

# 殺虫剤研究班のしおり

事務局：財団法人日本環境衛生センター環境生物部内

210-0828 神奈川県川崎市川崎区四谷上町10-6, Tel 044-288-4878, Fax 044-288-5016

郵便振替：口座番号00280-2- 45474 加入者名 日本衛生動物学会 殺虫剤研究班

2005年度“殺虫剤研究班のしおり”第76号“をご送付いたします。

平成17年6月1日札幌で開催された第57回日本衛生動物学会年次大会の殺虫剤研究班の研究集会には多数の会員の参加をいただき、シンポジウム「疾病媒介害虫防除に関する問題点」では幅広い話題提供をいただくことができました。時間の許す限り、討議もすることができました。

また、総会では会員資格について「3年以上の年会費未納者には、衛生動物学会規約に準じ、3年以降自然退会する」ことが決定されました。昨今の殺虫剤に対する環境は相変わらず厳しいものですが、このようなときにこそ会員の力が必要ですので、積極的な関わりをお願いしたく存じます。

さて、今年度は研究班委員の改選の年です。投票用紙を同封いたしました。添付選挙管理要領に従って、期限内にご投票いただきますようお願いいたします。

次回長崎で開催予定の日本衛生動物学会の殺虫剤研究班研究集会は新委員長と新委員によって取り進められます。会員のみなさん、長崎でお目にかかりましょう。

(殺虫剤研究班委員長 新庄記)

## 目 次

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| 1. 2005年度殺虫剤研究班研究集会報告      | 1        |
| 2. シンポジウム「疾病媒介害虫防除に関する問題点」 |          |
| 1) ハエ類：①オオクロバエの薬剤感受性       | 4        |
| ②畜鶏舎のハエ防除について              | 次号 本号に掲載 |
| 2) 蚊 類：①蚊の発生源と発生源対策        | 8        |
| ②日本産蚊の殺虫剤に対する感受性調査         | 10       |
| ③都市域の蚊防除方法に関する検討           | 次号       |
| ④蚊防除事例                     | 28       |
| 3) その他：防疫用殺虫剤の供給体制について     | 33       |

## 1. 2005年度研究班研究集会について

2005年6月1日(水)13時から北海道大学学術交流会館(札幌市北区北8条西5丁目)で研究集会を開催しました。参加者は約60名でした。

総会(10分)では、以下の内容が審議され、いずれも承認されました。

### 1) 前年度事業報告

#### ① 研究集会

2004年4月5日13時から福井県国際交流会館で研究集会をおこなった。内容は「あたらしい害虫管理」をテーマとしたシンポジウムで、フェロモンの活用法、屋内塵性ダニの2題の話題提供を頂いた。話題の詳細は研究班のしおり第75号を参照下さい。

#### ② 研究班会報

「殺虫剤研究班のしおり」第75号を2005年3月に発行した。

#### ③ 委員会の開催

2005年3月2日14時半より日本環境衛生センター東京談話室にて委員会を開催、次期研究集会のテーマ等に関して討議した。

### 2) 前年度会計報告: 収支状況は以下のとおりで、今次総会で承認された。

(2004. 4. 1～2005. 3. 31)

| 収 入              |             | 支 出         |         |
|------------------|-------------|-------------|---------|
| 前年度繰越金           | 1, 476, 006 | 印刷費         | 19, 000 |
| 当年度大会参加費         | 4, 500      | 通信運搬費       | 12, 320 |
| 年会費 (個人)         | 148, 000    | 会議費         | 3, 090  |
| (団体)             | 30, 000     | 講師謝金・交通費    | 50, 000 |
| 雑収入              | 4, 000      | 雑費          | 15      |
| 合 計              | 1, 662, 506 | 合 計         | 84, 425 |
| 差引金額 (2004年度繰越金) |             | 1, 578, 081 |         |

### 3) その他:

#### ① 2年以上の会費未納者の班会員の資格について

研究班会員の中に長年会費を未納されていらっしゃる方がいる。研究班のしおり等通信費や外部講師の要請費用等を負担せずに会員としての恩恵をうけている。督促は毎年行っているが、未納者の殆どは未納のままになっている。同様な問題を抱えてきた日本衛生動物学会では最近会則を改正し、第2章7条に「会員は所定の会費を払う義務をもつものとする。2年以上会費を支払わないものは退会したものとみなす。」と定めた。殺虫剤研究班は当学会の研究班であるので、今後は学会会則に準じて会費未納問題を進めることにしたい、との発議が事務局よりあり、全員一致で可決された。

#### ② 今年度の予定: 以下のスケジュールが示された。

i) 研究班のしおり第76号: 10月頃発行を予定

ii) 研究班委員の改選: 10月頃を予定

iii) 委員会の開催: 改選後開催を予定

#### ③ その他: なし

総会后直ちにシンポジウム「疾病媒介害虫防除に関する問題点」(座長 新庄五朗(日環センター))がおこなわれ、以下の方々から貴重な話題提供をいただき、活発な質疑応答がおこなわれました。

1) ハエ類:

①オオクロバエの薬剤感受性(10分).....富田隆史(国立感染研)

②畜鶏舎のハエ防除について(20分).....富岡康浩(イカリ消毒)

2) 蚊類:

①蚊の発生源と発生源対策(20分).....津田良夫(国立感染研)

②日本産蚊の殺虫剤に対する感受性調査(20分).....林晃史(東京医科歯科大)

③都市域の蚊防除方法に関する検討(20分).....吉田政弘(いきもの研究社)

④蚊防除事例(20分).....新庄五朗(日環センター)

3) その他:

防疫用殺虫剤の供給体制について(15分).....池田文明(防殺協)

## 2. シンポジウム「疾病媒介害虫防除に関する問題点」

### 1) ハエ類：

#### ①オオクロバエの薬剤感受性

富田隆史，葛西真治，駒形修（国立感染症研究所昆虫医科学部）

鳥インフルエンザが鶏舎で冬季に発生する際に，近隣の鶏舎に病原体を媒介するおそれのあるハエ種の1つであるオオクロバエについて，2003年に山口市で採集したハエを用いてフェニトロチオンとペルメトリンに対する感受性を調べた。テストしたオオクロバエは，両薬剤に対して殺虫剤感受性イエバエ系統の感受性に同等もしくはそれ以上の感受性レベルを示した。

#### 1. はじめに

A型インフルエンザウイルスを原因とする鳥類の感染症を鳥インフルエンザという。中でも，感染した鳥類が死亡し，全身症状などの特に強い病原性を示すものを高病原性鳥インフルエンザという。ウイルスの感染・防御に関係する抗体は，ウイルス粒子の表面にあるヘマグルチニン（HA）とノイラミニダーゼ（NA）のスパイクに対する抗体である。ウイルス抗原性のハプロタイプは，これらのウイルス分子の頭文字，H と N，を使って表している。鳥インフルエンザウイルスには 15 の亜型があり，これまで高病原性鳥インフルエンザの集団発生は H5 と H7 の亜型によって発生している。鳥インフルエンザウイルスはすべての鳥に感染すると考えられる一方，通常鳥とブタ以外には感染しないと従来考えられていた。しかしながら，1997年に初めて香港で鳥インフルエンザウイルス（H5N1型）の鳥からヒトへの直接感染が確認された。H5N1型は，鳥インフルエンザウイルスの亜型の中で病原性が高く，ヒトに感染して死亡率の高い重篤な疾患を起こす。鳥インフルエンザと人インフルエンザが同時に感染すると，両者の間でウイルス遺伝子の組換えが起こり，新型インフルエンザが発生する可能性がある。

東アジア一帯で2004年上半期までにH5N1型はトリへの感染が確認され，ベトナムとタイではヒトの死者が出たが，日本においても2004年初頭に山口県，大分県，京都府で同型の発生が合わせて4件あった（\*1）。2004年6月以降のH5N1型のトリでの発生が中国青海省，カザフスタン，ロシア・ノボシビルスク州にも拡大し，ベトナム，タイ，カンボジア，インドネシアでは死者が出ている（\*2）。ベトナムではこの型のウイルスがすでに定着したものとみなされている。2005年に茨城県水海道市の養鶏場で6月26日に最初に確認されたH5N2型の弱毒性鳥インフルエンザは，約2カ月間で茨城・埼玉両県の30カ所の養鶏場に広がり，殺処分数（9月4日現在，予定を含む）は153万羽に上った。感染原因について農林水産省は，国内では認められていない不良ワクチン接種が濃厚だとの見方を強めている。

2004年2月に強毒性のH5N1型鳥インフルエンザが発生した京都府丹波町では，最初の発生源となった船井農場鶏舎から近隣の高田農場鶏舎に感染が広がった。国立感染症研究所は，発生直後に船井農場から 600－2250 m 離れた地点で採取したオオクロバエとケブカクロバエの消化管から鳥インフルエンザのH5N1型ウイルスを同定した（\*3）。また，2004年11月に山口県阿東町でハエの移動距離の推定を行い，オオクロバエは1日に少なくとも 1.5 km 飛翔することが確かめられている（津田，未発表）。これらの調査



結果を考慮すると、鶏糞を摂食するハエの防除が感染拡大の防止に必要な対策として十分に講じられる必要があるといえる。冬期においては、活動が活発なクロバエ類に注意を払う必要がある(資料1)。農水省より各都道府県知事に発せられた「高病原性鳥インフルエンザの発生に伴う防疫の徹底」の通達(\*4, 5), および「高病原性鳥インフルエンザ防疫マニュアル」(\*6) でも、ハエ等の駆除を徹底することも示されている。われわれは、動物用医薬品に分類される殺虫剤のうち、ハエ成虫駆除用途の製剤に有効成分として含まれている有機りん系のフェニトロチオンとピレスロイド系のペルメトリンを用い、野外で採集したオオクロバエを直接用いてその感受性を調べた。

## 2. 方法

2004年11月30日に山口市で腐敗した魚を誘因物として捕虫網により採集したオオクロバエ雌成虫を殺虫試験に用いた。フェニトロチオンとペルメトリンの局処施用により殺虫試験を行い24時間後の生死を判定した。1つの薬剤濃度あたり10頭のハエを反復なしで用いた。

## 3. 結果

2種の殺虫剤に対する感受性を調べた結果を表1と図1に示す。フェニトロチオンとペルメトリンのLD50値は、それぞれ、0.078  $\mu\text{g}$  と 0.0136  $\mu\text{g}$  であった。オオクロバエの殺虫剤感受性系統が対照として利用できなかったため、オオクロバエとイエバエとの体重比を考慮して、オオクロバエの感受性をイエバエの殺虫剤感受性系統SRSと比較することにした。殺虫剤処理後24時間後のオオクロバエ雌の平均体重は 58 mg (N=250), 羽化後2日目のSRSイエバエ雌の体重は 20 mg (N=11) であった(表2)。これらをもとに、イエバエの体重あたりに換算したオオクロバエのLD50値は、フェニトロチオンの場合 0.027  $\mu\text{g}$ , ペルメトリンの場合 0.0047  $\mu\text{g}$  となる。同じ殺虫剤原体を用いてSRSイエバエのLD50値は、それぞれ、0.025  $\mu\text{L}$  と 0.0207  $\mu\text{g}$  であった。よって、オオクロバエのこれら2薬剤に対する感受性は、イエバエ感受性系統と同等またはそれ以上と推察する。

表1. ハエの殺虫剤感受性

|                 | LD50 ( $\mu\text{g}$ /fly) |            |
|-----------------|----------------------------|------------|
|                 | Fenitrothion               | Permethrin |
| オオクロバエ 山口'04 ♀  | 0.078                      | 0.0136     |
| 体重換算後 (X 1/2.9) | 0.027                      | 0.0047     |
| イエバエ SRS ♀      | 0.039                      | 0.0069     |

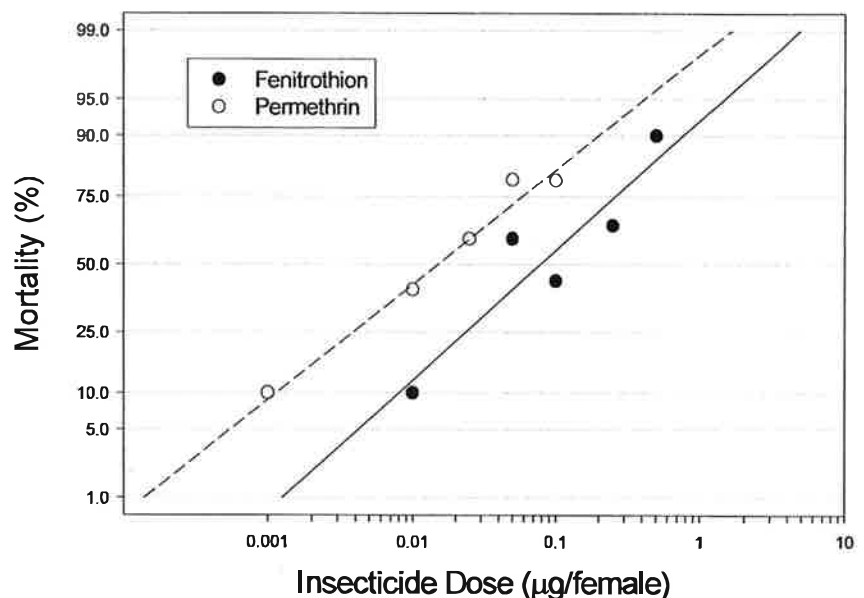


図1. オオクロバエの殺虫剤感受性

表2. ハエの体重

|                  | N   | 平均 (mg) | 相対比 |
|------------------|-----|---------|-----|
| イエバエ SRS ♀       | 11  | 20      | 1.0 |
| オオクロバエ 山口'04 ♀   | 250 | 58      | 2.9 |
| オオクロバエ 戸山公園'04 ♀ | 5   | 113     | 5.7 |

#### 4. 考察

殺虫試験の供試虫としたものは、山口市の1地点という限られた場所で捕獲したハエで、フェニトロチオンとペルメトリンに対して感受性を示した。オオクロバエは飛翔距離の長いハエ種として知られている。成虫雌は夏期に成虫休眠するための気温の比較的低い場所を求めて移動することも知られている。おもに畜舎で発生し、発生場所に留まる傾向があるために、殺虫剤抵抗性の発達が発生場所の殺虫剤散布歴を反映しやすいイエバエなどとは異なり、日本に生息するオオクロバエの場合には、今回の調査で示されたLD50値と大きく異ならない感受性レベルである可能性がある。

鶏舎におけるハエ防除対策は、鳥インフルエンザが流行していない平常時とアウトブレイクしてしまったときの緊急時に分けて考える必要がある。通常は殺虫剤によるハエ防除が行われない冬期に発生するクロバエ類とイエバエ、ヒメイエバエ、オオクロバエなどのように鶏舎で夏期に大発生し、殺虫剤抵抗性が問題になるハエ種とでは、防除の方法も異なったものになるだろう。オオクロバエは高い飛翔能力をもち、鶏舎での幼虫発生は限定されることから、発生源の対策は困難である。また、鳥インフルエンザがアウトブレイクし、トリを殺処分する鶏舎とその周辺の移動制限区域内の鶏舎でも、ハエの防除の方法は異なってくるものと考えられる。いまだ、病原体がわが国に進入した媒介者もルートも特定されておらず、また最初にアウトブレイクした鶏舎から周辺の鶏舎に病原体が伝播するしくみも不明なままである。したがって、病原体の近隣への伝播におけるハエの役割も一つの可能性として論じられている。はじめに紹介した農水省の通達においても、ハエの駆除を徹底するように述べられているが、茨城県で今年発生したH5N2型鳥インフルエンザの場合にでも、消毒という言葉の他に衛生害虫獣の防除という言葉はきこえてこない。

#### 5. 引用文献

1. [http://idsc.nih.gov/disease/avian\\_influenza/tori-asia0526.gif](http://idsc.nih.gov/disease/avian_influenza/tori-asia0526.gif)
2. [http://idsc.nih.gov/disease/avian\\_influenza/tori050816.gif](http://idsc.nih.gov/disease/avian_influenza/tori050816.gif)
3. 澤辺ら (2005) 病原微生物検出情報 26: 119-121.
4. <http://www.maff.go.jp/tori/tuuti/20040119.pdf>
5. <http://www.maff.go.jp/tori/tuuti/20040304.pdf>
6. <http://www.zennoh.or.jp/bu/chikusan/egg/hourei/02.pdf>

## 資料 1 .

クロバエ科に属する青黒色で丸みを帯びたハエを総称して、クロバエとよぶ。

オオクロバエ ( *Calliphora nigribarbis* ) :

- オオクロバエの成虫は大型で体長 10～12 mm, 斜後方から見ると胸背が灰白粉で覆われ, ケブカクロバエに比べ胸背の模様が不鮮明。
- 蛹越冬し春に成虫が現れ, 年に 1 回発生をする。本州以南の平地では, 春と秋に成虫の活動がよくみられ, 盛夏に姿を消す。盛夏には, より気温の低い高地に移動して成虫休眠すると考えられている。高冷地や北海道では, 夏季にも成虫の活動がみられる。
- 幼虫の発生源は便池, 動物の糞や死体, 生ごみなどだが, とくに動物の死体を好む。

ケブカクロバエ ( *Aldrichina grahami* ) :

- ケブカクロバエは一見オオクロバエに似ているが, いくぶん小形であり, 雄成虫は複眼間の幅が広く, 雌では後方から見て胸背の黒い縦条が明瞭であることから区別できる。
- 秋から春にかけて年に 3 回成虫が現れ, 多回性の発生をする。
- 生態はオオクロバエに似ているが, 都心にも多い。

# 畜鶏舎のハエ防除について

富岡康浩（イカリ消毒）

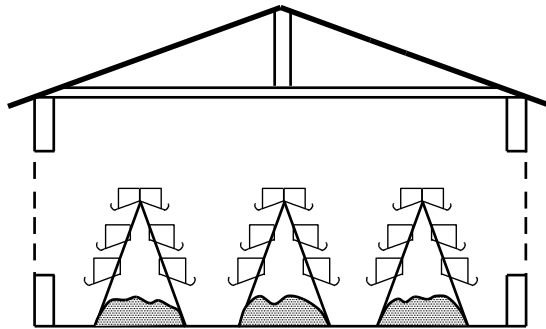
殺虫剤研究班シンポジウム（2005年6月1日：北海道大学 学術交流会館）





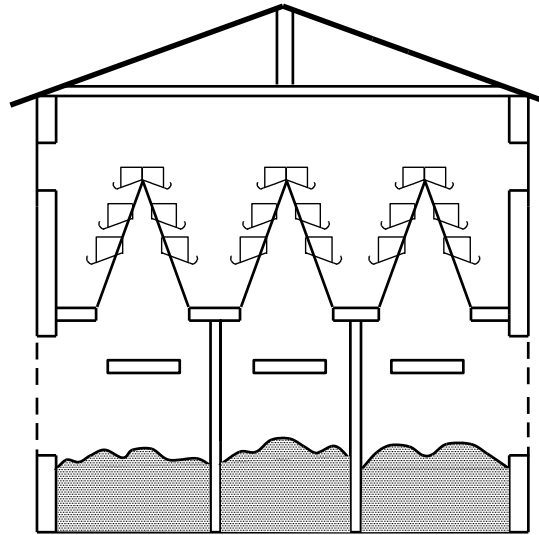


## 鶏舎の構造とハエの種類



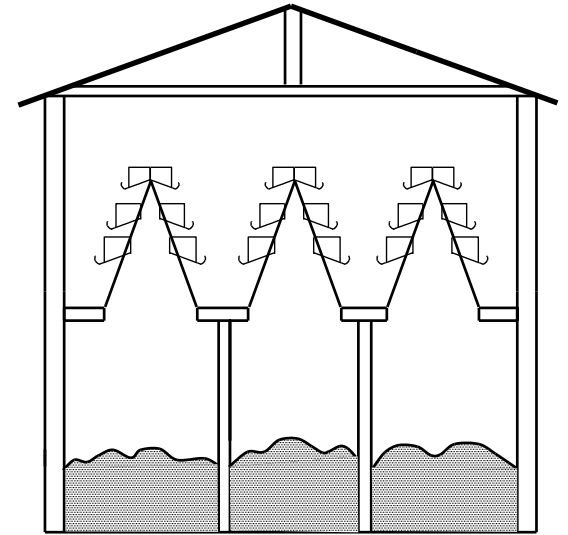
開放平飼い鶏舎

春先から梅雨までヒメイエバエ、オオイエバエが発生し、夏から晩秋にイエバエが発生する



開放高床式鶏舎

スノコやベルトを設置しているタイプではヒメイエバエが、直接ふんが落下するタイプではイエバエが優占種となる



ウィンドレス高床式鶏舎

イエバエが周年優占種となり、抵抗性が発達しやすい









上:クロチビエンマムシ *Carcinops pumilio* (Erichson)

下左から:オオマメエンマムシ  
*Dendrophilus xavieri* Marseul、  
オオマルマメエンマムシ  
*Gnathoncus nannetensis*  
Marseul、コツヤエンマムシ  
*Atholus duodecimstriatus*  
*quatuordecimstriatus*  
(Gyllenhal)、ムナクボエンマムシ  
*A. depistor* (Marseul)、



ガイマイゴミムシダマシ  
*Alphitobius deaperinus*  
(Panzer)

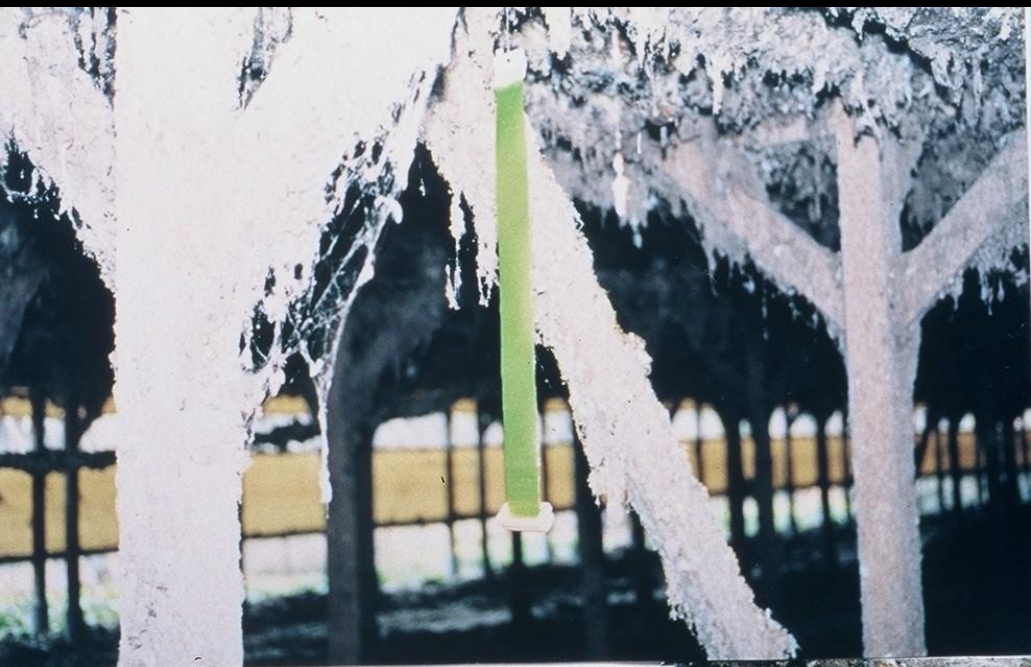


右:カクコガシラハネカクシ  
*Philonthus rectangularus* Sharp  
左:コガシラハネカクシ類  
*Philonthus* (*Bisnius* ?) sp.

