化槽で掬い取り
採集場所：チカイエカ幼虫が発生している浄化槽
協力いただける場合：
下記にご連絡下さい。直ちに容器を送付致します。チカイエカを茶こしなどで漉し、送付した容器に汲み置き水入れ、漉し取ったチカイエカを放って蓋をし、直ちに着払い宅急便で下記に送付下さい。
薬剤感受性調査し、結果が出次第ご報告いたします。
連絡先：(財)日本環境衛生センター環境生物部 新庄五朗(住所)
〒210-0828 神奈川県川崎市四谷上町10-6
電話 044-288-7848 ファックス 044-288-5016

薬剤感受性調査は、ウエストナイル熱媒介蚊対策ガイドラインによる簡易調査法を行い、顕著な薬剤抵抗性が見られた場合に、浸漬試験法で詳細な薬剤感受性試験を行う。

供試予定薬剤は、フェニトロチオン、テメホス、フェンチオン、ペルメトリン、エトフェプロックスを考えている。

3. コバエ

コバエはハエ目の小型種を指し、建築物での問題種はチョウバエ類とショウジョウバエ類がその対象種になり、時にはノミバエも対象になると考える。

3-1) チョウバエ

① チョウバエの生息密度調査

建築物内では、チョウバエ類-ホシチョウバエやオオチョウバエの幼虫は腐食質が豊富な排水溝、下水溝、浄化槽などで発生し、汚水に浮遊している汚物(スカム)で生息がみられる。ビルの湯沸場、水洗便所、風呂場や、排水溝付近の湿っぽい場所に成虫が休止しているのがみられる。不快感ばかりでなく病原菌の運搬者として考えられている。

成虫の生息密度調査において、ライトトラップ(ベンハーはかり株式会社 MP-2000)と粘着トラップ(粘着面 14.5×7.5cm)と比較したところ、粘着トラップの方がライトトラップに比べ、設置場数や設置場所の自由がきき、多くのポイントで効率的に捕獲でき、発生源探索においても優位な方法であることが示された(山田ら 1999)。

② 防除事例

a) 食品工場で発生したチョウバエの防除事例(山田ら 1999)：ダイアジノン MC 懸濁液の20倍希釈液とエクスマンエアゾール(ペルメトリン+フタルスリン)を成虫の休止がみられる壁や床に残留噴霧し、ペルメトリン5%水性乳剤の3倍水希釈液をULVで空間噴霧、事前のトラップ調査で捕獲数が多かった場所付近の排水溝の清掃をし、その後上記と同様にMC剤の残留処理、幼虫の生息がみられる場所の環境改善、の3つステップで防除した。
<コメント>薬剤、環境改善、物理的対策(清掃)と行える手段を組み合わせることで、IPMの1つの具体的事例と思える。この

事例では徹底した発生源対策がみられないこと、ダイアジノンMC懸濁剤の残留処理がチョウバエ成虫に対して有効であるか、その剤型から見て疑問が残る。

b) 飲料工場で多発したホシチョウバエの防除事例 (山田ら 2000) : フェニトロチオン・ジクロロボス 5/2%乳剤の 10 倍希釈液を床面に残留処理し、ペルメトリン 5%水性乳剤の 3 倍水希釈液を ULV で空間噴霧した。床面には割れ目、くぼみ、排水樹が多く散在し、それらが発生源となっていたが乾燥するに従って発生が抑制された。また、床下に発生源がみられたので、発生源に薬剤 (上記) を投入し、成虫が飛び出てくる隙間をナイロンパイロとシリコンで塞いだ。

<コメント> たまたま 1 時的に工場の稼働が止まったため、床面を乾燥でき、乾燥が幼虫の生育に大きな影響を与えることがわかった。このような乾燥工程をチョウバエ防除の IPM に組み込めるとおもしろいだろう。

c) 医療施設で発生したオオチョウバエの防除事例 : 1 F 床湧水槽 (1375m³) で発生したオオチョウバエは床下の配管が離脱して、汚水が流れ込んだため。離脱部分を補修するとともに、緊急対応としてペルメトリン乳剤の水希釈液 (0.25%) を壁面に残留処理、湧水内のスカムをバキュームし、ピリプロキシフェン 0.5% 発泡粒剤で ai. 0.01ppm 処理し、また、ペルメトリン乳剤の残留処理とフェノトリン 1% 炭酸ガス剤で空間処理した。その後小砂利を投入。