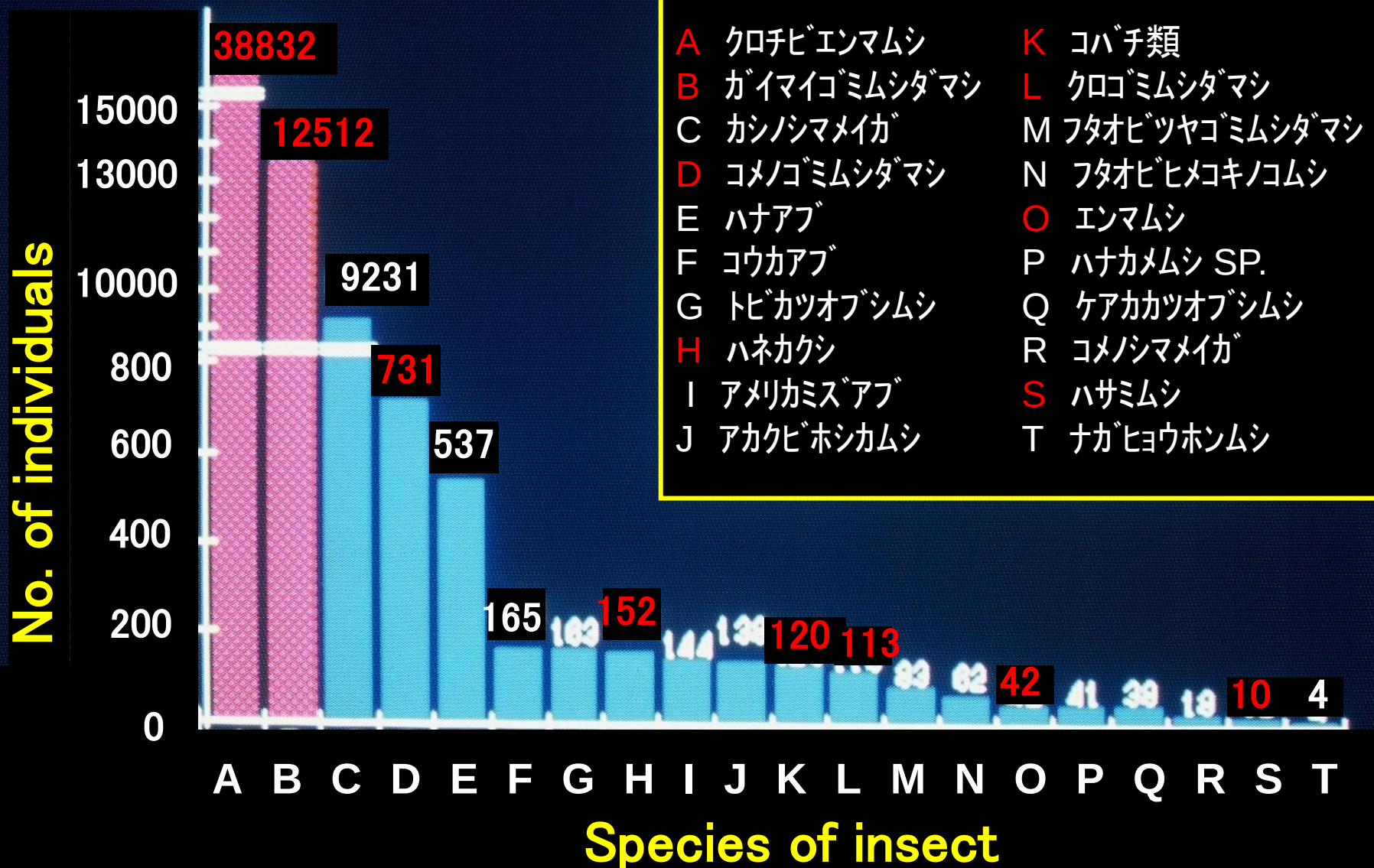


ハサミムシ  
*Anisolabis maritima* Gene









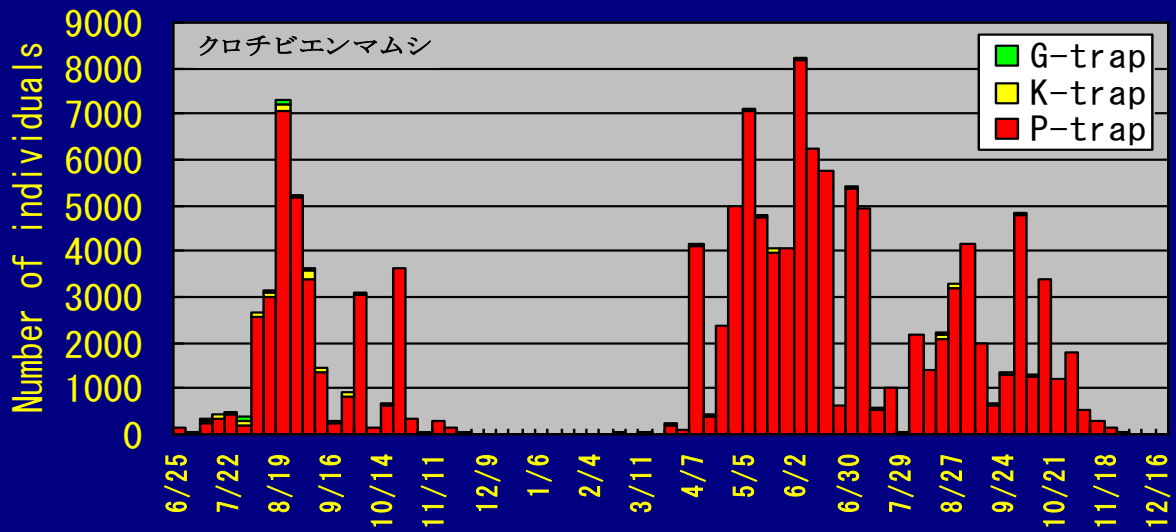
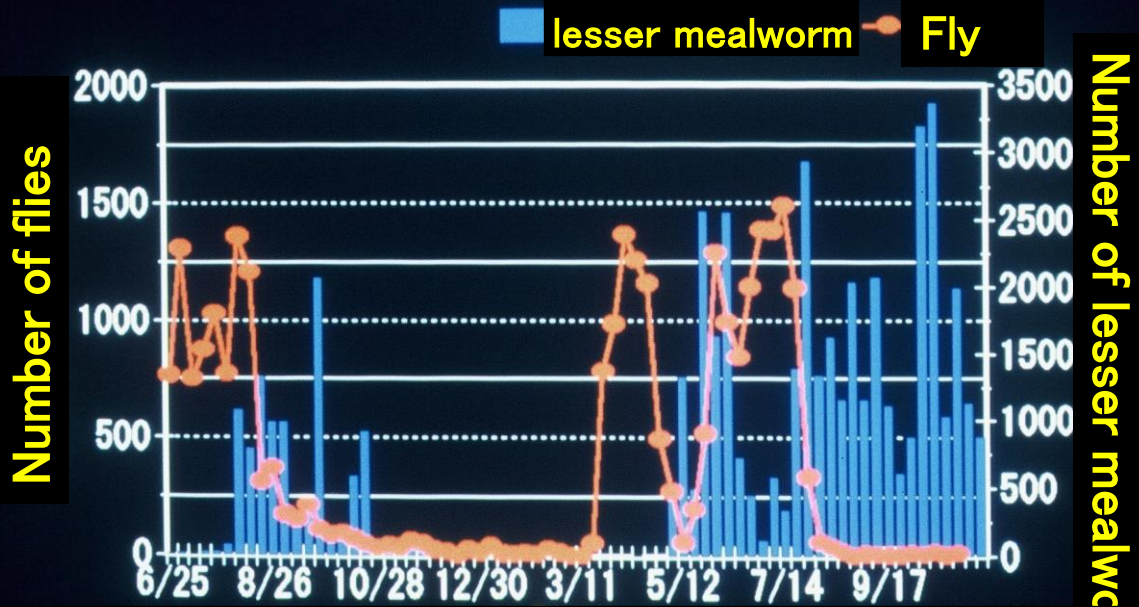
**Insect faunas in the poultry house**



ガイマイゴミムシダマシ

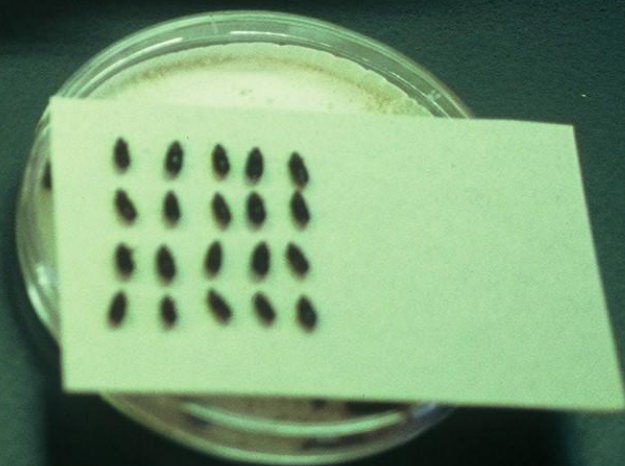
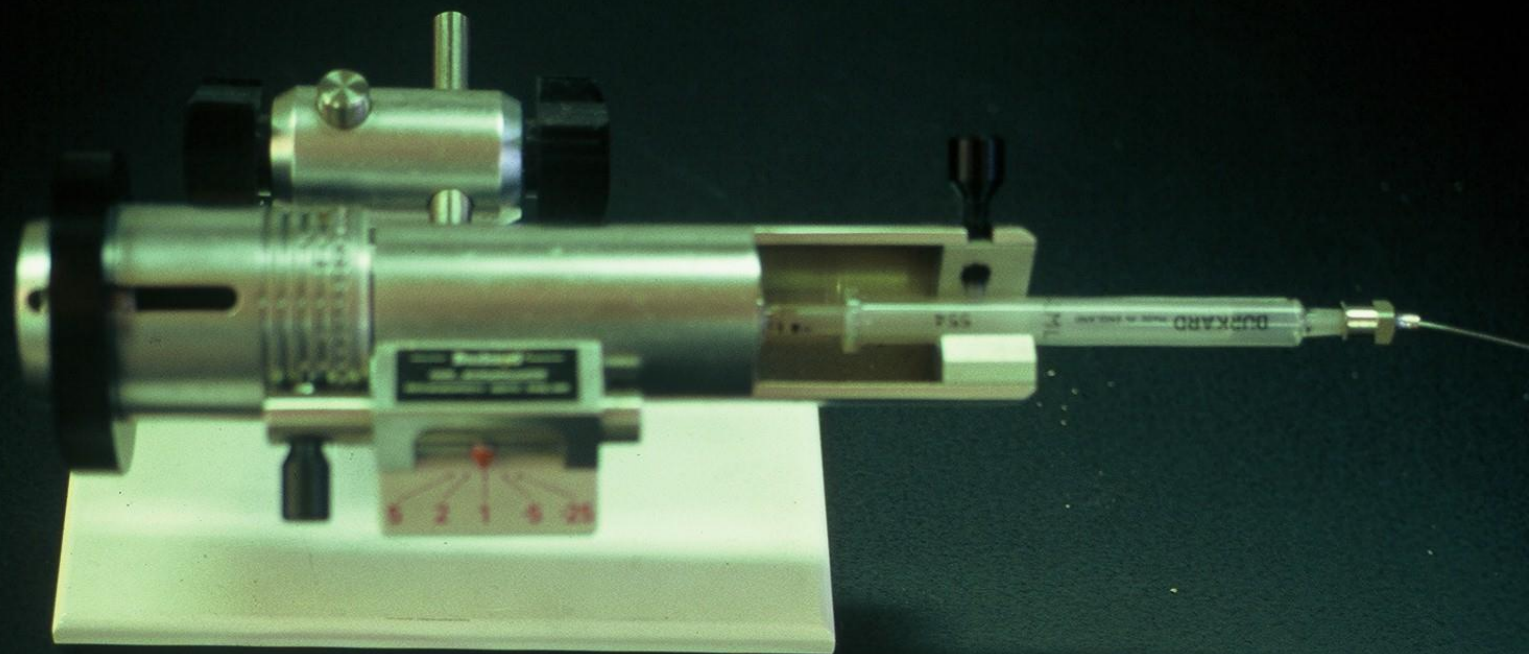


クロチビエンマムシ



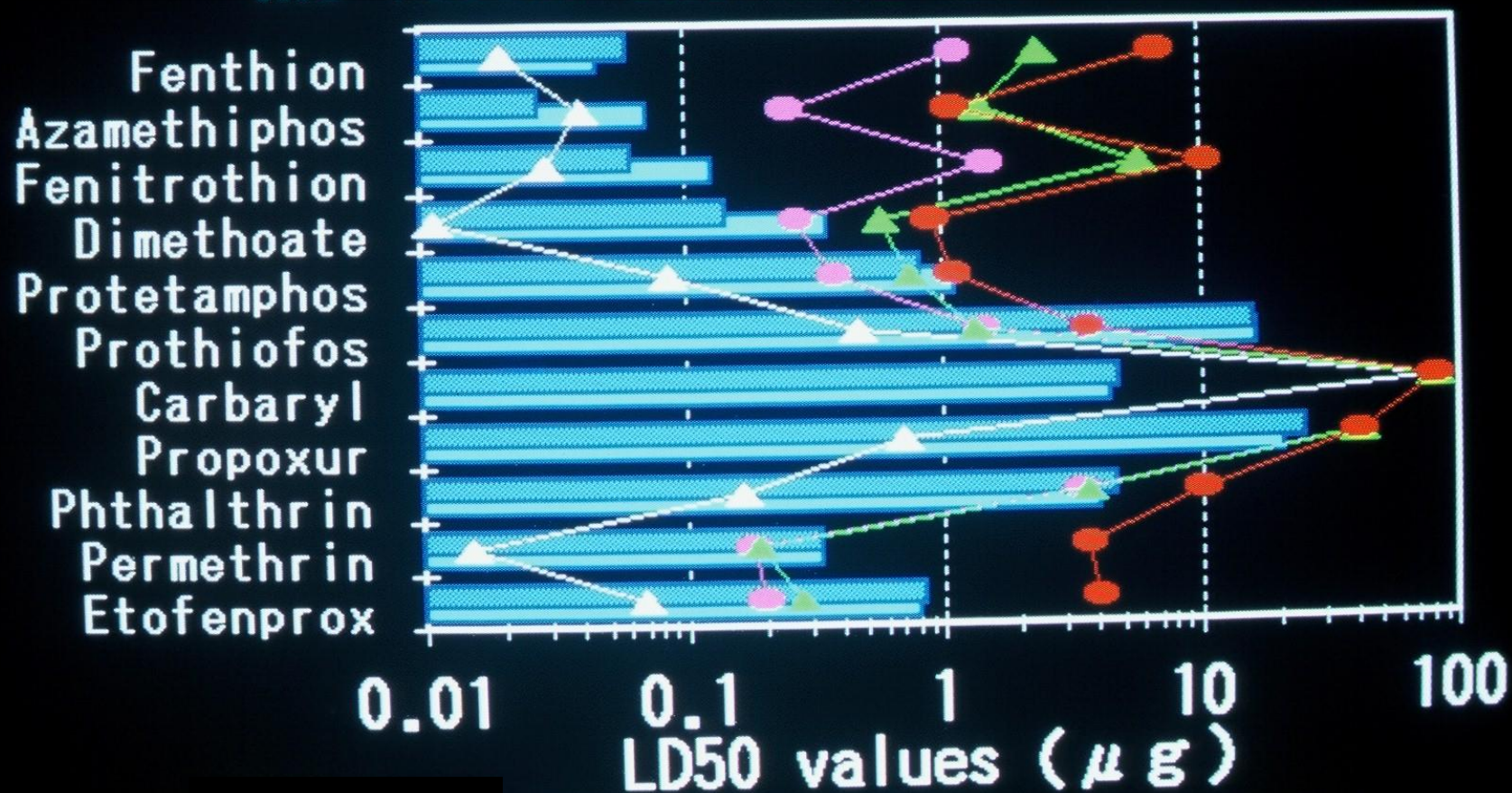
Seasonal prevalences of histerid beetles, lesser mealworms and flies





| 供試薬剤         |         | 商品名             |            |
|--------------|---------|-----------------|------------|
|              |         | 動物医薬(農薬) 防疫用殺虫剤 |            |
| Fenthion     | 99.0%   | バイテックス          | バイテックス     |
| Azamethiphos | (10.0%) | アルファクロン         |            |
| Fenitrothion | 99.8%   | MEP             | スミチオン      |
| Dimethoate   | 99.0%   | (ジメトエート)        |            |
| Propetamphos | 99.8%   | サンモス            | サフロチン      |
| Prothiofos   | 94.5%   | トクチオン           | トヨチオン      |
| Carbaryl     | 99.0%   | サンマコー           |            |
| Propoxur     | 98.0%   | ボルホ             | バイゴン       |
| Permethrin   | 91.1%   | ETB             | エクスミン      |
| Phthalthrins | 91.0%   |                 | ネオピナミン     |
| Etofenprox   | 96.4%   | スパレン            | ETF, レナトップ |

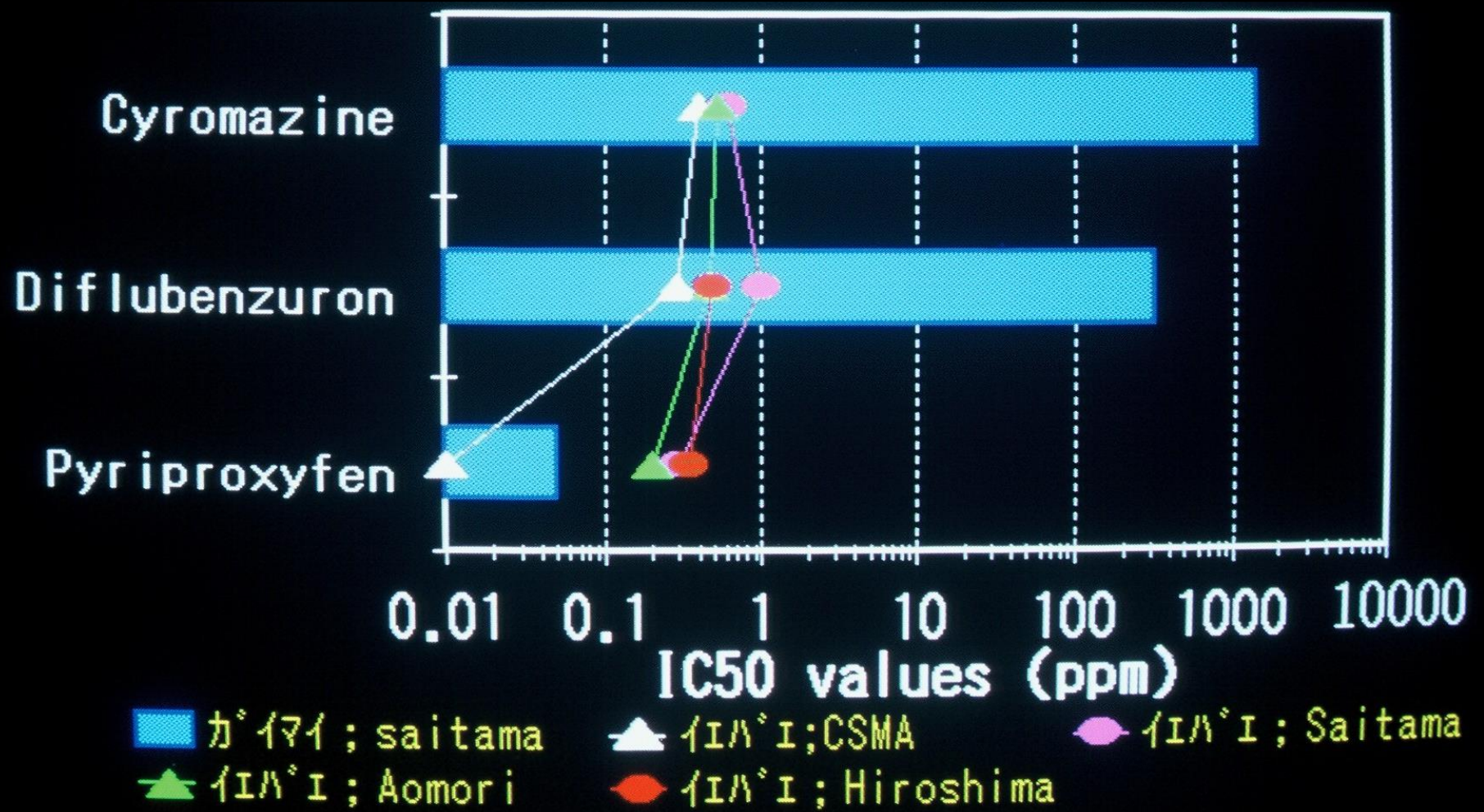




Lesser mealworm:  
Housefly:

Saitama    Hiroshima    CSMA  
 Saitana    Aomari    Hiroshima

LD50 values of insecticides for the lesser mealworm and housefly



IC50 values of 3 IGRs for the lesser mealworm and housefly







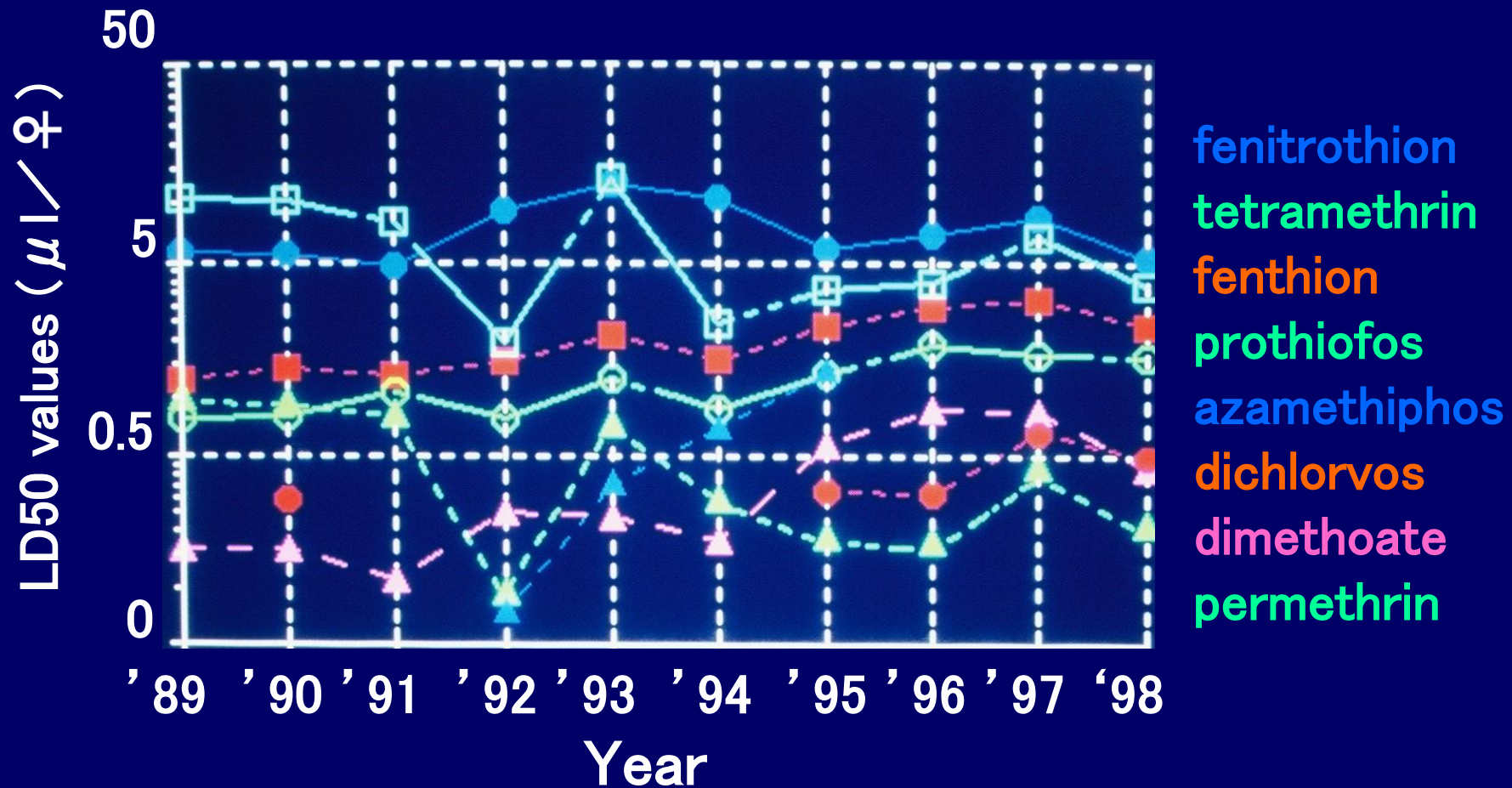
# Hachinohe (Aomori) – Poultry Farm

~1982 : Fenitrothion  
1983~1989 : Permethrin  
1990~1992 : Dimethoate, Dichlorvos  
1992~1993 : Permethrin, (Prothiofos)  
1993~1997 : Dimethoate, Dichlorvos  
1998~2003 : Dimethoate, Cyromazine

Resistance ratio (Yasutomi & Tomioka, 2000)

Fenitrothion : 431('93), 297('97)

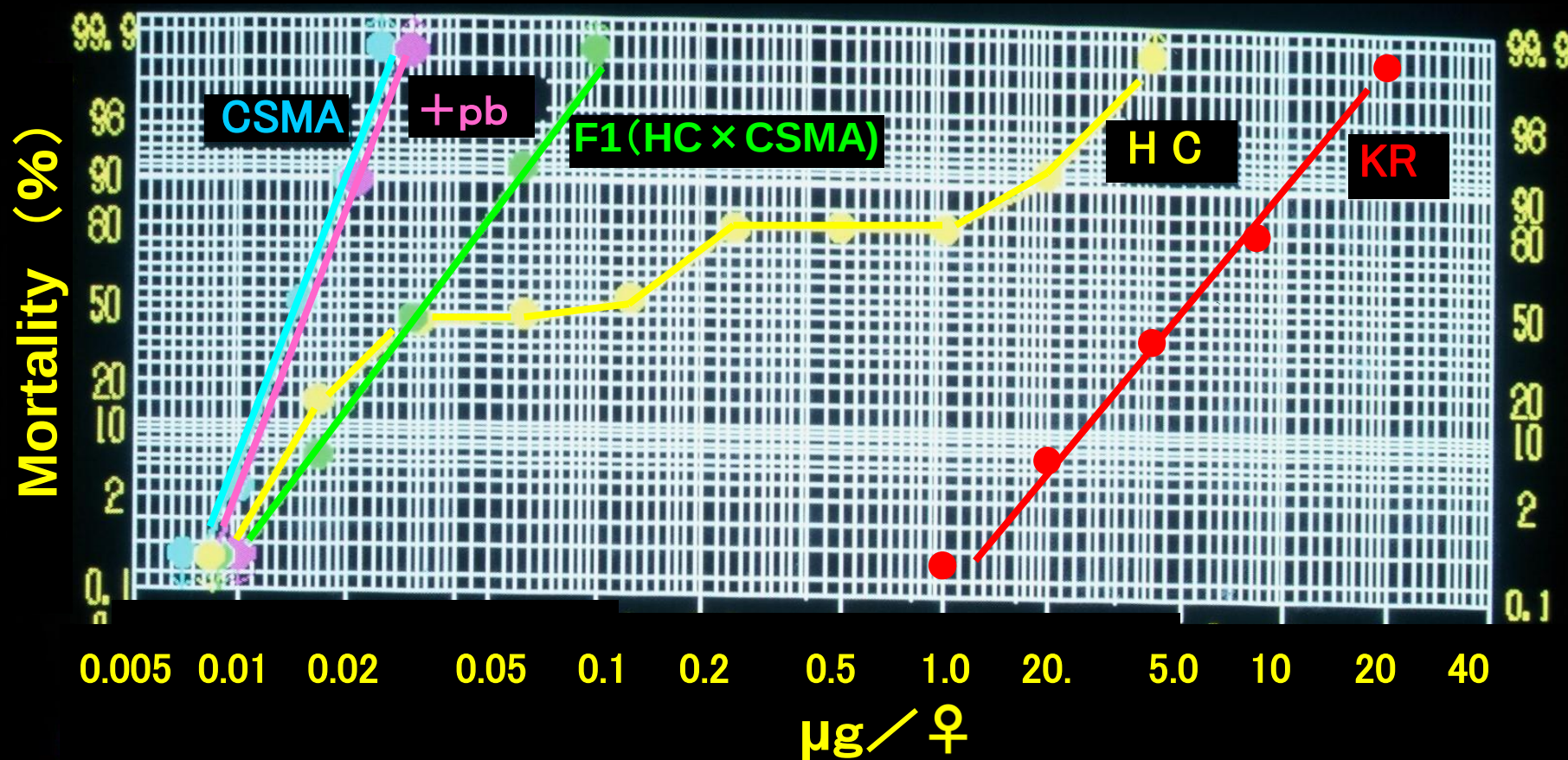
Permethrin : 64('89), 6('92), 49('93), 12('96)



$R^2$  tetramethrin—permethrin 0.829      prothiofos—fenthion 0.849

Change of LD50 values of the insecticides for  
Aomori-colony of housefly

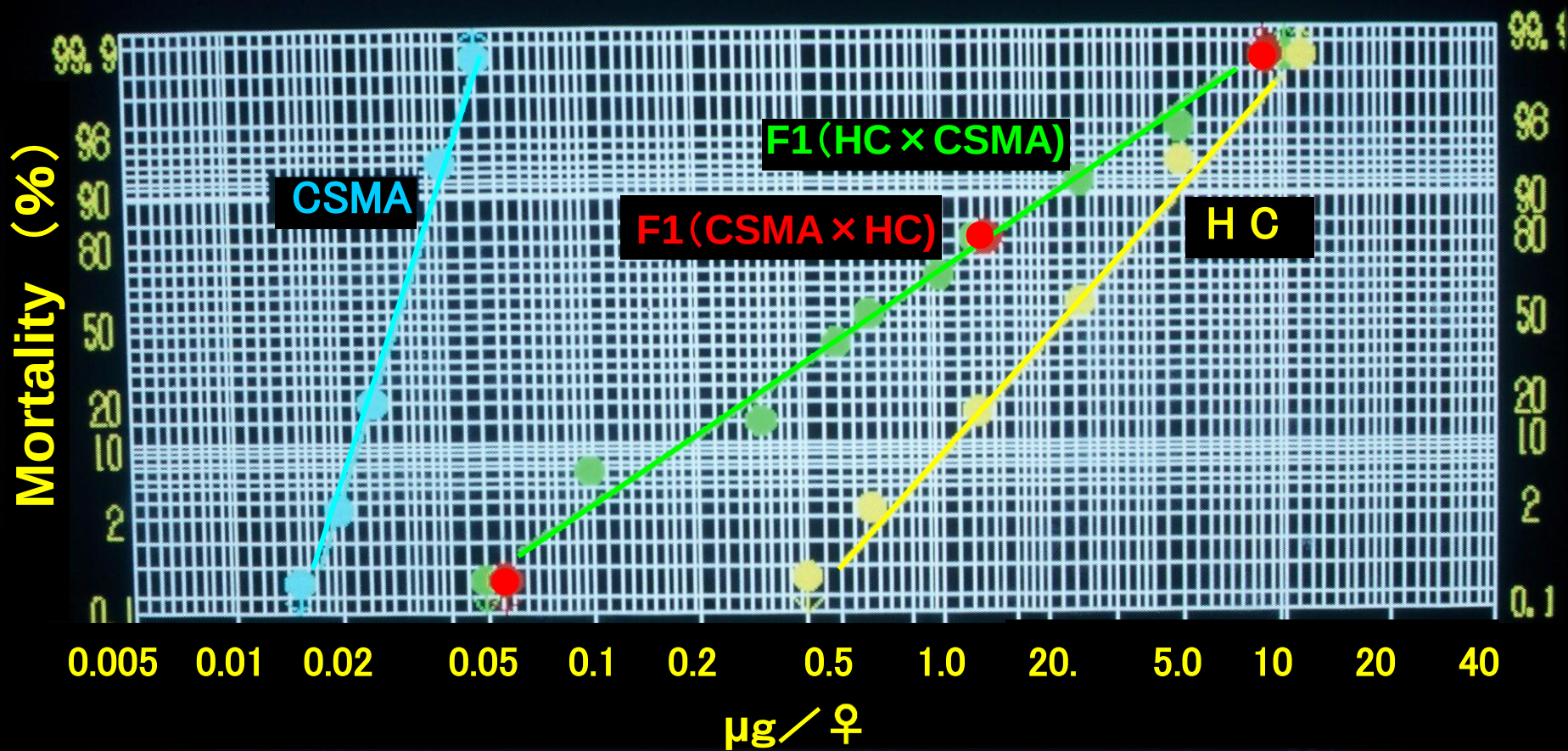




|      | CSMA     | F1(+pb)    | F1         | HC         | KR        |
|------|----------|------------|------------|------------|-----------|
| LD50 | 0.015(1) | 0.016(1.1) | 0.033(2.2) | 0.095(6.3) | 4.75(316) |
| LD90 | 0.020(1) | 0.021(1.4) | 0.057(2.9) | 1.65(82.5) | 9.25(463) |

Dosage-mortality lines of houseflies for permethrin





LD50 values in microgram and resistance ratio of houseflies

|      | CSMA  | F1   | HC   |
|------|-------|------|------|
| LD50 | 0.029 | 0.65 | 2.1  |
| R/S  | —     | 22.4 | 72.4 |

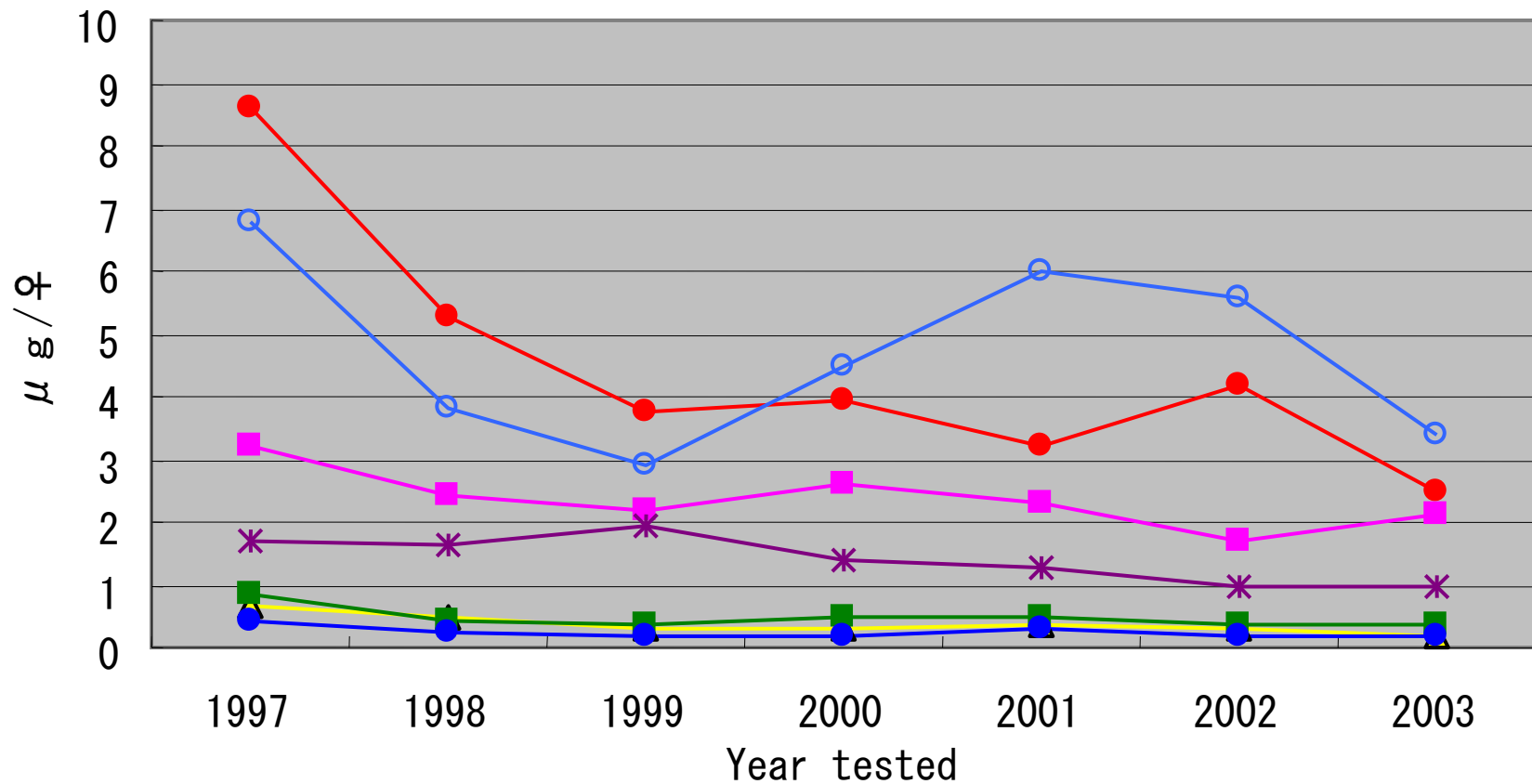
Dosage-mortality lines of houseflies for fenitrothion



# LD50' s( $\mu$ g/ ♀) and resistance ratios of houseflies collected from Hachinohe

| Insecticides | SRS   | Year tested |      |      |      |      |      |           |
|--------------|-------|-------------|------|------|------|------|------|-----------|
|              |       | 1997        | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003      |
| OP-compounds |       |             |      |      |      |      |      |           |
| Fenitrothion | 0.029 | 8.60 (297)  | 5.25 | 3.75 | 3.95 | 3.20 | 4.20 | 2.51 (87) |
| Fenthion     | 0.028 | 3.20 (114)  | 2.41 | 2.21 | 2.60 | 2.30 | 1.68 | 2.12 (76) |
| Dichlorvos   | 0.013 | 0.67 ( 52)  | 0.48 | 0.32 | 0.33 | 0.34 | 0.28 | 0.21 (16) |
| Dimethoate   | 0.011 | 0.85 ( 77)  | 0.43 | 0.38 | 0.48 | 0.48 | 0.39 | 0.39 (35) |
| Prothiofos   | 0.460 | 1.70 ( 4)   | 1.65 | 1.95 | 1.42 | 1.25 | 0.94 | 0.94 ( 2) |
| Pyrethroids  |       |             |      |      |      |      |      |           |
| Phthalthrin  | 0.162 | 6.80 ( 42)  | 3.80 | 2.90 | 4.50 | 6.00 | 5.60 | 3.40 (21) |
| Permethrin   | 0.015 | 0.44 ( 29)  | 0.22 | 0.18 | 0.16 | 0.29 | 0.17 | 0.18 (12) |

Numbers in parentheses indicate resistance ratios.



Yearly changes in LD50's of houseflies  
collected from Hachinohe. Aomori.