<コメント> 厳寒期の北海道での事例であり、近年の高断熱建築構造ゆえの事例とのこと。使用薬剤が成虫対策に対して手厚い。医療施設のため、有機リン剤の使用を避けたと思えるが、一般的にはジクロロボス樹脂蒸散剤を

吊すことで、省薬剤化が行えるだろう。

3-2) ショウジョウバエ

①概要 : ショウジョウバエは我が国では 100 種以上数えられ、厨房等で腐敗した果物や野菜に集まり、室内でよく発生がみられる。代表的な種はキイロショウジョウバエで、成虫は食品近くで活動するため、殺虫剤の使用が困難なことが多く、成虫対策よりも幼虫対策が重要になる。室内の発生を避けるために、特に果物の管理と厨芥類の始末が必要となる。屋外からの侵入の防止に対してもよく配慮した対応が必要である。

②今後

温度勾配器を購入し、国立感染症研究所よりキイロショウジョウバエのコロニーの分譲を受けて、飼育中である。

この分譲をうけたコロニーを標準系とし、果物で誘引されたショウジョウバエを飼養して、成虫に対する数種薬剤の感受性を調査する計画である。

採集方法と飼育方法は、社) 日本植物防疫協会による「昆虫飼育法 109 キイロショウジョウバエ」に従い、準備を整えている。

3-3) クサギノミバエ

①生態 : ノミバエ類は、時に家屋内の窓ガラス、台所の厨芥の周囲、食卓の上などを歩行し、腐敗した動物性有機物にたかっているのが観察される夏期に多数発生するハエ目昆虫である。世界には 219 属 2000 種以上も知られているが、国内では殆ど研究されていない。幼虫の形態は体が背腹に扁平で棘をもっているヒメイエ型のものといエバエのようなウジ型がある。食性は多様で、腐敗した動植物質を食べるが、主な発生源は動物の死体、動物糞や台所の塵芥内の動物質などである。浄化

槽内の表面に浮遊しているスカムから発生することがある。

(財) 日本環境衛生センターの昆虫飼育室のゴキブリ飼育槽からクサギノミバエが発生していることから、それを材料にして幼虫期間や成虫の嗜好性について調査してみた。

a) 卵から羽化までの生育期間および成虫寿命に関する調査観察

方法：イエバエ用飼育培地を成虫飼育ケージに入れ、約2時間後に産卵された卵を寒天培地の入った3ml容のガラス製管瓶に1個ずつ植卵し、綿布で蓋し、25℃で保存し、経日的に孵化、蛹化、羽化時期を記録した。

結果：下表の結果を得た。36例中8例が観察期間の7日以内に死亡し、5～9日間に26例が蛹になった。孵化できずに死亡した1例であった。産卵後9日目までに蛹にならなかった生存個体は2個体であり、これらは蛹化後約2週間たっても羽化しなかった。蛹の期間は8～10日で大半が羽化した。成虫の寿命はこの条件下では2から10日で、雄の寿命がやや短い傾向がうかがえた。産卵数は個別飼育条件下で未受精雌であるが10～24個/雌の卵を産下した。産下した卵はイエバエほどには塊状ではなかった。また、卵期間は1日以内、幼虫は1～3令を経て大きくなり、その期間は平均すると5～9日間とほぼイエバエの場合と同様であった。蛹期間は大半は8～10日間必要とし、時によっては14日以上必要とし、イエバエの場合よりも長く、また、個体差が大きいことがわかった。

b) 薬剤感受性調査

幼虫に対する培地(実験動物用粉末飼料+フスマ+水)混入法、成虫に対しては濾紙に対する残渣接触法で調査した結果、幼虫に対してはクロルピリホスメチル>フェニトロチ

オン、ダイアジノン、ペルメトリン>プロペタンホオス>エトフェンプロックスの順に活性がつよい傾向が伺えたがいずれも50ppmの濃度で100%致死率はえられず、イエバエに対する感受性と比較してみると、本種は先天的な薬剤耐性である可能性が示唆され、一方、成虫に対してはクロルピリホスメチル>ジクロルボス>>ダイジノン>d1, d-T80-アレスリン>プロチオホス>プロポキスルのノックダウン速効性が上回った(橋本ら1996)

著者らも幼虫に対して同様な試験を行ってみたが、クロルピリホス LC50 約0.6pp、フェンチオン・フェニトロチオン LC50 約2.5ppm、ペルメトリン 同約3.5ppmの値が得られ、本種が低感受性であることを確認した。また、シロマジン、ジフロベンズロン、ピロプロキシフェンなどについてもその効果を調査したが、橋本ら(1996)と同様、駆除剤として実用効果はきたいできない結果であった。