● Fenitrothion    ■ Fenthion    ▲ Dichlorvos    ■ Dimethoate  
 \* Prothiofos    ○ Phthalthr in    ● Permethrin



# Abukuma (Fukushima) – Poultry Farm

~2000 : Fenitrothion, Permethrin, (Dimethoate)

2000~2003 : Biological methods

*Alphitobius diaperinus*,

*Carcinops pumilio*,

Parasite wasps (*Spalangia sp.*)

2000~2001 : Propetamphos, Cyromazine

2002~2003 : Dichlorvos, (Azamethiphos), Cyromazine

# LD50' s( $\mu$ g/ ♀) and resistance ratios of houseflies collected from Abukuma (Fukushima)

| Insecticides     | SRS or<br>(CSMA) | Year tested  |  |              |  |              |  |
|------------------|------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
|                  |                  | 2001         |  | 2002         |  | 2003         |  |
| OP-compounds     |                  |              |  |              |  |              |  |
| Fenitrothion     | 0.029            | 2.15 ( 74)   |  | 2.19 ( 76)   |  | 1.10 ( 38)   |  |
| Fenthion         | 0.028            | 2.25 ( 80)   |  | – –          |  | – –          |  |
| Azamethiphos     | (0.040)          | 0.28 ( 7)    |  | 0.42 ( 11)   |  | – –          |  |
| Dichlorvos       | 0.013            | 0.51 ( 39)   |  | 0.38 ( 29)   |  | 0.20 ( 15)   |  |
| Dimethoate       | 0.011            | 1.02 ( 93)   |  | 1.14 (104)   |  | 0.41 ( 37)   |  |
| Prothiofos       | (0.085)          | 1.01 ( 12)   |  | 0.90 ( 11)   |  | 0.48 ( 6)    |  |
| Trichlorfon      | 0.27             | – –          |  | – –          |  | >4.0 ( >15)  |  |
| Pyrethroids      |                  |              |  |              |  |              |  |
| Etofenprox       | (0.068)          | >5.0 ( >74)  |  | >5.0 ( >74)  |  | >5.0 ( >74)  |  |
| Etofenprox + PBO | –                | 0.68 ( 10)   |  | – –          |  | 0.65 ( 10)   |  |
| Phthalthrin      | 0.015            | >5.0 ( >333) |  | >5.0 ( >333) |  | >5.0 ( >333) |  |
| Permethrin + PBO | 0.015            | 0.59 ( 39)   |  | – –          |  | 0.52 ( 35)   |  |

Numbers in parentheses indicate resistance ratios.





# LD50 values in microgram of insecticides For 5 colonies of houseflies

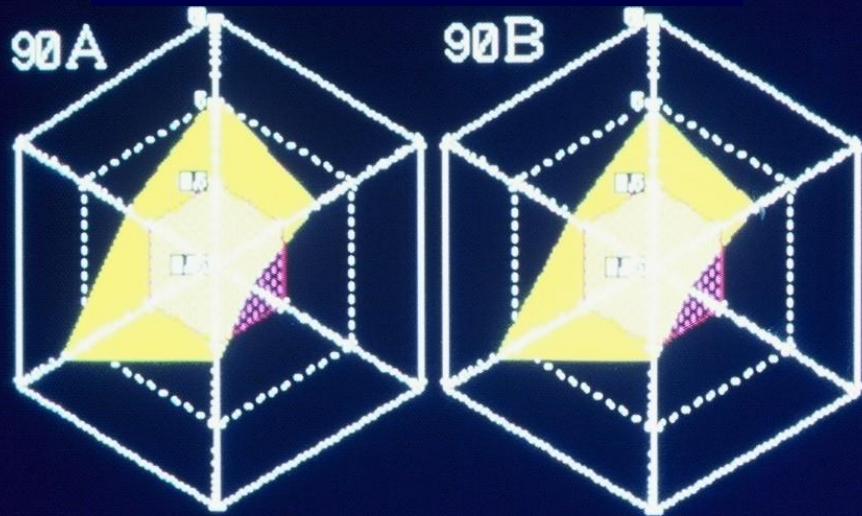
| Insecticides | CSMA  | Hachinohe | Chiba | Saitama | Hiroshima |
|--------------|-------|-----------|-------|---------|-----------|
| Fenthion     | 0.03  | 2.38      | 0.87  | 1.13    | 6.80      |
| Azamethiphos | 0.04  | 1.41      | 0.125 | 0.25    | 1.10      |
| Fenitrothion | 0.029 | 5.80      | 1.00  | 1.48    | 10.40     |
| Dimethoates  | 0.011 | 0.58      | 0.30  | 0.27    | 0.90      |
| Malathion    | 0.24  | >40       | —     | >40     | —         |
| Dichlorvos   | 0.013 | 0.32      | 0.21  | —       | —         |
| Propetamphos | 0.085 | 0.75      | 0.25  | 0.38    | 1.10      |
| Prothiofos   | 0.46  | 1.34      | 0.48  | 1.41    | 3.65      |
| Carbaryl     | >80   | >80       | >80   | >80     | >80       |
| Propoxur     | 0.69  | >40       | >40   | >40     | >40       |
| Tetramethrin | 0.162 | 3.40      | 3.40  | 3.45    | >10       |
| Permethrin   | 0.015 | 0.135     | 0.135 | 0.18    | 3.64      |
| Etofenprox   | 0.068 | 0.25      | 0.25  | 0.19    | >4.00     |

## IC<sub>50</sub> values (ppm) of 5 insect growth regulators for 5 colonies of houseflies

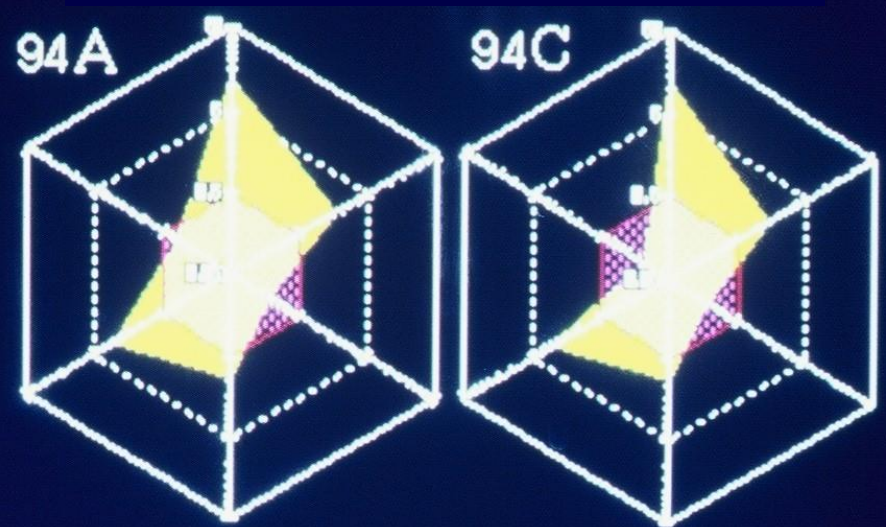
| IGRs          | CSMA | Hachinohe | Chiba | Saitama | Hiroshima |
|---------------|------|-----------|-------|---------|-----------|
| Cyromazine    | 0.40 | 0.51      | 1.10  | 0.61    | —         |
| Diflubenzuron | 0.28 | 0.47      | >10.0 | 0.99    | 0.48      |
| Triflomron    | 0.30 | 0.55      | >10.0 | —       | —         |
| Pyriproxyfen  | 0.01 | 0.20      | 2.20  | 0.30    | 0.34      |
| Methopren     | 0.12 | 1.00      | 1.98  | —       | —         |



## Aomori ('90)



## Aomori ('94)



CSMA

フェニトロチオン

50

5

0.5

ペルメリン

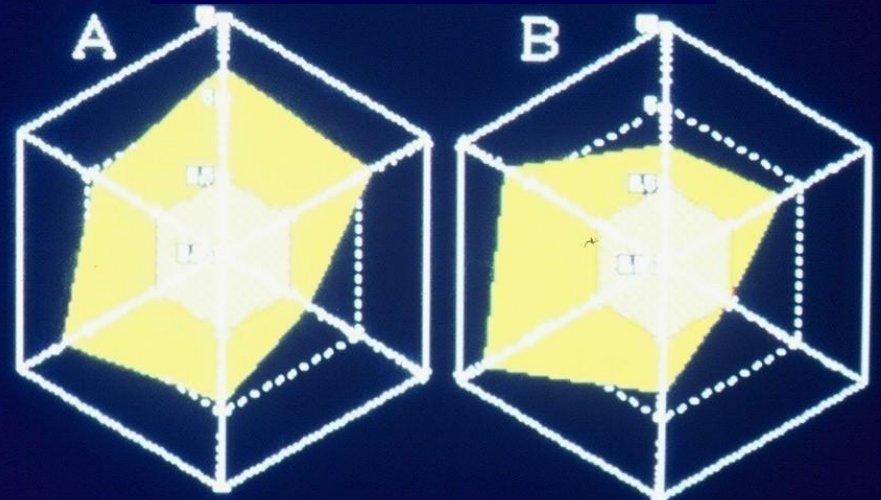
フェンチオン

ジメエート

プロチオホス

テトラメスリン

Hirosima





**CSMA**

フェニトロチオン

ピリプロキシフェン

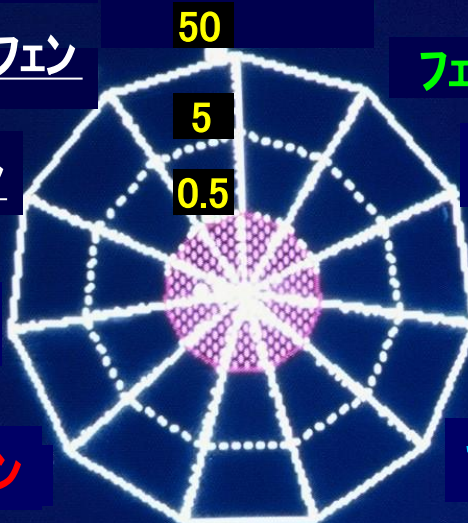
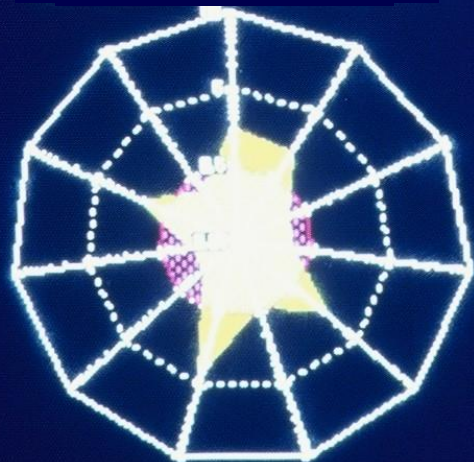
ジフルベンスロン

エトフェンプロックス

ペルメリン

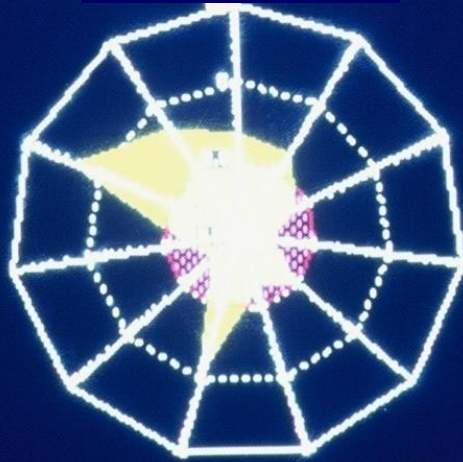
テトラメスリン

**Saitama**



フロペタンホス

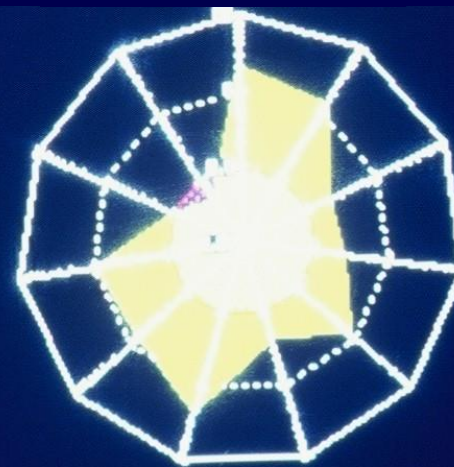
**Chiba**



**Aomori**



**Hirosima**







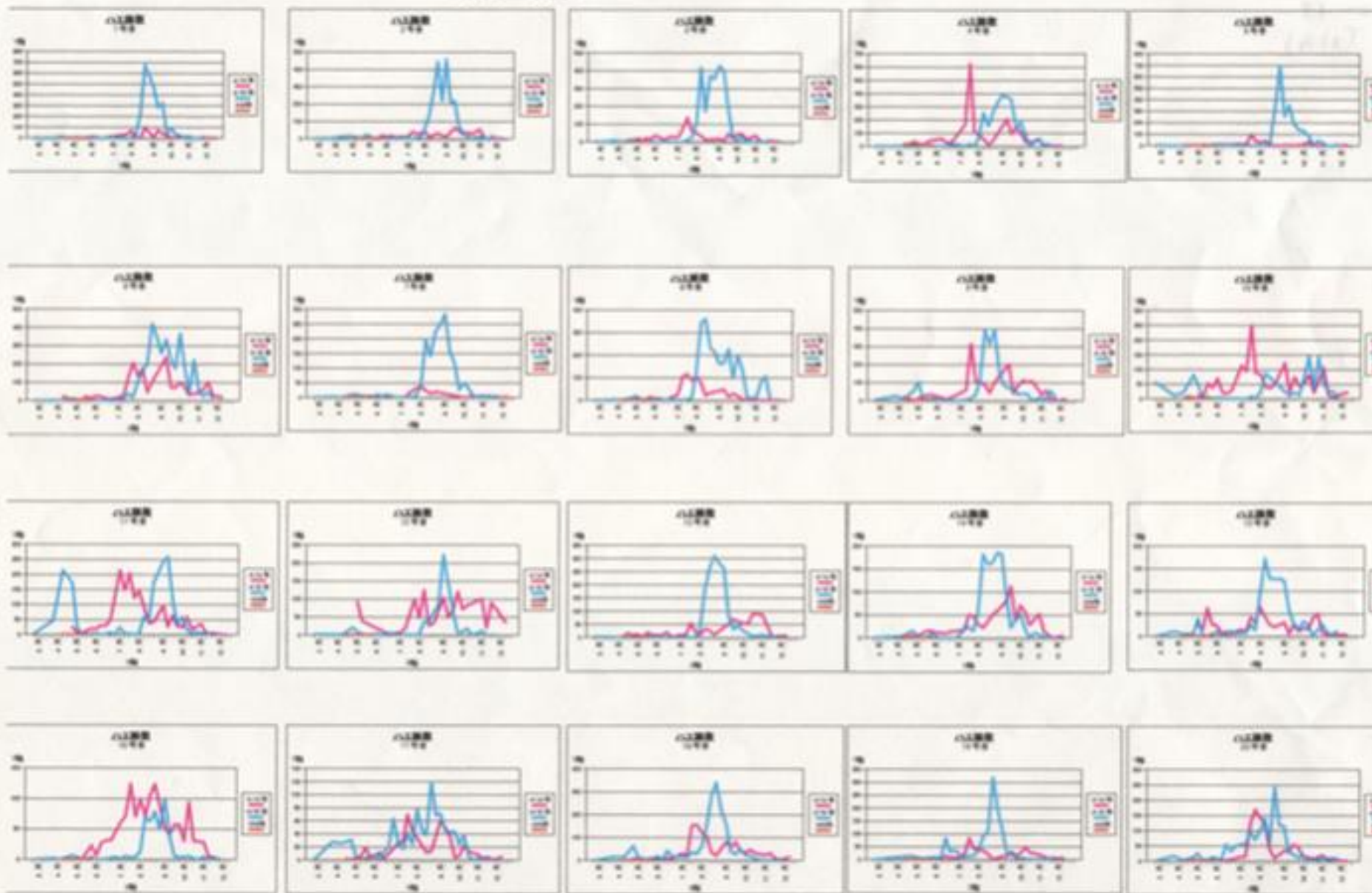


Toxicity of insecticides in 2 species of flies from  
a poultry ranch in Hachinohe city, Aomori.

| Insecticides | KT50 in minutes     |                       | Resistance<br>ratio* |
|--------------|---------------------|-----------------------|----------------------|
|              | <i>M. domestica</i> | <i>F. canicularis</i> |                      |
| Fenitrothion | 750                 | 115                   | 6.5                  |
| Fenthion     | 504                 | 110                   | 4.6                  |
| Malathion    | >1440               | 155                   | >9.3                 |
| Trichlorfon  | 1200                | 410                   | 2.9                  |
| Naled        | 18.1                | 13.0                  | 1.4                  |
| Dichlorvos   | 27.5                | 3.8                   | 7.2                  |
| Dimethoate   | 237                 | 187                   | 1.3                  |
| Propetamphos | 179                 | 103                   | 1.7                  |
| Prothiofos   | 570                 | 120                   | 4.8                  |
| Carbaryl     | >1440               | 1190                  | >1.2                 |
| Propoxur     | >1440               | 73                    | >19.7                |
| Permethrin   | 20                  | 27                    | 0.7                  |
| Phthalthrin  | >1440               | >1440                 | 1.0                  |

※ KT50 *M. domestica* / KT50 *F. canicularis*

# 養鶏場内の各鶏舎におけるイエバエの発生量の年間変動





# 鶏舎におけるハエの総合管理

薬剤抵抗性評価  
ハエの幼虫、成虫

昆虫生息調査  
ハエ類、天敵昆虫

環境調査  
鶏舎構造・設備  
鶏糞等の管理状況  
周辺環境条件

ハエの総合管理  
プログラム設計  
薬剤選定・散布法  
天敵類の保護  
環境改善の提案

防 除  
薬剤、天敵利用  
環境改善

モニタリング  
ハエ、天敵昆虫  
温湿度、管理状況

報告・提案  
定期報告  
総合評価  
改善提案

## 2) 蚊 類：

### ①蚊の発生源と発生源対策

津田良夫（国立感染症研究所昆虫医科学部）

蚊の発生源対策の基本はどういう種類でどのくらいの規模の発生源がいつどこに存在しているかを正確に把握することにある。これは特に新しい考え方ではないが、過去20年間に限って言えば、我国でこのような目的を持って蚊の発生源調査が実施されたことはほとんどない。ウエストナイル熱と関連して最近行われている蚊の発生源調査にも、ある地域のすべての発生源を対象とした調査はほとんどなく、雨水マスのような特定の幼虫発生源を中心とした調査が実施されているにすぎない。

蚊の発生源の種類は無限にあるわけではなく、数え上げてみればせいぜい20種類ぐらいのものである（例えば、水田、休耕田、湿地、沼、池、浄化槽、湧水槽、雨水マス、排水溝、用水路、墓、古タイヤ、手洗い鉢、捨てられたプラスチック容器、ビニールシートの覆い、粗大ゴミ、植木鉢の水受け、農耕地の貯水容器など）。したがって発生源をリストアップすること自体は決してむずかしいことではない。

ある地域全体の幼虫対策を目的とするときには、その地域における発生源調査に基づいて各種発生源の重要度を決定し、効果的かつ経済的な対策を立案する。これが発生源対策の基本的な考え方であるといえるだろう。ところが実際に発生源対策を考えると問題になるのは、これらの発生源がどの地域にも同じようにあるわけではなく、しかも対象となる地域のすべての発生源を正確に把握することが非常に困難であるということである。そこで、各種の発生源がどこにどの程度存在するかを防除対象となる地域の地図の上にてできるだけ詳しく記入し、定期的な監視によってこの発生源地図を常に更新していくことが不可欠となる。

ウエストナイル熱の場合、媒介蚊の種類が多くしたがってその発生源が多様であり、種々の発生源を幼虫対策の対象としなければならない。米国での媒介蚊対策の対象となっている発生源には、雨水マス、線路脇の窪地、下水処理場、古タイヤの集積場、ゴミ捨て場などがある。

蚊媒介性疾患の中で発生源対策が重要な媒介蚊対策となっているのはデング熱である。デング熱の媒介蚊はネッタイシマカやヒトスジシマカなどのヤブカである。そこでヤブカの発生源対策の参考となると考えて、北部タイの農村におけるデング熱媒介蚊の幼虫対策について以下に紹介した。

調査は1993年3月～1995年5月に実施されている。

調査の経緯：この村でデング熱患者が発生したという情報があったので、どのような状況であるのか、特に媒介蚊の季節的な発生活消長や幼虫指数の値の大きさを調べ、合わせてアベートによる幼虫防除の効果を評価する目的で、2年間の調査を実施している。アベートはおおよそ3ヶ月に1度の頻度で、幼虫の発生している容器に処理した。

村の位置：チェンマイから南西に車で約1.5時間ほどの距離にあり、ピン川が流れ込む湖のほとりに位置している。しかし、私が1998年に訪れたときは乾期のため水位が低下して全く乾燥しており、地図を見るまで湖のほとりであるとは思えなかったほどである。調査データによれば戸数約70戸、人口約250人の小さな農村で、一番近い村からは約1キロ離れている。周囲を水田で囲まれた小さな丘の上に位置する。かなり田舎なので、家の造りも昔風で、牛やブタ、鶏などの動物が多い。



ヤブカの季節消長：ネッタイシマカとヒトスジシマカの両方が採集されている。幼虫が発生していた容器での密度の変化をみると、3月～6月の雨季はじめにはネッタイシマカの密度が高く、それ以降ヒトスジシマカの密度が高くなる傾向がある。雨季には屋外の人口容器に水が溜まり、それがヒトスジシマカの発生を多くしていると思われるが、幼虫のサンプリング法がはっきりしないので、実態についてはよくわからない。乾期の1月～2月にはどちらの種類も極めて低い密度になる。発生容器当たりの密度で見ると、調査期間中の密度レベルは変わっていない。