③今後

今後継続して行うノミバエに関する調査研究の予定はない。

E. 結論

過去2～5年にかけて、関連する国内の学会投稿論文を調査し、建築物に発生する害虫種がなにか、予測をつけることができ、今後の研究調査で、チャバネゴキブリ、チカイエカ、ショウジョウバエ、チョウバエを対象することに絞り込めることができた。

これらの害虫相の防除に、薬剤に頼らない方法が多く採用され、薬剤の効果についても工夫がみられる。

効果的な薬剤の使用を行うためにも、また、無駄な薬剤を使用しないためにも、薬剤の基礎的研究は不可欠であり、また、本質的な防

除方法は生態の研究なしでは進歩がないということもあきらかである。

今後は、いろいろな場面で採取された害虫に対し、薬剤の効果を吟味し、薬剤感受性データの蓄積を行い、IPM に資するよう努めたい。

F. 危険情報

特になし

G. 研究発表

特になし

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

6. 引用文献：

- 1) 住環境の害虫獣対策：田中生男、緒方一喜、栗原 毅、篠永 哲、新庄五朗編 pp 77-82 (財) 日本環境衛生センター発行(2001)
- 2) オオチョウバエの生活史の観察と幼虫に対する殺虫剤感受性テスト：森谷清樹、矢部辰男、原田文雄 衛生動物 Vol.20 (4)253-259 (1969)
- 3) チョウバエの生態と防除：林 晃史 生活と環境 Vol. 23(8) 62-69 (1978)
- 4) 不快害虫とその駆除：服部蛙作、森谷清樹編、日本環境衛生センター発行 (1987)
- 5) 橋本知幸、クサビノミバエの幼虫および成虫の数種殺虫剤に対する感受性、ペストロジー学会誌、1996；11(1)；9-13

資料-1 日本ペストロジ-学会誌：1998～2003 前半

	著者		題目
1	杉浦実	13(1)1-7(1998)	無機系薬剤を用いた防虫紙の屋内塵性ダニに対する増殖抑制効果
2	岡本紀久	13(1)8-12(1998)	ゴキブリに対する幼若ホルモン類似物質トブリンの直接的・間接的効果
3	矢部辰男、谷川力	13(1)13-14(1998)	家ネズミ類の足取りを調べるための蛍光顔料含有餌
4	谷川力、増山謙一、矢部辰男	13(1)15-16(1998)	東京都心のビルにおけるトブリンの復活
5	立山一恵	13(1)21-24(1998)	市販の七味唐辛子およびカレー粉におけるカビ菌の生育実験
6	望月香織、高橋朋也、辻英明	13(1)25-27(1998)	シママダライカ幼虫の収容容器の深さによる樹脂蒸散剤の効力差
7	同上	13(1)28-29(1998)	フェロモントラップを利用したシママダライカの総合防除
8	堤周作、野村美治、久保之哉、山本明生、青木重正	13(1)30-32(1998)	新規殺ダニ剤リチル酸フェニルの屋内塵性ダニ類に対する効力
9	柴田光信	13(1)38-39(1998)	数種ヒルスロイトに対するヒラキチケテの感受性
10	藤野全弘、望月香織、渡辺信子、曾根真紀子	13(1)40-42(1998)	処理面材質の違いによるチャバネゴキブリに対する効力差 - ベニヤ板とモルタル板の比較
11	富室光司、渡辺信子、小長谷貴昭	13(1)43-46(1998)	ベニヤ処理面条件によるチャバネゴキブリに対する薬剤の効力差 処理面に油分が多い場合及び殺菌剤処理を施した場合
12	小関俊子、松谷修市	13(2)6-9(1998)	防虫ネットのメッシュ数による飛翔昆虫の侵入防止力の違い
13	宮崎真治、奥田寿男、新庄五朗、芝実	13(2)10-17(1998)	Vectobac12AS のユシカに対する効果
14	平尾素一	13(2)18-21(1998)	殺虫剤保管環境における夏季の温度上昇
15	山田英夫、神戸隆、田中千賀子、曾我浩	13(2)22-24(1998)	高層ビル外壁面において捕獲された昆虫の分布
16	佐藤英毅	13(2)40-48(1998)	ユシカの生態と防除
17	小浜卓司	13(2)49-53(1998)	カメシの家屋侵入防止対策
18	辻英明	14(1)1-6(1999)	シママダライカ成虫の狭所侵入性実験
19	谷川力、石崎享子、大町俊司	14(1)7-11(1999)	ハツカネズミのワルファリン感受性と死亡遅延
20	小曾根恵子、金山彰宏	14(1)12-16(1999)	閉鎖チューブ内のチャバネゴキブリの移動
21	奥富渉、谷川力、川上泰、内田明彦、村田義彦	14(1)17-20(1999)	横浜市内のビルで捕獲されたカメシの年齢構成の季節変動
22	三澤安弘、神野義紀、菅野誠吉、杉山貴行、菅野安市	14(1)34-38(1999)	コンクリート集合住宅における虫咬症被害調査について
23	奥田寿男、桜井誠、渡辺登喜郎	14(2)1-8(1999)	昆虫寄生菌のイシアリに対する殺蟻効果
24	平尾素一	14(2)9-12(1999)	室内照明に誘引された昆虫のライトトラップによる捕獲率と落下虫体の分布