幼虫指数：House index、Container index、Breteau indexを計算してその変化を見てみると、どの指数もよく似た変化を示し、年々レベルが低下している（表1）。Breteau Indexは1、2年目の最大値が166.7、62.8、調査終了時には48.9であった。これらの幼虫指数の値をWHOが示しているデング熱流行の目安となる値と比較すると、対策開始直後はhigh riskの状況であった。それが防除の経過にともなって徐々に改善され、3年目の雨期には流行リスクが低い状況まで達した。しかしながら、流行が起これないといわれる発生状況（House Index=1-3、Container Index=1-2、Breteau Index=1-4）までには至らなかった。

表1. 幼虫対策開始後の幼虫指数（6ヶ月の平均値）の変化

| 幼虫指数            | 1年目 |     | 2年目 |    | 3年目 |
|-----------------|-----|-----|-----|----|-----|
|                 | 雨期  | 乾期  | 雨期  | 乾期 | 雨期  |
| House index     | 26  | 44  | 18  | 23 | 14  |
| Container index | 11  | 16  | 4   | 5  | 2   |
| Breteau index   | 53  | 109 | 26  | 34 | 17  |

発生容器の種類：容器の種類毎に、幼虫の発生している割合の変化を見てみると、貯水用の大きな水瓶、飲料用の小さな水瓶、ant trapでは年々発生割合が低下している。これに対して、用途の特定できないような人工容器や未使用の容器では、雨季になると幼虫の発生割合が高くなり、そのレベルは調査期間中ほとんど変わらなかった。

成虫密度：成虫調査は12ヶ所で20分合計240分の人囀採集を行っている。93年3～12月に合計33匹、94年1月～12月に合計8匹、95年1月～5月の合計は11匹であった。成虫も減っていると言ってよさそうであった。

この調査結果は、アベートをを用いた幼虫対策によって蚊の発生状況をかなり改善できるという可能性を示していると考えられる。ウエストナイル熱の場合、このデング熱媒介蚊の例で示した幼虫指数のような防除の目的となる目安が示されていない。しかしながら、何らかの目安を設定した上で常に防除効果を評価しつつ、より効果的で経済的な防除対策を模索して行く必要があることはいふまでもない。

## 2) 蚊 類 :

### ②日本産蚊の殺虫剤に対する感受性調査

林晃史 (東京医科歯科大学医学部医動物学教室)

はじめに

害虫の殺虫剤抵抗性は、殺虫剤による化学的防除が続けられる限り回避できない現象の一つである。

この調査は、今日家庭用殺虫剤の有効成分として主要な役割を果たしている、ピレスロイドの優れた殺虫能力の実用的価値をより長く維持させるために、現状を把握して、問題の発生を未然に防ぐ事を目的とする。

なお、今回は、最も良く知られている生活害虫である「蚊」を対象にして実施した。

ピレスロイド剤に対する抵抗性問題は、本剤が防疫殺虫剤として広く試用されるようになった1977年以降からである。また、本剤に対する抵抗性の研究は、今まで、イエバエを中心に実施されてきた。

なお、本邦における蚊に対する抵抗性の研究が具体的に始まったのは、1962年代からであるが、ピレスロイドに関してはふれていない。ピレスロイドの薬剤感受性について検討されたのは、1974年代に入ってからである。

この頃より、コガタアカイエカを中心に薬剤抵抗性の調査が続けられてきたが、今日まで、蚊に関するピレスロイドの抵抗性について大きな問題はなかった。

しかし、現在、家庭用殺虫剤では、蚊を対象とした製品が多く、使用量や使用頻度が高いこともあって、問題の起こる前からの調査を行うこととし、実施した。

なお、この調査研究は、次の研究メンバーの全面的な協力の下に実施された事を明記し、謝意を表す。

研究メンバー:

アース製薬株式会社

住友化学株式会社

大正製薬株式会社

フマキラー株式会社

ヤシマ産業株式会社(五十音順)

# I 実験材料および方法

## 1. 実験方法およびモニタリング要領の設定の背景

研究グループとして、統一的な調査を行うにあたり、共通の試験方法を設定するため、実施要領の検討を行った。

### 1) 実験方法設定のための基礎実験 1

(1)実施日：1994 年 4 月 26 日

(2)モニタリング要領

- ①感受性調査は野外採集の終齢幼虫を用いた幼虫浸漬試験による。
- ②検定用薬剤はピナミンフォルテの 5%乳剤とする。
- ③判定濃度は 0.2 および 0.4ppm とする。
- ④ 0.4ppm での致死率が 80%以下の場合には成虫の感受性につき調べる。
- ⑤成虫の感受性はピナミンフォルテ 0.3%線香を使用した、0.5g 定量燻煙方法による KT50(分)を求めることによる。

(3)要領の設定根拠

- ①モニタリング方法を簡便にして観察地点数を重視する。
- ②ピナミンフォルテに対する幼虫、成虫の感受性はおおむね同傾向にある。
- ③WHOによれば、成虫の感受性調査の薬剤濃度は LC100 の 2 倍となっている。
- ④ピナミンフォルテのアカイエカ、コガタアカイエカ幼虫の LC100 はおおむね 0.1ppm である。
- ⑤線香の 0.5g 定量燻煙方法は比較的再現性のある試験方法である。

(4)試験方法

①供試薬剤

ピナミンフォルテ 5%乳剤(原体:ソルボール 200M:キシレン=5:10:85)

ピ

ナミンフォルテ 0.3%線香 ※住友化学より提供

- ② 200ml 容カップに蒸留水 99ml を入れ、野外採集の終齢幼虫 20 頭を放す。これにピナミンフォルテ 5%の所定濃度(20 および 40ppm)の水希釈液 1ml を滴下し餌は与えない状態で 24 時間後の致死率を求める。試験は 3 反復行う。
- ③無処理を設定し羽化成虫から種の同定を行う。
- ④ 0.4ppm における致死率が 80%以下であった場合には、再度同一場所より幼虫を採集し飼育して成虫を入手し以下の試験を行う。
- ⑤ピナミンフォルテ 0.3%線香を 0.5g に裁断し、70cm 立方のガラス箱(もしくはこれに準ずる大きさの箱)内にて両端点火で完全燃焼させる。ついで羽化後 2-4 日齢(餌として 1%砂糖水を与えた未吸血雌)の成虫を 20 頭箱内に放虫する。以降 1,1.5,2.0,3.0,4.0,5.0,7.0,10.0,15.0,20.0 分後の KD 個体数を数え、KT50(分)をプロビット法により求める。

(5)参考データ

表 1 各種カルのピナミンフォルテに対する感受性

| 供試虫               | 幼虫に対する浸漬試験 |      | 成虫に対する KD 試験<br>(KT50=10分) |
|-------------------|------------|------|----------------------------|
|                   | LC50       | LC90 |                            |
| アカイエカ<br>(御所系)    | 0.04       | 0.07 | 0.098                      |
| コガタアカイエカ<br>(感受性) | 0.04       | 0.07 | —                          |
| ネッタイエカ<br>(USM系)  | 0.13       | 0.17 | 1.300                      |

浸漬試験は単位 ppm, KD 試験はピナミンフォルテ濃度%



表2 各種カ類の0.3%ピナミンフォルテ線香に対する感受性

| 供試虫            | KT50(分) ピナミンフォルテ0.3%線香 |
|----------------|------------------------|
| アカイエカ (東成区)    | 15.5                   |
| 同上 (御所系)       | 4.0                    |
| チカイエカ (京都市)    | 4.5                    |
| アカイエカ (御所系)    | 5.0                    |
| コガタアカイエカ (能勢市) | 1.7                    |
| 同上 (台湾)        | 1.8                    |
| アカイエカ (御所系)    | 4.3                    |
| アカイエカ (守口市)    | >20.0                  |
| 同上 (御所系)       | 3.6                    |

アカイエカ (守口市) 幼虫のエクスミンに対する感受性, IC50 は, 0.016ppm (御所系は 0.0035ppm)

## 2) 実験方法設定のための基礎実験2

(1)実施日: 1994年 5月26日

(2)モニタリング要領

今回は, 検定用薬剤を40%乳剤として実施した.

ことに, 試験に用いる水の質を検討した.

(3)試験方法

①供試薬剤

ピナミンフォルテ 40%乳剤 (原体:ソルボール 200X:キシレン=4:1:5)

ナミンフォルテ 0.3%線香 ※住友化学より提供

② 200ml 容カップに現地採集水 100ml を入れ, ピナミンフォルテ 40%乳剤をエッペンドルフピペットにより 50  $\mu$ l 滴下し攪拌する.

③ 2つの 200ml 容カップに現地採集水 100ml を入れ, 採集幼虫約 20 頭をそれぞれ接種する. ついで②にて調整した乳剤希釈液を 50 (0.1ppm に相当) または 200 (0.4ppm に相当)  $\mu$ l 滴下し軽く攪拌する.

④その後, 15分, 30分, 60分毎にカップ底部に沈んでいる幼虫数を記録する.

⑤後日, 種の同定のために同じところより採集した幼虫を 80%アルコール液に保存しておく.

⑥ 60分後の 0.4ppm 区における沈降幼虫数が 80%以下であった場合には, 再度同一場所より幼虫を採集し飼育して成虫を入手し以下の試験を行う.

⑦ピナミンフォルテ 0.3%線香を 0.5g に裁断し, 70cm 立方のガラス箱 (もしくはこれに準ずる大きさの箱) 内にて両端点火で完全燃焼させる. ついで羽化後 2-4 日齢 (餌として 1%砂糖水を与えた未吸血雌) の成虫を 20 頭箱内に放虫する. 以降 1, 1.5, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 7.0, 10.0, 15.0, 20.0 分後の KD 個体数を数え, KT50 (分) をプロビット法により求める.

#### (4) 参考データ

- ①アカイエカ終齢幼虫の水中への潜行時間  
平均：14.8 秒(95%信頼限界 12.5 - 17.0 秒)
- ②エッペンドルフピペッターの精度  
目盛り 1：95%信頼限界 9.9 - 10.3  $\mu$  l  
目盛り 3：95%信頼限界 30.0 - 30.1  $\mu$  l  
目盛り 5：95%信頼限界 50.0 - 50.8  $\mu$  l

表 3 アカイエカ幼虫浸漬試験における濃度決定

| 濃 度<br>(ppb) | 観 察 時 間 と 沈 降 率 (%) |      |      | 24hr 後<br>死 亡 率 |
|--------------|---------------------|------|------|-----------------|
|              | 15 分                | 30 分 | 60 分 |                 |
| 500          | 100                 | 100  | 100  | 100             |
| 250          | 100                 | 100  | 100  | 100             |
| 150          | 100                 | 100  | 100  | 100             |
| 75           | 67                  | 88   | 95   | 93              |
| 25           | 12                  | 2    | 2    | 0               |
| cont         | 0                   | 0    | 0    | 0               |

表 4 アカイエカ幼虫浸漬試験における使用水の違いと沈降率

| 使用水   | 濃 度<br>(ppm) | 観 察 時 間 と 沈 降 率 (%) |      |      | 24hr 後<br>死 亡 率 |
|-------|--------------|---------------------|------|------|-----------------|
|       |              | 15 分                | 30 分 | 60 分 |                 |
| 蒸留水使用 | 100          | 100                 | 100  | 100  | 100             |
|       | 75           | 87                  | 98   | 98   | 98              |
|       | 50           | 68                  | 67   | 68   | 68              |
|       | 25           | 7                   | 2    | 2    | 2               |
|       | cont         | 0                   | 0    | 0    | 0               |
| 水道水使用 | 100          | 98                  | 98   | 98   | 98              |
|       | 75           | 87                  | 90   | 93   | 93              |
|       | 50           | 57                  | 58   | 53   | 52              |
|       | 25           | 10                  | 10   | 3    | 3               |
|       | cont         | 0                   | 0    | 0    | 0               |
| 河川水使用 | 100          | 92                  | 98   | 100  | 100             |
|       | 75           | 77                  | 92   | 95   | 97              |
|       | 50           | 37                  | 50   | 57   | 58              |
|       | 25           | 8                   | 5    | 5    | 5               |
|       | cont         | 0                   | 0    | 0    | 0               |

#### (5) 所見

- ①各種低濃度乳剤を作製し検討したが、乳化剤の量はキシレンを乳化させるためある程度の添加が必要であり、この影響を避けることができなかった。
- ②そこで多少面倒ではあるが2段階希釈とした。
- ③薬剤希釈液を添加すると幼虫は沈降、浮上を繰り返し、初期の段階では判定が困難であるため15分後からの観察とした。
- ④60分後の沈降率と24時間後の死亡率に大きな差を認めなかったので、観察時間を60分までとした。
- ⑤蒸留水、水道水、河川水の間で大きな効力差を認めなかったため、現地採集水を用いることとした。
- ⑥前回の報告でアカイエカとコガタアカイエカ幼虫のピナミンフォルテに対する感受性に差を認めなかったため、コガタアカイエカに関する検討は行わなかった。

## 2. 供試薬剤および実施方法

### 1) モニタリング要領

- (1) 感受性調査は野外採集の終齢幼虫を用いた幼虫浸漬試験による。
- (2) 検定用薬剤はピナミンフォルテの40%乳剤とする。
- (3) 判定濃度は0.1および0.4ppmとする。
- (4) 0.4ppmでの致死率が80%以下の場合には成虫の感受性につき調べる。
- (5) 成虫の感受性はピナミンフォルテ0.3%線香を使用した、0.5g 定量燻煙方法によるKT50(分)求めることによる。

### 2) 供試薬剤および試験方法

#### (1) 供試薬剤

- ① ピナミンフォルテ 40%乳剤(原体：ソルポール 200X：キシレン=4:1:5)
- ② ピナミンフォルテ 0.3%線香

#### (2) 試験方法

- ① 200ml 容カップに現地採集水 100ml を入れ、ピナミンフォルテ 40%乳剤をエッペンドルフピペットにより 50  $\mu$ l 滴下し攪拌する。
- ② 2つの200ml 容カップに現地採集水 100ml を入れ、採集幼虫約 20 頭をそれぞれ接種する。ついで②にて調整した乳剤希釈液を 50 (0.1ppm に相当) または 200 (0.4ppm に相当)  $\mu$ l 滴下し軽く攪拌する。
- ③ その後、15 分、30 分、60 分毎にカップ底部に沈んでいる幼虫数を記録する。
- ④ 後日、種の同定のために同じところより採集した幼虫を 80%アルコール液に保存しておく。
- ⑤ 60 分後の 0.4ppm 区における沈降幼虫数が 80%以下であった場合には、再度同一場所より幼虫を採集し飼育して成虫を入手し以下の試験を行う。
- ⑥ ピナミンフォルテ 0.3%線香を 0.5g に裁断し、70cm 立方のガラス箱(もしくはこれに準ずる大きさの箱)内にて両端点火で完全燃焼させる。ついで羽化後 2 - 4 日齢(餌として 1%砂糖水を与えた未吸血雌)の成虫を 20 頭箱内に放虫する。以降 1,1.5,2.0,3.0,4.0,5.0,7.0,10.0,15.0,20.0 分後のKD 個体数を数え、KT50(分)をプロビット法により求める。



## Ⅱ 各地区の実験結果

実験は，関東地区，関西地区，西日本地区の 3 地域にわたって実施し，その結果を地区ごとに整理した

## 1. 関東地区

### 1) 東京・千葉（東京医科歯科大学）

東京都内および千葉市内産アカイエカの薬剤感受性

実験者：東京医科歯科大学医学部医動物学教室 林 晃史

実施期間：1993年6月～1994年10月

#### (1) 実験材料および方法

##### ① 供試薬剤

*Fenitrothion*, *Permethrin* および *Pymamin-forte* の3薬剤

成虫に対しては原体を、幼虫については乳剤(5%)を調整して用いた。

##### ② 実験方法

成虫……局所施用法により24時間後の致死率を観察してLD-50値( $\mu\text{g}/1\text{頭}$ )を求めた。

幼虫……24時間継続浸漬法により24時間後の致死率を観察してLC-50値(ppm)を求めた。

##### ③ 供試虫

###### a) お茶の水系

東京医科歯科大学構内の側溝で採集

###### b) 宮崎町系

千葉市宮崎町内の公共水路で採集

###### c) 都賀町系

千葉市都賀町内の民家の側溝で採集

#### (2) 実験結果

表5 東京都内および千葉市内産アカイエカに対する各種薬剤のLD-50値ならびにLC-50値

| 供試虫 |       | LD-50値 およびLC-50 値   |                   |                      |
|-----|-------|---------------------|-------------------|----------------------|
|     |       | <i>Fenitrothion</i> | <i>Permethrin</i> | <i>Pymamin-forte</i> |
| 成虫  | お茶の水系 | 0.029               | 0.014             | 0.017                |
|     | 宮崎町系  | 0.033               | 0.015             | 0.015                |
|     | 都賀町系  | 0.024               | 0.010             | 0.016                |
| 幼虫  | お茶の水系 | 0.073               | 0.008             | 0.045                |
|     | 宮崎町系  | 0.115               | 0.010             | 0.043                |
|     | 都賀町系  | 0.103               | 0.009             | 0.036                |

注) 各地の採集場所で幼虫を採集し、その幼虫およびそれより羽化した個体を用いた。

#### (3) 考察

本実験における、各地区産のアカイエカ成虫の薬剤感受性を整理すると次のごとくであった。

*Fenitrothion* : 都賀町系>お茶の水系>宮崎町系の順に感受性が低下した。

*Permethrin* : 都賀町系>お茶の水系>宮崎町系の順に感受性が低下した。

*Pymamin-forte* : 都賀町系>宮崎町系>お茶の水系の順に感受性が低下した。

以上3地区の状況は、都賀町は田舎で、殺虫剤の散布記録がない。また、お茶の水に薬剤散布の記録がない。宮崎町では、例年、薬剤散布を実施している。

なお、幼虫の薬剤感受性も、成虫と同様に、宮崎町のものが、若干、低下が見られる状況である。

宮崎町の住民からの薬剤が効かないという相談はなく、防除に支障を生ずるレベルではないといえる。

## 2) 大宮（大正製薬）

実験者：大正製薬株式会社総合研究所

実施期間：1994年 月～1994年 月

### (1) 実験材料および方法

#### ① 実験方法

研究会提示の共通試験法に準ずる。

なお、東松山系のみイオン交換水を用いた。

#### ② 供試虫

供試虫は各々次の場所で採集あるいは飼育された。

##### a) 吉見系

埼玉県比企郡吉見町の水田に面した停滞した水路で採集

##### b) 大里系

埼玉県大里郡大里町の水路の流れ込む沼沢地で採集

##### c) 大岡山系

大正製薬で累代飼育，感受性

### (2) 実験結果

表6 大宮産カ類幼虫に対する感受性試験結果

| 供試虫   | 試験日      | 供試虫数 | 濃度 (ppm) | 観察時間と沈降率 (%) |      |      | 24hr 後<br>死亡率 |
|-------|----------|------|----------|--------------|------|------|---------------|
|       |          |      |          | 15 分         | 30 分 | 60 分 |               |
| 野外系   |          | 20   | 0.4      | 80.0         | 80.0 | 85.0 |               |
| アカイエカ |          | 20   | 0.1      | 65.0         | 40.0 | 75.0 |               |
| 吉見系   |          |      | cont     |              |      |      |               |
| 野外系   |          | 18   | 0.4      | 5.6          | 5.6  | 5.6  |               |
| アカイエカ |          | 20   | 0.1      | 0            | 3.0  | 3.0  | —             |
| 大里系   |          |      | cont     |              |      |      |               |
| 野外系   | 94. 8.11 | 20   | 2.0      | 80.0         | 80.0 | 85.0 |               |
| アカイエカ |          | 20   | 0.4      | 85.0         | 85.0 | 80.0 |               |
| 大里系   |          |      | cont     |              |      |      |               |
| 野外系   | 94. 8.11 | —    | 2.0      | —            | —    | —    | —             |
| アカイエカ |          | 20   | 0.4      | 80.0         | 85.0 | 95.0 |               |
| 東松山系  |          |      | cont     |              |      |      |               |
| 野外系   | 94. 8.11 | 18   | 2.0      | 77.7         | 83.3 | 94.4 |               |
| ハマダラカ |          | 18   | 0.4      | 22.2         | 33.3 | 22.2 |               |
| 東松山系  |          |      | cont     |              |      |      |               |

表7 大宮産カ類成虫に対する感受性試験結果

| 供試虫           | 試験日 | 供試虫数 | KT50(分) |
|---------------|-----|------|---------|
| 大里系<br>アカイエカ  |     | 20   | 2.24    |
| 大岡山系<br>アカイエカ |     | 20   | 1.38    |

大里収集の蚊は第1回（94. . .）実施の試験において0.4ppmにおける苦悶率が80%以下であるため、これを更に収集、飼育し成虫での効力試験を行い、その抵抗性について確認を行った。なお、比較のため大岡山系のアカイエカ成虫の効力試験を同時に行った。ただし、第2回（94. 8.11）実施の試験では大里系アカイエカに問題はなかった。

また、東松山系については、アカイエカは問題なし、ハマダラカでは若干の抵抗性が見られた。ただ、このハマダラカについては様々な種が混在しており、絞り込むには更に検討を要す。



### 3) 茨城（ヤシマ産業）

実 験 者：ヤシマ産業株式会社研究室

実施期間：1994 年 7 月～1994 年 10 月

#### (1) 実験材料および方法

##### ① 実験方法

研究会提示の共通試験法に準ずる。

なお、結城系で使用の現地採集水には、既に家庭用洗濯石鹼が混入していた。

##### ② 供試虫

供試虫は各々次の場所で採集された。

##### a) 下館系

茨城県下館市大字折本の墓地で採集

##### b) 結城系

茨城県結城市で採集

#### (2) 実験結果

表 8 茨城産アカイエカ幼虫に対する感受性試験結果

| 供試虫                    | 試験日      | 供試虫数 | 濃 度<br>(ppm) | 観察時間と沈降率 (%) |      |      | 24hr 後<br>死亡率 |
|------------------------|----------|------|--------------|--------------|------|------|---------------|
|                        |          |      |              | 15 分         | 30 分 | 60 分 |               |
| 野外系<br>アカイエカ<br>下館系    | 94. 7.20 | 20   | 0.4          | 80.0         | 80.0 | 90.0 | 100           |
|                        |          | 20   | 0.1          | 25.0         | 35.0 | 40.0 |               |
|                        |          |      | cont         |              |      |      |               |
| 野外系<br>アカイエカ(1)<br>結城系 | 94.10. 5 | 20   | 2.0          | 100          | 100  | 100  | 100           |
|                        |          | 20   | 0.4          | 30.0         | 60.0 | 65.0 | 100           |
|                        |          |      | cont         | 0            | 0    | 0    | 0             |
| 野外系<br>アカイエカ(2)<br>結城系 | 94.10. 5 | 20   | 2.0          | 100          | 100  | 100  | 100           |
|                        |          | 20   | 0.4          | 40.0         | 60.0 | 70.0 | 100           |
|                        |          |      | cont         | 0            | 0    | 0    | 0             |

参考データ)

- ・下館系 0.4ppm 区は、4 時間 30 分後に 20 頭(100%)沈んだ。  
そのうち 14 頭は死亡、6 頭はふれると若干動いた。
- ・同様に、下館系 0.1ppm 区では 15 頭沈み 10 頭死亡
- ・オニボウフラを 0.2ppm 溶液に供試したところ 60 分後に 5 頭沈み、4 時間 30 分後に 8 頭沈み死亡。

表 9 大宮産カ類成虫に対する感受性試験結果

| 供試虫          | 試験日      | 供試虫数 | KT50(分) |
|--------------|----------|------|---------|
| 結城系<br>アカイエカ | 94.10.21 | 20   | 7.45    |

結城系アカイエカは、60 分後の 0.4ppm 区における沈降幼虫数が 80%以下であったので、同一場所の幼虫を飼育して成虫を得てピナミンフォルテ 0.3%線香の試験をおこなった。

## 2. 関西地区

### 1) 阪急沿線 (住友化学)

関西地区阪急沿線の野外蚊幼虫のピナミンフォルテに対する感受性モニタリング

実験者：住友化学工業株式会社農業化学品研究所

実施期間：1994年8月～1994年11月

#### (1) 実験材料および方法

##### ① 実験方法

研究会提示の共通試験法に準ずる。

なお、蒸留水を用いた。

#### (2) 実験結果

表10 関西地区野外個体群のアカイエカ幼虫に対する感受性試験結果

| 採集場所                     | 試験日   | 供試虫数 | 濃度 (ppm) | 観察時間と沈降率 (%) |      |      | 24hr 後死亡率 |
|--------------------------|-------|------|----------|--------------|------|------|-----------|
|                          |       |      |          | 15分          | 30分  | 60分  |           |
| 1<br>松原市の道路側溝            | 94.8  | 20   | 0.4      | 35.0         | 50.0 | 55.0 |           |
|                          |       | 20   | 0.1      | 15.0         | 30.0 | 45.0 |           |
|                          |       |      | cont     |              |      |      |           |
| 2<br>能勢市の養鶏場の排水溝         | 94.8  | 20   | 0.4      | 5.0          | 15.0 | 15.0 |           |
|                          |       | 20   | 0.1      | 5.0          | 5.0  | 15.0 |           |
|                          |       |      | cont     |              |      |      |           |
| 3<br>西宮市の道路側溝            | 94.8  | 20   | 0.4      | 40.0         | 45.0 | 40.0 |           |
|                          |       | 20   | 0.1      | 15.0         | 20.0 | 15.0 |           |
|                          |       |      | cont     |              |      |      |           |
| 4<br>宝塚市の人家内<br>成虫2頭より飼育 | 94.8  | 20   | 0.4      | 50.0         | 65.0 | 80.0 |           |
|                          |       | 20   | 0.1      | 40.0         | 85.0 | 100  |           |
|                          |       |      | cont     |              |      |      |           |
| 5<br>宝塚市の人家内<br>成虫1頭より飼育 | 94.8  | 20   | 0.4      | 45.0         | 85.0 | 90.0 |           |
|                          |       | 20   | 0.1      | 35.0         | 70.0 | 85.0 |           |
|                          |       |      | cont     |              |      |      |           |
| 6<br>松原市の<br>給食センター汚水    | 94.11 | 20   | 2.0      | 75.0         | 75.0 | 85.0 |           |
|                          |       | 20   | 0.4      | 30.0         | 30.0 | 35.0 |           |
|                          |       |      | cont     |              |      |      |           |
| 7<br>大阪市生野区の<br>病院ビット    | 94.11 | 20   | 2.0      | 100          | 100  | 100  |           |
|                          |       | 20   | 0.4      | 50.0         | 95.0 | 95.0 |           |
|                          |       |      | cont     |              |      |      |           |
| 8<br>室内感受性<br>(御所系)      | 94.11 | 20   | 0.4      | 80.0         | 100  | 100  |           |
|                          |       | 20   | 0.1      | 100          | 100  | 100  |           |
|                          |       |      | cont     |              |      |      |           |

表11 関西地区野外個体群のヒトスジシマカ幼虫に対する感受性試験結果

| 採集場所         | 試験日 | 供試虫数 | 濃度 (ppm) | 観察時間と沈降率 (%) |      |      |      |
|--------------|-----|------|----------|--------------|------|------|------|
|              |     |      |          | 15分          | 30分  | 60分  | 180分 |
| 9<br>西宮市の水溜槽 |     | 20   | 0.4      | 40.0         | 33.0 | 60.0 | 87.0 |
|              |     | 20   | 0.1      | 9.0          | 27.0 | 9.0  | 36.0 |
|              |     |      | cont     |              |      |      |      |

表 1 2 関西地区産アカイエカ成虫に対する感受性試験結果

| 供試虫 |                  | 試験日 | 供試虫数 | KT50 | KT90 | 死亡率 (%) | 回帰方程式              |
|-----|------------------|-----|------|------|------|---------|--------------------|
| 1   | 能勢系              |     | 20   | 17.8 | 58.5 | 2.4     | $y=4.3+2.5(x-1.0)$ |
|     | 御所系              |     | 20   | 4.1  | 6.4  | 25.5    | $y=5.1+6.9(x-0.6)$ |
| 2   | 松原市側溝<br>3 世代飼育後 |     | 20   | 10.0 | 28.7 |         | $y=4.7+2.8(x-0.9)$ |
|     | 御所系              |     | 20   | 3.6  | 5.3  |         | $y=5.2+7.5(x-0.6)$ |
| 参考  | 西宮系<br>ヒトスジシマカ   |     | 20   | 1.9  | 3.7  | 36.5    | $y=5.2+4.5(x-0.3)$ |

今回の実験では、能勢市養鶏場で採集したアカイエカの 60 分後の沈降率が低いので、0.3%ピナミンフォルテ線香に対する感受性調査を行った。

能勢系幼虫の薬剤感受性は浸漬試験では 0.4ppm での 60 分後の沈降率は 15%であった。また能勢系雌成虫の KT50 は 17.8 分であり御所系に比較して明らかに低感受性であり、回帰式の傾きが小さいため KT90 は 58.5 分となった。

従って、幼虫浸漬試験において 0.4ppm での沈降率が 10%台であれば成虫の感受性を調べるのが好ましい。

なお、参考までに西宮系ヒトスジシマカ雌成虫の感受性試験を行ったが問題はなかった。



### 3. 西日本地区

#### 1) 広島（フマキラー）

実験者：フマキラー株式会社開発本部

実施期間：1994年6月17日～1994年10月18日

#### (1) 実験材料および方法

##### ① 実験方法

##### a) 幼虫の試験

各系統の蚊幼虫を水道水とともにポリカップ内に入れ、ピナミンフォルテ 40%乳剤を所定の濃度となるよう滴下した。その後、15, 30, 60 分後の沈降率を調査した。

##### b) 成虫の試験

図1のようなシリンダー燻煙装置（容積 13.5l）を用いて試験を行った。装置中に各系統（野外系のものは採集した幼虫を羽化させた当世代）の蚊成虫を約 20 頭放虫した後、あらかじめ装置外で約 10 分間燻煙した供試剤を装置底面に入れ 2 分間燻煙し、燻煙と同時に、時間経過に伴うノックダウン虫数を観察し、各観察時間におけるノックダウン率から Bliss の Probit 法により KT50, KT90 を求めた。また、燻煙開始から 20 分後にすべての供試虫を清潔な容器に移し、5%砂糖水を与え、1 日後に致死率を調べた。なお、繰り返しは 1 回行った。

##### ② 供試虫

- |                                                  |     |                |
|--------------------------------------------------|-----|----------------|
| a) アカイエカ ( <i>Culex pipiens pallens</i> ) フマキラー系 | 雌成虫 | 羽化後 2～5 日目, 幼虫 |
| b) ヒトスジシマカ ( <i>Aedes albopictus</i> ) フマキラー系    | 雌成虫 | 羽化後 2～5 日目, 幼虫 |
| c) ヒトスジシマカ ( <i>Aedes albopictus</i> ) 野外系       | 雌成虫 | 羽化後 2～5 日目, 幼虫 |

広島県佐伯郡大野町内の墓地にて幼虫を採集した系統

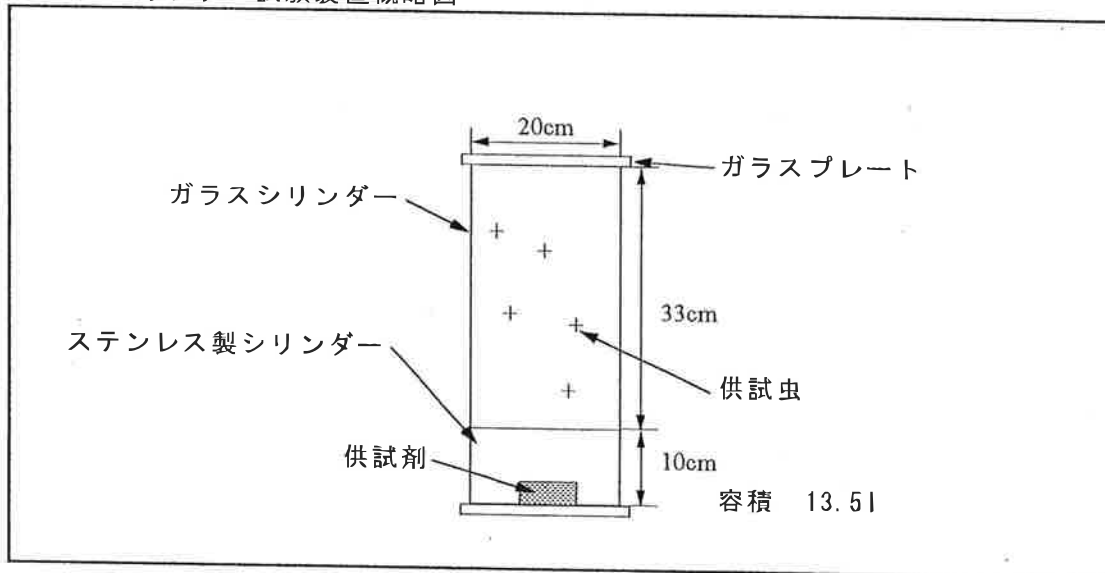
- |                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| d) コガタアカイエカ ( <i>Culex tritaeniorhynchus</i> ) 野外系 | 幼虫 |
|----------------------------------------------------|----|

広島県佐伯郡大野町内の水田にて幼虫を採集した系統

- |                 |    |
|-----------------|----|
| e) カクイカ sp. 野外系 | 幼虫 |
|-----------------|----|

広島県佐伯郡大野町内の水田にて幼虫を採集した系統

図1 シリンダー試験装置概略図



## (2)実験結果

表 1 3 広島産カ類幼虫に対する感受性試験結果

| 供試虫                        | 試験日      | 供試<br>虫数 | 濃 度<br>(ppm) | 観察時間と沈降率(%) |      |      | 24hr 後<br>死亡率 |
|----------------------------|----------|----------|--------------|-------------|------|------|---------------|
|                            |          |          |              | 15 分        | 30 分 | 60 分 |               |
| 野外系<br>コガタアカイエカ<br>ST.1 採集 | 94. 6.17 | 12       | 0.4          | 100         |      |      |               |
|                            |          | —        | 0.1          | —           | —    | —    | —             |
|                            |          |          | cont         |             |      |      |               |
| 野外系<br>ヒトスジシマカ<br>ST.1 採集  | 94. 6.17 | 16       | 0.4          | 0           | 0    | 0    |               |
|                            |          | —        | 0.1          | —           | —    | —    | —             |
|                            |          |          | cont         |             |      |      |               |
| 野外系<br>コガタアカイエカ<br>ST.2 採集 | 94. 6.28 | 15       | 0.4          | 40.0        | 100  |      |               |
|                            |          | —        | 0.1          | —           | —    | —    | —             |
|                            |          |          | cont         |             |      |      |               |
| 野外系<br>コガタアカイエカ<br>ST.3 採集 | 94. 7. 6 | 20       | 0.4          | 75.0        | 95.0 | 100  |               |
|                            |          | 20       | 0.1          | 85.0        | 100  |      |               |
|                            |          |          | cont         |             |      |      |               |
| 野外系<br>コガタアカイエカ<br>ST.4 採集 | 94. 7. 6 | 10       | 0.4          | 50.0        | 60.0 | 80.0 | 100           |
|                            |          | —        | 0.1          | —           | —    | —    | —             |
|                            |          |          | cont         |             |      |      |               |
| 野外系<br>カクイカ sp.<br>ST.5 採集 | 94. 7.14 | 18       | 0.4          | 55.6        | 83.3 | 100  |               |
|                            |          | —        | 0.1          | —           | —    | —    | —             |
|                            |          |          | cont         |             |      |      |               |
| 野外系<br>ヒトスジシマカ<br>ST.6 採集  | 94. 9.30 | 24       | 2.0          | 87.5        | 100  |      |               |
|                            |          | 28       | 0.4          | 7.1         | 7.1  | 21.4 | 100           |
|                            |          |          | cont         |             |      |      |               |
| フマキラー系<br>アカイエカ            | 94. 6.17 | 25       | 0.4          | 52.0        | 68.0 | 100  |               |
|                            |          | —        | 0.1          | —           | —    | —    | —             |
|                            |          |          | cont         |             |      |      |               |
| フマキラー系<br>ヒトスジシマカ          | 94. 6.17 | 25       | 0.4          | 0           | 4.0  | 4.0  |               |
|                            |          | —        | 0.1          | —           | —    | —    | —             |
|                            |          |          | cont         |             |      |      |               |

表 1 4 広島産カ類成虫に対する感受性試験結果

| 供試虫         | 野外系(ST.6)<br>ヒトスジシマカ | フマキラー系<br>ヒトスジシマカ | フマキラー系<br>アカイエカ |
|-------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| 試験日         |                      |                   |                 |
| 経過時間(分)     | 経時的ノックダウン率(%)        |                   |                 |
| 1           | 0                    | 0                 | 0               |
| 2           | 11.1                 | 15.8              | 4.5             |
| 3           | 55.6                 | 68.4              | 31.8            |
| 4           | 88.9                 | 94.7              | 77.3            |
| 5           | 100                  | 100               | 95.5            |
| 6           |                      |                   | 100             |
| KT50(分)     | 2.83                 | 2.62              | 3.28            |
| KT90(分)     | 3.98                 | 3.65              | 4.57            |
| 24hr後致死率(%) | 77.8                 | 78.9              | 50.0            |
| 供試虫平均体重(mg) | 1.4                  | 1.8               | 2.2             |

### (3) 考察

野外系のコガタアカイエカ、カクイカの幼虫のピナミンフォルテに対する感受性は飼育系のアカイエカと同程度であった。コガタアカイエカ、カクイカの標準系のデータがないため、ピレスロイド系殺虫剤に対する抵抗性発達の有無は結論づけることができないが、あったとしても既存の家庭用蚊取り製剤が効かないレベルではないと考えられる。

ヒトスジシマカについては、野外系、飼育系ともに幼虫はピナミンフォルテに対して飼育系アカイエカより低感受性であった。しかし成虫は両系統とも飼育系アカイエカより高感受性であり、幼虫と成虫の感受性が種類によってパラレルでないことが示唆された。ヒトスジシマカ成虫のピナミンフォルテに対する感受性は野外系、飼育系で差がないことから、ピレスロイド系殺虫剤に対する抵抗性の発達はないと考えられる。

なお、野外系アカイエカ成虫のピナミンフォルテに対する感受性については、1986年10月にベープマット f を用いて調査した結果を参考資料として示したように、飼育系より低感受性の傾向が認められる。吸血阻止効果については同程度であったが、今後の再調査が必要と思われる。



(4)参考資料：野外系アカイエカ成虫の感受性

①調査時期 1986年10月

②供試剤 ベープマット f(d,l,d-T80- アレスリン 36mg / マット)

③供試虫

a)飼育系

フマキラーにて累代飼育している系統

b)野外系

フマキラー広島工場構内にて下水を入れたプランターを置き、その中に産みつけられた卵塊を採集し、飼育室で飼育羽化させた系統

④試験方法

a)シリンダー燻蒸法

通電後1時間目のマットを用い、ノックダウンでは10秒、致死では120秒燻蒸

b)居室試験(8畳)

通電後1時間目のマットを試験室内に持込み、さらに1時間燻蒸後に試供虫を放つ。  
ノックダウンと24時間後致死率を調査。

c)吸血阻止試験

窓、扉の2カ所を網戸とした8畳の試験室にニワトリを置き、供試剤を燻蒸する。  
燻蒸から30分後に供試虫を放ち、15時間後の吸血率を調査。

⑤結果

表15 シリンダー燻蒸法

| 供試虫 | KT50(分) | 24hr後致死率(%) |
|-----|---------|-------------|
| 野外系 | 3.28    | 65.2        |
| 飼育系 | 2.15    | 83.3        |

表16 居室試験(8畳)

| 供試虫 | KT50(分) | 24hr後致死率(%) |
|-----|---------|-------------|
| 野外系 | 60<     | 4.1         |
| 飼育系 | 8.20    | 2.0         |

表17 吸血阻止試験

| 供試虫          | KT50(分) | 24hr後致死率(%) |
|--------------|---------|-------------|
| 未使用マット供試     |         |             |
| 野外系          | 0       | 33.3        |
| 飼育系          | 0       | 95.5        |
| 12hr使用後マット供試 |         |             |
| 野外系          | 1.3     | 18.7        |
| 飼育系          | 3.8     | 69.6        |
| 無処理区         | 85.9    | 0.6         |

## 2) 赤穂 (アース)

実験者：アース製薬株式会社研究部

実施期間：1994年7月～1994年11月

### (1) 実験材料および方法

#### ① 実験方法

##### a) 幼虫の試験

研究会提示の共通試験法に準ずる。

##### b) 成虫の試験

線香 0.5g (dl, d-T80 Allethrin 0.3%) を  $0.7 \times 0.7 \times 0.7\text{m}$  のガラスチャンバー内で完全燃焼後 (線香に点火する場合は両端点火)，メス成虫 (2-5 日齢) を約 20 頭放しノックダウン数を経時的にカウントした。20 分後に供試虫を回収し翌日致死を観察した。試験は 3 回ずつ行った。