25	高橋朋也、藤野全弘、白神弘介、辻英明	14(2)13-15(1999)	ある大規模工場における蚊駆除のための調査事例
26	山田英夫、神田隆、田中千賀子、乾守裕	14(2)16-19(1999)	食品工場におけるチョウハエ類の生息調査結果と防除対策事例
27	坂下琢次、高橋宏英、羽原政明	14(2)20-21(1999)	間仕切り条件による飛翔性昆虫の通過率の比較
28	山田英夫、神戸隆、田中千賀子	14(2)22-26(1999)	事務所ビルにおけるダニ相
29	辻英明	14(2)27-28(1999)	集合住宅で得たチャハコキリリのフェイトロン感受性の簡易チェック
30	谷川力、内田明彦	15(1)1-4(2000)	都市ビルでの粘着トラップによるクマシメミの捕獲数と年齢構成の変化
31	平尾素一	15(1)5-10(2000)	害虫駆除用ベイト剤 25 種のチャハコキリリに対する室内試験成績
32	辻英明、志澤志保	15(1)16-21(2000)	殺虫剤処理面上の餌(ベイト)へのチャハコキリリの接近と死亡
33	小曾根恵子、金山彰宏	15(1)22-26(2000)	閉鎖チューブを経由したチャハコキリリ成虫の新生育場所への移動
34	矢部辰男	15(1)27-28(2000)	ベイト餌はクマシメミの嗜好性を高めるか
35	矢部辰男	15(1)35-41(2000)	家ネズミ類の食性から見た食品被害の特性
36	川瀬 充	15(1)42-45(2000)	食品環境下におけるネズミ管理
37	元木 貢	15(1)46-53(2000)	食品販売環境におけるネズミ対策
38	谷川 力	15(1)54-56(2000)	食品施設におけるネズミの管理
39	谷川力、谷口信昭、内田明彦	15(2)90-92(2000)	東京都心のクマシメミ個体群におけるワルファリン抵抗性因子の維持
40	山田英夫、神戸隆、田中千賀子、乾守裕	15(2)93-94(2000)	トラップによるチョウハエ類捕獲調査結果と駆除対策の試み
41	渡部泰弘、望月香織、高橋朋也、田原雄一郎	16(1)1-7(2001)	ゴキブリシキターと薬剤処理板を併置したときのチャハコキリリに対する殺虫剤の効果
42	辻英明	16(1)8-14(2001)	包装材料フィルムで蓋をした餌容器に対するシマダラメイガの産卵(英文)
43	坂下琢治、高橋朋也	16(1)23-29(2001)	タバコシハムシおよびジンギンシハムシ成虫の屋内および屋外における捕獲消長
44	小曾根恵子、金山彰宏	16(1)30-35(2001)	現場におけるチャハコキリリ生息調査方法に関する一考察
45	矢部辰男	16(1)36-40(2001)	イチボシハムシ産卵のクマシメミとドブネズミに対する忌避性
46	辻英明、森誠、丸山洋一	16(1)50-52(2001)	木酢液に対するチャハコキリリの忌避性
47	立岩一恵、堀内英仁、西尾修一、今村保	16(1)66-69(2001)	薬剤の発泡化施用システムの基礎検討
48	渡辺信子、曾根麻紀子	16(1)70-74(2001)	パラジクロロベンゼンによる各種昆虫の殺虫効果試験
49	谷川力、谷口信昭、内田明彦	16(2)95-100(2001)	ワルファリン抵抗性クマシメミに対するフロマフェンの殺鼠効力