#### ② 供試虫

a) アカイエカ 野外系 A メス成虫 2～4 日齢，幼虫

県赤穂市内で幼虫を採集した系統

b) アカイエカ 野外系 A' 幼虫

県赤穂市内で幼虫を採集した系統を 1 世代飼育した系統

c) アカイエカ 野外系 B メス成虫 2～4 日齢，幼虫

徳島県徳島市内で幼虫を採集した系統

d) アカイエカ アース系 メス成虫 2～4 日齢，幼虫

### (2) 実験結果

表 18 赤穂・徳島産アカイエカ幼虫に対する感受性試験結果

| 供試虫                        | 試験日      | 供試虫数 | 濃度 (ppm) | 観察時間と沈降率 (%) |      |      | 24hr 後死亡率 |
|----------------------------|----------|------|----------|--------------|------|------|-----------|
|                            |          |      |          | 15 分         | 30 分 | 60 分 |           |
| 野外系 A<br>アカイエカ<br>赤穂市内     | 94. 7.11 | 20   | 0.4      | 33.0         | 43.0 | 43.0 | 88.0      |
|                            |          | 20   | 0.1      | 39.0         | 20.0 | 20.0 | 22.0      |
|                            |          |      | cont     | 0            | 0    | 0    | 0         |
| 野外系 A'<br>アカイエカ<br>1 世代飼育後 | 94. 7.25 | 20   | 0.4      | 98.0         | 100  | 100  | 100       |
|                            |          | 20   | 0.1      | 23.0         | 23.0 | 23.0 | 30.0      |
|                            |          |      | cont     |              |      |      |           |
| 野外系 B<br>アカイエカ<br>徳島市内     |          | 20   | 0.4      | 5.0          | 21.0 | 37.0 | 88.0      |
|                            |          | 20   | 0.1      | 2.0          | 16.0 | 33.0 | 35.0      |
|                            |          |      | cont     | 0            | 0    | 0    | 0         |
| アース系<br>アカイエカ              | 94. 7.11 | 20   | 0.4      | 58.0         | 100  | 100  | 100       |
|                            |          | 20   | 0.1      | 25.0         | 25.0 | 23.0 | 83.0      |
|                            |          | 20   | cont     | 23.0         | 15.0 | 8.0  | 5.0       |

表 19 赤穂・徳島産アカイエカ成虫に対する感受性試験結果

| 供試虫           | 野外系 A<br>アカイエカ | 野外系 B<br>アカイエカ | アース系<br>アカイエカ |
|---------------|----------------|----------------|---------------|
| 試験日           |                |                |               |
| 経過時間 (分)      | 経時的ノックダウン率 (%) |                |               |
| 1             | 0              | 0              | 0             |
| 3             | 6.2            | 1.7            | 40.3          |
| 5             | 32.3           | 22.0           | 91.9          |
| 7             | 56.9           | 42.4           | 96.8          |
| 10            | 81.5           | 64.4           | 100           |
| 15            | 100            | 89.8           | 100           |
| 20            | 100            | 93.2           | 100           |
| KT50 (分)      | 6.1            | 8.0            | 3.3           |
| KT90 (分)      | 11.3           | 16.1           | 5.2           |
| 24hr 後致死率 (%) | 7.7            | 10.2           | 1.6           |
| 供試虫重量比        | 0.83           | 1              | 1.14          |

### (3) 考察

終令幼虫の段階での低感受性は，成虫にも同様の傾向が認められた。

また，第 1 回 (94.7.11) の試験において赤穂市内において野外採集された野外系 A アカイエカは，アース系アカイエカよりアレスリンに対して低感受性であったので，この蚊を実験室で累代飼育して幼虫の感受性を確認した。この結果，第 1 回の試験では 60 分後の 0.4ppm 区における沈降幼虫数が 80% 以下であったのに対して，第 2 回 (94.7.25) の供試虫は，80% 以上の値を示した。



### Ⅲ 総合考察および結論

以上、東京都、千葉市、埼玉県、下館市、広島市、赤穂市および徳島市の7地区で採集したカルの薬剤感受性を調べたが、その感度レベルは、かなりの違いがみられた。しかし、いずれも一般にいう抵抗性のレベルには達していない。

関東地区の感受性レベルについては、次のごとくであった。

東京都、千葉市内産のアカイエカは、LD-50 値が  $0.015 \mu\text{g}$ 、LC-50 値は  $0.043\text{ppm}$  で、成虫、幼虫ともに高い感受性を示した。

埼玉県産蚊については、 $0.4\text{ppm}$  で 60 分後の沈降率が 80% 台であったが、大里系で顕著な低下が認められた。しかし再試験では、問題にならないレベルであった。

茨城県下館についても問題になるレベルではなかった。

関西地区のアカイエカの薬剤感受性のレベルは、松原市（給食センター産）および能勢市（鶏舎産）の幼虫が、感受性系（御所系）に比較して 60 分後の沈降率が顕著に低下した。また、この地区の成虫も感受性系統に比較して KT-50 値は 2 ～ 3 倍低下が認められた。

西日本地区のアカイエカでは、広島市産は、殆どがコガタアカイエカであったが、幼虫、成虫ともに室内飼育系よりも高い感受性を示した。しかし、ヒトスジシマカについては、他の蚊に比較して感受性が低い傾向にあった。

赤穂市および徳島市産の幼虫については、 $0.1\text{ppm}$  での沈降率は関西地区産と類似の傾向が見られた。なお、この系統間での成虫の感受性は、野外系で若干の低下が見られた。

各地区産カルの幼虫および成虫のピナミンフォルテに対する感受性については、統一した標準系との直接的な比較はないが、抵抗性のレベルに達したものは認められなかった。

しかし、能勢市、大里町などで採集されたものに、再検討を要するものもあった。また成虫については、室内系に比較した場合、野外採集群において若干、KT50 値が高い傾向が認められた。

以上のことから、次年次は成虫群の感受性について重点的な解析が必要と考えられる。

ことに、可能であれば、特定施設群と一般家庭群の比較検討が望ましい。

## 2) 蚊 類：

### ③蚊防除事例

新庄五朗（(財)日本環境衛生センター）

北米で猛威を振るっているウエストナイル熱の我が国への侵入の問題や地球温暖化にともなうデング（出血）熱流行域の温帯地域への拡大の問題など蚊媒介性感染症のリスクが増大し、その対策が急務である。このような感染症の蔓延を阻止するには感染蚊にさされないようにする必要がある。その対策の一つとして媒介蚊の薬剤による防除が重要になる。

我が国では、平成11年伝染病予防法が廃止されてより、公衆衛生面で蚊防除のKnow-Howが加速度的に消えてきている可能性がある。また、化学物質過敏症を含め環境保護の立場にたった人達の力によって、屋外での蚊防除の具体化が容易ではない状況にもある。このような中ではあるが、蚊媒介性感染症の蔓延防止のためには、過去に行われた公衆衛生上の蚊防除技術を踏襲しつつ、現代の環境下での蚊防除方法について検討を進めておく必要がある。

ここでは話題提供という立場で、最近実施した蚊防除の事例を明確な結果がでてないものを含めいくつか紹介する。

#### <事例1>農薬散布による事例

民家の庭先に約300㎡程度のバラ園がある、バラは虫菌害がはげしく、定期的な薬剤散布が必要になっている。虫害予防のために散布された農薬が、蚊防除にどの程度影響を及ぼすか、バラのアブラムシ用のスミソン乳剤の散布前後の蚊成虫密度を人囀法で調べ、その影響をみた。

##### <材料>

供試薬剤：スミソン乳剤（タケダ園芸（株）製）：マラソン15%、フェニトロチオン35%

供試濃度：1000倍 20mL/㎡処理

##### <方法>

人囀法：バラ園に散布した薬剤散布領域を散布区とし、また、散布液が全く届かない地点を設け、これを無処理区とした。無処理区、処理区にドライアイスを入れ、軽く蓋をした小型クーラーボックスを置き、その周辺3m域を調査の対象とした。処理区と散布区を15分おきに移動して、吸血を目的に飛来してきた蚊成虫を15分間捕虫網で捕

表1 農薬(スミソン)散布による効果:飛来数(ヒト&ドライアイス)

|      |         | 10月10日 |       |       | 10月13日 | 10月14日 |       |       |
|------|---------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
|      |         | 14:30  | 15:30 | 16:30 |        | 14:00  | 15:00 | 16:00 |
| 無処理区 | 調査時間    | 14:45  | 15:45 | 16:45 | 無処理    | 14:15  | 15:15 | 16:15 |
|      | オオコヤブカ  | 1      | 2     | 5     |        | 6      | 4     | 5     |
|      | ヒスジシマカ  | 2      | 2     | 1     |        | 0      | 1     | 0     |
|      | キンバラガバカ | 0      | 1     | 0     |        | 0      | 0     | 0     |
|      | 計       | 3      | 5     | 6     |        | 6      | 5     | 5     |
| 処理区  | 調査時間    | 14:50  | 15:50 | 16:50 | 薬剤処理   | 14:20  | 15:20 | 16:20 |
|      |         | 15:05  | 16:05 | 17:05 |        | 14:35  | 15:35 | 17:35 |
|      | オオコヤブカ  | 1      | 3     | 7     |        | 0      | 0     | 0     |
|      | ヒスジシマカ  | 3      | 2     | 2     |        | 0      | 0     | 0     |
|      | ヤマトヤブカ  | 0      | 0     | 1     |        | 0      | 0     | 0     |
|      | キンバラガバカ | 0      | 2     | 1     |        | 0      | 0     | 0     |
|      | 計       | 4      | 7     | 11    |        | 0      | 0     | 0     |

獲し、捕獲種と捕獲虫数を記録した。

#### <結果>

試験結果を表1に示した。捕集された蚊の種類はオオクロヤブカ、ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、キンバラナガハシカで、オオクロヤブカが最も多く捕集された。薬剤処理後1日目の調査では処理区では蚊は捕獲できなかった。

#### <考察>

表1で明らかなように、供試薬剤（フェニトロチオンとマラソンの合剤（乳剤））を1000倍希釈してバラのアブラムシ対策用にバラ園に20mL/m<sup>2</sup>散布したところ、処理区において散布1日後の調査では1匹も捕獲されなかった。一方、無処理区では散布前後ほぼ同様な数の蚊成虫が捕獲された。従い、供試薬剤は散布1日後には100%の蚊成虫防除効果を発揮していることを確認することができた。

散布量から有効成分量としてみると、フェニトロチオンでは7mg/m<sup>2</sup>、マラソンでは3mg/m<sup>2</sup>と極めて処理量は少ない。従って、効果の持続性は期待できないということが容易に推察できるが、フェニトロチオン、マラソンといった有機燐剤を低濃度処理することで、庭先のヒトスジシマカ、オオクロヤブカなどの成虫防除が可能であることが示唆された。

なお、捕獲された蚊の中で、キンバラナガハシカは薬剤散布エリアでは発生源はなく、近隣の生息地からの飛来によるものと考えられるので、今回の散布による評価対照から除外した。

今後の課題として、残効性に関して調査する必要があると考えている。

#### <事例2>蚊取り線香による事例

媒介蚊による感染症の蔓延防止には、蚊にさされないことが最も有効である。その方法はいくつかあるが、ここでは簡単な蚊取り線香による試験を行ったので報告する。このような蚊取り線香による事例は、メーカーでは長年のデータの蓄積があるとおもわれる。それらの開示を今後期待したい。

#### <供試薬剤>

キンチョウ渦巻き線香（大日本除虫菊社製）

#### <方 法>

民家の裏庭のスペース（図1）に幅約3m、長さ10mの区画をとり、中央に事例1と同様にドライアイスを入れた保冷箱を配置し、蚊取り線香を両サイドに1本ずつ配置して、着火燃焼した。人が中央に待機し、以降、15分間の間に試験スペースに飛来してきた蚊を捕虫網で捕集し、その種と数を記録した。

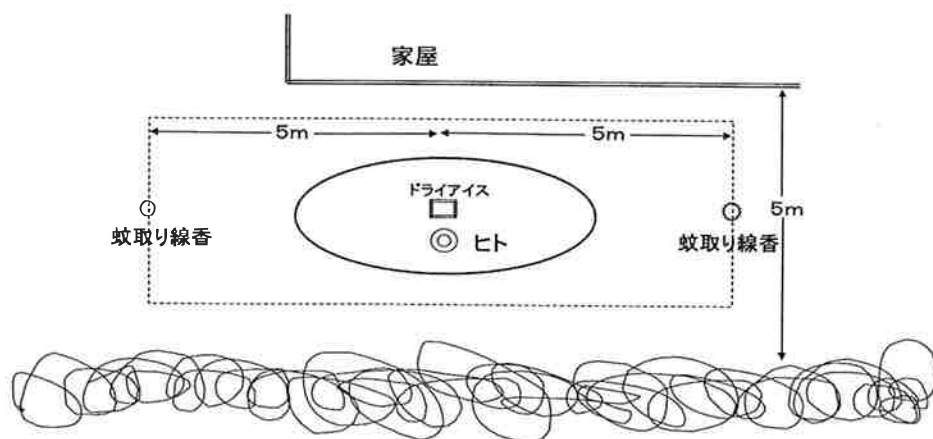


図1 蚊取り線香の効果：試験概略図

表2 蚊取り線香の効果：飛来蚊と種の数(14時着火)

|       | 調査時間    | 14:00 | 15:45 | 16:55 |
|-------|---------|-------|-------|-------|
|       |         | 14:15 | 16:00 | 17:10 |
| 無処理   | オオクロヤブカ | 6     | 4     | 5     |
|       | ヒトスジシマカ | 0     | 1     | 0     |
|       | 計       | 6     | 5     | 5     |
| 蚊取り線香 | 調査時間    | 15:00 | 16:00 | 16:30 |
|       |         | 15:15 | 16:15 | 16:45 |
|       | オオクロヤブカ | 0     | 0     | 0     |
|       | ヒトスジシマカ | 0     | 0     | 0     |
|       | 計       | 0     | 0     | 0     |

# <結果および考察>

表2に示したように、蚊取り線香を燻煙することにより、蚊の飛来を阻止することができることがわかった。このような蚊取り線香の効果は風下への効果が期待できるが、実際には風向きや風速によって効果の程度は異なると考える。少なくとも本試験のように人を取り囲むような燻煙が必要で、どの程度配置したらよいか、実使用においては更に多くの情報が必要と考える

## <事例3>民家における発生源対策事例

神奈川県逗子市の民家で、平成14年、15年に蚊の発生状況を調査したところ、オオクロヤブカ、ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカの発生が多く、その対策が求められていた。そこで、蚊の発生が始まる前に、発生源対策としてピリプロキシフェンを処理し、蚊成虫発生量が抑制できるか試験した。

### <供試薬剤>

ピリプロキシフェン 0.5%粒剤（シントーファイン社製）

### <試験場所>

神奈川県逗子市山の根 S氏邸およびその周辺（図3）

S氏邸は約210坪の敷地に約20坪と約25坪の建家がある（図4）。庭には約7㎡の人工池があり、様々な植物が雑然と植えられている。西側は丘陵を開発されて造成されてつくられた民家のため、コンクリート壁の5～10



図3 逗子市山の根 S氏邸周辺図および付近の雨水樹

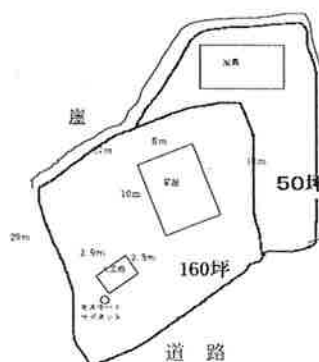


図4 逗子市山の根 S氏邸



mの斜面があり、斜面の上は雑木林になっている。北側は、約3m段差で隣家と接している。東側には道路があり、道路をへだてて山に接している。道路はかなりの勾配で南に下がっていて、北へは150～200m行くと丘陵にぶつかって終わっている。

#### <薬剤処理日>

平成17年3月28日

#### <方 法>

①薬剤処理：S氏邸付近の道路には図3に示すように雨水樹があり、これらに約2g/枡を投入した。S氏邸庭全体に10kgの供試薬剤を均等になるよう手撒きした（2g/m<sup>2</sup>処理）。

②蚊成虫密度調査：S氏邸庭先に設置したMosquito & Magnetにより、連日捕集した蚊を同定し、種ごとに捕獲数を記録した。

#### <結果および考察>

薬剤処理後のMosquito Magnet よる蚊成虫の捕集成績を10日毎に累積した値を用いて図にまとめた（図5）。調査期間は4月6日から調査を開始して、薬剤処理後約2ヶ月目（6月2日）までの期間である。この間に捕獲された蚊はヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、アカイエカ、コガタアカイエカ、キンパラナガハシカ、ヤマトハマダラカの7種で最も多く捕獲されたのはコガタアカイエカであった。コガタアカイエカは4月の初めから捕獲され、中下旬まで1日平均3匹であったが、以降捕獲数は減少していった。ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカは、4月中は殆ど捕獲されず、5月でも1日平均1匹以下と少なかった。アカイエカ群、キンパラナガハシカ、ヤマトハマダラカは総じて捕獲数は少なかった。

前年（2004年）度では図6に示したように同時期ヤマトヤブカやオオクロヤブカが比較的多くとれていた。ヒトスジシマカは6月になると増える傾向がみられた。ヒトスジシマカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカの3種と近隣に発生していると思われるアカイエカ群の捕獲数を合計して前年同時期と比較してみると図7になった。図7からみて、ピリプロキシフェン（0.5%粒剤）の庭への全面散布処理と近隣の公共雨水樹処理による発生源対策は、高い防除効果が示すものと考えられるが、更に調査を継続することで、シーズン初期の発生源対策の重要性を明らかにしたいと考える。

コガタアカイエカ、ヤマトハマダラカは活動範囲が広いため、また、キンパラナガハシカはその発生源からみて、今回の薬剤処理では薬剤の影響はないと考えられる。最も薬剤の影響を期待しているのがヒトスジシマカで、次いでヤマトヤブカと考える。また、オオクロヤブカは発生源

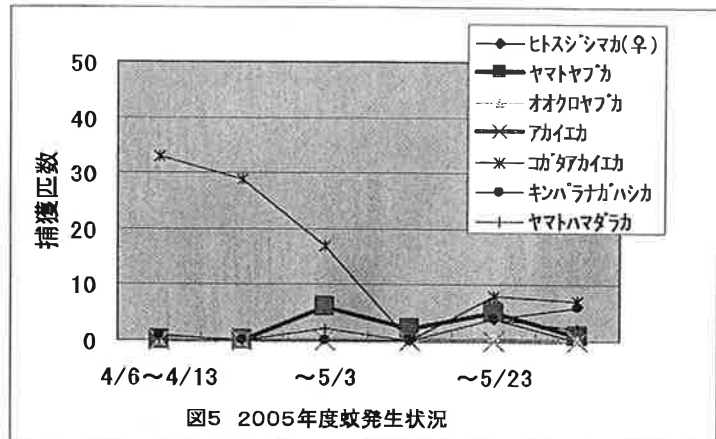


図5 2005年度蚊発生状況

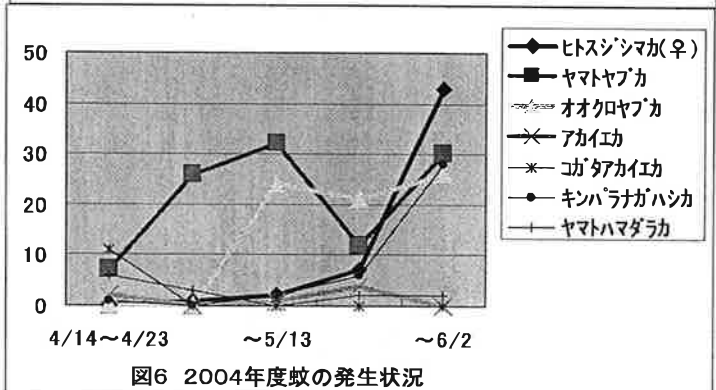


図6 2004年度蚊の発生状況

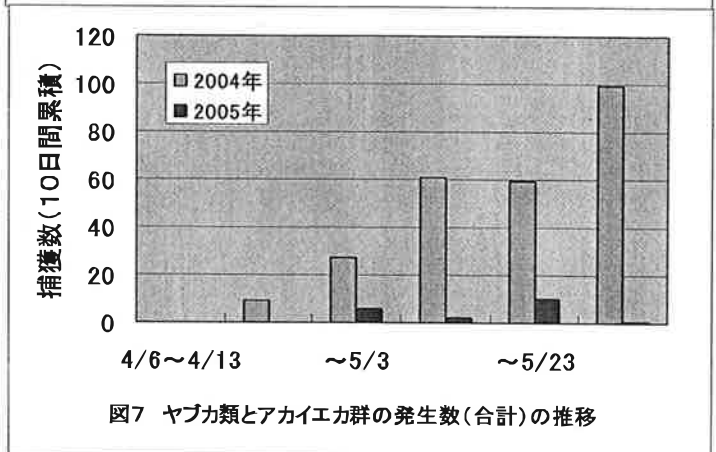
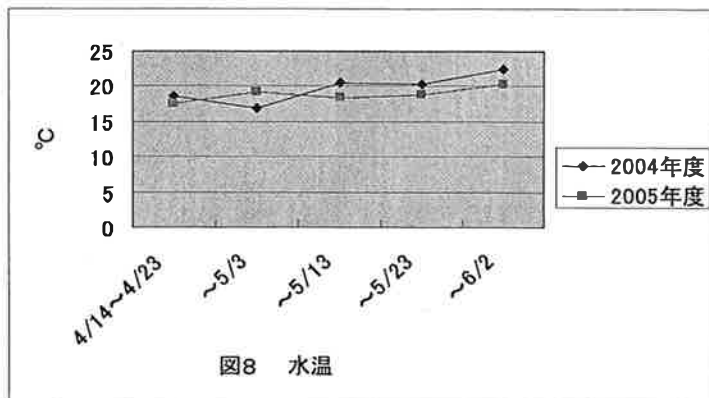


図7 ヤブカ類とアカイエカ群の発生数(合計)の推移

がつきとめられてないので、もし薬剤の影響があるなら、想像以上に近くに発生源が存在することを示唆すると思われる。

なお、現場の手水鉢の水温を測定したところ図8に示す結果であった。今年度は昨年度よりやや低い水温変化であった。



#### <事例4>雑排水槽のチカイエカ防除

建築物内の重要な害虫の一つであるチカイエカは、ビル内から飛散して周辺の公共雨水樹などを発生源として生息範囲を広げており、都市部ではウエストナイル熱媒介蚊の可能性が高い種として着目されている。従って、ビル内で発生したチカイエカは屋外へ飛散しないように発生密度管理を行うため、その防除の必要性が高いといえる。

今回雑排水槽でdichlorvos樹脂蒸散剤のチカイエカ防除効果を観察したので報告する。

##### <供試薬剤>

dichlorvos樹脂蒸散剤：120g剤

##### <試験場所>

神奈川県川崎市川崎区某ビル地下1Fの雑排水槽

雑排水槽は高さ約1.6m、幅約1.8m、長さ約2.4mの約7m<sup>3</sup>大の大きさである。

##### <試験方法>

dichlorvos 樹脂蒸散剤を試験場所に吊し、一定期間後取り外して、その後の発生密度を調査し高発生密度を確認した後に、再度dichlorvos樹脂蒸散剤を吊し、その効果を観察した。

密度調査は、65cm×30cm大の粘着トラップ（パタリンシート：シントーファイン社製品）を2乃至3日槽内に吊すことにより行った。付着した個体を数え、1日当たりの付着個体数をその時点の発生密度とした。

##### <結果および考察>

結果を図9に示した。チカイエカが発生している雑排水槽では薬剤処理無しで放置した場合に1日あたり約500匹が粘着トラップ1枚にトラップされるとの結果を得た。この状態では隙間を見つけて容易に槽外へ逃亡飛散する可能性が高い密度水準である可能性が高いと考えられた。

高い発生密度であっても、樹脂蒸散剤を使用することによって明らかな密度低下をもたらすことが図から明らかとなった。しかし、発生を100%抑制できないので、強制排水や槽内清掃などを取り入れ、必要に応じて発生源対策剤を投入することも望ましいと考える。

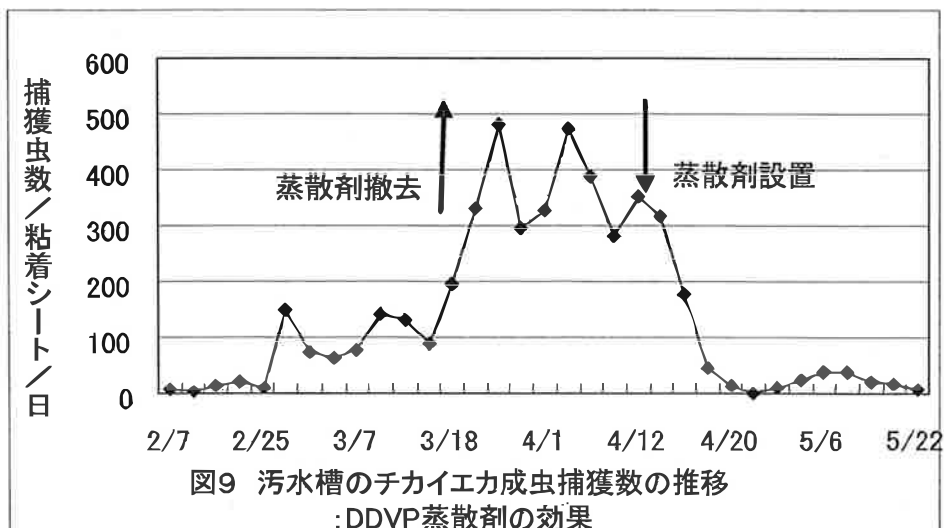


図9 汚水槽のチカイエカ成虫捕獲数の推移  
: DDVP蒸散剤の効果

### 3) その他：「防疫用殺虫剤の供給体制について」

池田文明（日本防疫殺虫剤協会）

#### 1. はじめに

戦後の混乱期に、米国の駐留軍によって持ち込まれた有機塩素系殺虫剤のDDTやBHCでシラミやノミをはじめとする伝染病媒介昆虫駆除が徹底的に行われたことが、日本の防疫態勢の基礎を作ったと言っても過言ではない。

国家統制が外れた昭和22～23年頃にDDTの安定供給のために、原体メーカーが集まってDDT協会が発足したようです。

その後、有機リン系殺虫剤のマラソン、DDVP、ダイアジノンやピレスロイド系殺虫剤が相次いで欧米から導入されるなど多品種の殺虫剤が誕生した。

昭和35年には殺虫剤指針が刊行されたり、薬剤も多品種になり、これまでのDDT協会では対応できなくなり、昭和36年11月にDDT協会が発展的に解消し、“防疫殺虫剤協会”として製剤メーカー17社で新たに再出発した。昭和48年には原体メーカーも参入し“日本防疫殺虫剤協会”と改称する。

現在の日本防疫殺虫剤協会は製剤メーカー10社、その原体を開発、製造、販売(輸入)する原体メーカー及び商社10社の合計20社からなる団体です。

会員各社は一貫して、薬剤の有効性、安全性、利便性の向上と衛生害虫防除の知識の普及、啓発に努め、戦後の伝染病蔓延の時代から衛生環境の向上に多大の貢献をしてきました。

一方、昭和30年に「蚊とハエのいない生活実践運動」が国民的な運動として推進され、全国の市町村では地域住民で構成する地域衛生班が結成され、住民による環境衛生活動が積極的に展開されました。薬剤は市町村が購入し、地区衛生班で散布する平常時の予防対策が講じられ、防疫殺虫剤協会会員も薬剤の使用法などの講習を全国的に行い伝染病の防除が飛躍的に向上しました。

昭和60年代から環境の改善、下水道などの整備により、衛生害虫の発生が少なくなり、法定伝染病患者数も減少したため、昆虫媒介伝染病への危機感が薄れてきた。更に、地方自治体でも財政悪化、地域衛生班の高齢化などもあり、平常時の薬剤による予防散布の減少に、更に拍車がかかってきました。

平成11年4月より、「伝染病予防法」に替わり、新たに「感染症予防法」が施行され、平常時における予防を行わなくても良くなり、非常時のみの対応となった。このことで、自治体での薬剤使用が激減すると共に、備蓄も殆どないに等しい状況となってきました。

防疫用殺虫剤は薬事法の承認、許可を得た医薬品、医薬部外品であり、感染症を媒介する衛生害虫「ハエ、蚊、ゴキブリ、ノミ、シラミ、トコジラミ、イエダニ、(室内塵性ダニ)」を防除するために使われる殺虫剤です。この承認、許可を得るためには、安全性や効力確認試験などで3億円～4億円の初期費用がかかります。防疫用殺虫剤の売上は年々減少し、昨年の年間売上高は最高時の1/4の20億円まで激減し、新商品開発の投資意欲は望めなく、現在の薬剤を供給することすら非常に厳しいのが現状です。

新しく「感染症予防法」が施行されてから、アメリカでウエストナイル熱やSARS、鳥インフルエンザなど動物から人に感染する動物由来感染症の流行が東南アジアやアメリカで発生しています。

今後、ウエストナイル熱媒介蚊対策として、蚊の駆除・予防に防疫殺虫剤の果たす役割が必ず来ると思われます。緊急時の薬剤供給は、メーカーやPCO業者が製剤在庫を常時持っていないので、対応出来ない状態です。

更に、追加生産には原材料の資材手当なども含め8～9ヶ月が必要です。

このためにも国や地方自治体で最低限の薬剤備蓄が必要不可欠なのではないでしょうか？

## 2. 害虫と病気の関係と法定伝染病患者数の推移

害虫と病気の関係 対象害虫と主な病気の関係をまとめてみました。

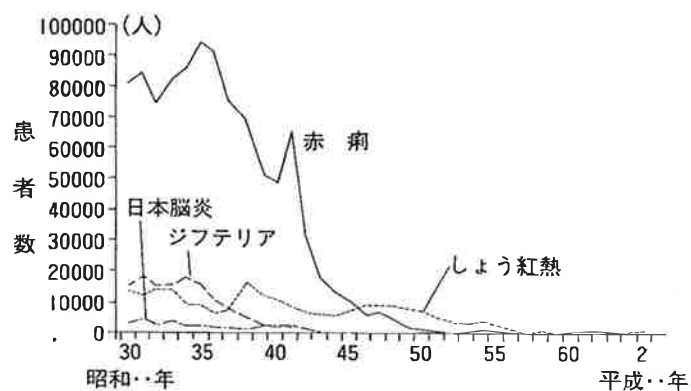
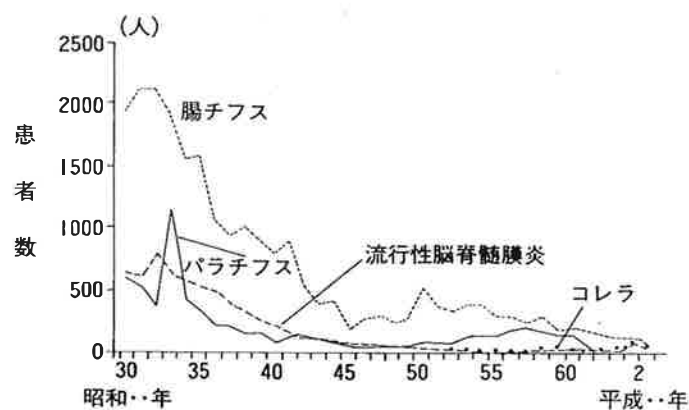
| 対象害虫   | 病気                     |
|--------|------------------------|
| ハエ     | 赤痢、腸チフス、パラチフス、コレラ等     |
| 蚊      | 日本脳炎、マラリア、フィリア、黄熱病等    |
| ゴキブリ   | 赤痢、腸チフス、パラチフス、ペスト、ポリオ等 |
| ミ      | ペスト、発疹熱等               |
| シラミ    | 発疹チフス                  |
| ナンキンムシ | リンパ管炎、リンパ腺炎等           |
| イエダニ   | 発疹熱、リケッチャ痘症、ペスト等       |
| 室内塵性ダニ | 気管支ぜんそく等               |

### 病類別にみた法定伝染病患者数の年次推移

法定伝染病患者数は下記の通り、近年殆ど発生が見られない状況です。

これは、地方自治体の長年にわたる地域衛生班組織の活動などで、平常時の薬剤による予防散布の徹底と、近年の環境整備による下水道などの普及で発生源が大幅に減少したものが大きな要因と思われる。

### 病類別にみた法定伝染病患者数の年次推移表





### 3. 薬事法で許可されている原体及び製剤

#### 1) 現在使用されている原体

防疫用殺虫剤は薬事法で許可されるもので、現在、許・認可され使われている原体は、下記の通り有機リン系で9種類、ピレスロイド系で7種類、昆虫成長阻害剤で3種類、カーバメイト系で1種類、有機塩素系で1種類の合計21種類です。

防疫用殺虫剤の原体(21種類)

|            |                                                                                          |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 有機リン系9種類   | ジクロルボス、ダイアジノン、<br>フェントロチオン、フェンチオン、<br>テメホス、トリクロルホン、<br>クロルピリホスメチル、ピリダフェンチオン、<br>プロペタンホス、 |
| ピレスロイド系7種類 | ペルメリン、フェトリン、<br>アレスリン、フタルスリン、<br>d-T80-レスメリン、ジョウチュウギクエキス、<br>エトフェンプロックス                  |
| 昆虫成長阻害剤3種類 | ジフルベンズロン、ピリプロキシフェン、<br>メトプレン                                                             |
| カーバメイト系1種類 | プロボクスル                                                                                   |
| 有機塩素系1種類   | オルトジクロロベンゼン                                                                              |

#### 2) 現在使用されている製剤

薬事法上で許認可されている製剤は下記の通り81種類の製剤があります。

剤型別では、乳剤、水和剤、マイクロカプセル懸濁剤、油剤、粉剤、粒剤などの単剤と、その混合製剤で81製剤と多品種の製剤があります。

対象害虫と使用場所に適した、我が国独特の混合製剤が工夫され、多数用意されております。

尚、別表には一般名・商品名・特長・主要製剤を記載しました。

#### ●有機リン系殺虫剤

| 一般名                      | 商品名    | 特長                                                                                                                                                                    | 主要製剤                                                                                                                          |
|--------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ジクロルボス<br>dichlorvos     | DDVP   | <ul style="list-style-type: none"> <li>●極めて速効性高く殺している。</li> <li>●揮散性が高い。</li> <li>●残効性は短く期待できない。</li> </ul>                                                           | (D=ジクロルボス)<br>D5%乳剤<br>D0.3%油剤<br>D10%～18.0%樹皮蒸散剤                                                                             |
| ダイアジノン<br>diazinon       | ダイアジノン | <ul style="list-style-type: none"> <li>●速効性はジクロルボスについて大きく、残効性は有機リン系殺虫剤の中では中程度である。</li> <li>●ハエ、蚊、ゴキブリなど広範囲の害虫に有効です。</li> <li>●特にイエバエ成虫の残留嚙食、アカイエカ防除に適している。</li> </ul> | (D=ダイアジノン)<br>D5%乳剤<br>D3%+ジクロルボス2%乳剤<br>D5%+フタルスリン0.5%乳剤<br>D1%粉剤<br>D0.5%+ジクロルボス0.3%油剤<br>D23%マイクロカプセル剤                     |
| フェントロチオン<br>fenitrothion | スミチオン  | <ul style="list-style-type: none"> <li>●人畜に対する毒性が低い。</li> <li>●各種衛生害虫に対して有効で適用範囲が広い。</li> <li>●比較的速効性が高く致死効力は大。</li> <li>●残効性が比較的大きい。</li> </ul>                      | (F=フェントロチオン)<br>F10%乳剤<br>F5%+ジクロルボス2%乳剤<br>F5%+フタルスリン0.5%乳剤<br>F1.5%粉剤<br>F1%油剤<br>F0.5%+ジクロルボス0.2%油剤<br>F0.5%+フタルスリン0.05%油剤 |

|                    |        |                                                                                                            |                                                                                          |
|--------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |        |                                                                                                            | F20%マイクロカプセル剤                                                                            |
| フェンチオン<br>fenthion | バイテックス | <ul style="list-style-type: none"> <li>●広範種の害虫に有効で特に蚊の成虫・幼虫には極めて有効である。</li> <li>●殺虫力・残効性に優れている。</li> </ul> | (F=フェンチオン)<br>F3%乳剤<br>F3%+ジクロロボス2%乳剤<br>F1%粉剤<br>F3%粒剤<br>F0.5%油剤<br>F0.5%+ジクロロボス0.3%油剤 |

|                                   |         |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |
|-----------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| テメホス<br>temephos                  | アベイト    | <ul style="list-style-type: none"> <li>●蚊、ブユ、ユスリカ幼虫などの水生害虫に対して極めて有効である。</li> <li>●他の水生生物に影響が低いので生態系を乱すことが少ない。</li> </ul>                                                                                | (T=テメホス)<br>T3%水剤                                                                  |
| トリクロロホン<br>trichlorfon            | ディブテックス | <ul style="list-style-type: none"> <li>●水によく溶ける唯一の有機リン剤です。</li> <li>●接触毒よりも食毒の方が殺虫効力が高いと言われ、毒作用が有効である。</li> <li>●魚類に対する毒性が低い。</li> </ul>                                                                | (T=トリクロロホン)<br>T10%乳剤<br>T3%乳剤<br>T2%粉剤                                            |
| クロルピリホスメチル<br>chlorpyrifos-methyl | ザーテル    | <ul style="list-style-type: none"> <li>●腐敗汚水、塩素イオン、水中微生物による緩慢的な殺虫効力の低下が無い。</li> <li>●蚊に対する効力は成虫・幼虫共に顕著である。</li> <li>●ハエ類、ゴキブリ類に対しても優れた殺虫効果および残効性を有する。</li> </ul>                                        | (C=クロルピリホスメチル)<br>C10%乳剤<br>C3%+ジクロロボス2%乳剤<br>C0.5%+ジクロロボス0.3%油剤<br>C3%水剤<br>C3%粒剤 |
| ピリダフェンチオン<br>pyridaphenthiion     | オフナック   | <ul style="list-style-type: none"> <li>●遅効性ではあるが、残効性に優れている。</li> <li>●ハエ、蚊、ゴキブリなどの成虫・幼虫に対して高い殺虫力を示す。</li> </ul>                                                                                         | (P=ピリダフェンチオン)<br>P10%乳剤<br>P3%+ジクロロボス2%乳剤<br>P6%+フタルスリン0.5%乳剤<br>P10%粒剤            |
| プロペタンホス<br>propanthos             | サフロチン   | <ul style="list-style-type: none"> <li>●非対称型の有機リン剤である。</li> <li>●広範種の害虫の成虫・幼虫に対して高い殺虫効果を有する。</li> <li>●遅効性ではあるがアルカリ性の条件でも比較的安定である。</li> <li>●残効性にも優れている。</li> <li>●特に有機リン剤抵抗性のイエバエに対して有効である。</li> </ul> | (P=プロペタンホス)<br>P3%乳剤<br>P3%+ジクロロボス2%乳剤<br>P0.3%+ジクロロボス0.2%油剤                       |

●ピレスロイド系殺虫剤

| 一般名                       | 商品名      | 特長                                                                                                                                                                                 | 主要製剤                                                                                                                  |
|---------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ペルメリン<br>permethrin       | エクミン     | <ul style="list-style-type: none"> <li>●ゴキブリに卓効した効果がある。</li> <li>●残効性が非常にすぐれている。</li> <li>●生体内での分解・排泄が極めて速い。</li> </ul>                                                            | (P=ペルメリン)<br>F5%浮剤<br>F5%水性乳剤<br>F5%ULV用乳剤<br>F5%熏蒸剤                                                                  |
| フェノリン<br>phenothrin       | スミスリン    | <ul style="list-style-type: none"> <li>●蚊、イエバエ、ゴキブリに対して他のピレスロイド系殺虫剤と比較して速効性は劣るがノックダウンした虫の蘇生率が低い。ために高い致死率が得られる。</li> <li>●残効性がすぐれている。</li> </ul>                                    | (P=フェノリン)<br>P10%乳剤<br>P10%水性乳剤<br>P10%ULV用乳剤                                                                         |
| アレスリン<br>allethrin        | ピナミン     | <ul style="list-style-type: none"> <li>●速効性がすぐれている。</li> <li>●熱安定性が高い。</li> <li>●家庭用殺虫剤として広く利用されている。</li> </ul>                                                                    | (A=アレスリン)<br>A0.02%+フェニトロチオン0.5%+ジクロルボス0.2%油剤<br>A0.02%+フェニトロチオン0.5%+ジクロルボス0.3%油剤<br>A0.03%+フェニトロチオン0.2%+ジクロルボス0.3%油剤 |
| フタルスリン<br>phthalathrin    | ネオピナミン   | <ul style="list-style-type: none"> <li>●ピレスロイドの中で特に速効性が大きい。</li> <li>●致死効果、残効性は低い。</li> <li>●蚊、ハエ防除用エアゾールのノックダウン剤として使用される。</li> </ul>                                              | (P=フタルスリン)<br>P0.2%+d-TBO-レスメリン0.03%油剤                                                                                |
| d-TBO-レスメリン<br>resmethrin | クリスロフォルテ | <ul style="list-style-type: none"> <li>●致死効果の極めて大きいピレスロイド剤である。</li> <li>●特にイエバエ、アカイエカ、チャバネゴキブリに対して顕著である。</li> <li>●速効性はピレスロイドの中では劣る。</li> <li>●蘇生が無いことが他のピレスロイドより優れている。</li> </ul> | (R=レスメリン)<br>R5%浮剤<br>R0.25%+フェニトロチオン0%乳剤<br>R0.05%+フタルスリン0.2%油剤                                                      |

|                                 |        |                                                                                                                                                                          |                                                   |
|---------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| ジョチュウギクエキス<br>pyrethrum extract | 除虫菊エキス | <ul style="list-style-type: none"> <li>●唯一の天然物由来の殺虫剤で、速効性は大きい。</li> <li>●共力剤によってさらに増強される。</li> <li>●残効性は極めて小さい。</li> <li>●低毒性のため、蚊取線香やエアゾールなどの家庭用殺虫剤に多用されている。</li> </ul> | (P=ジョチュウギクエキス)<br>P0.67%油剤<br>P0.05%+ジクロルボス0.3%油剤 |
| エトフェンプロックス<br>etofenprox        | レナトップ  | <ul style="list-style-type: none"> <li>●広範囲の害虫に優れた殺虫効果がある。</li> <li>●特にピレスロイド抵抗性イエバエに対して有効である。</li> <li>●また水域での蚊の幼虫(ボウフラ)にも使用できる。</li> </ul>                             | (E=エトフェンプロックス)<br>E5%浮剤<br>E7%水性乳剤                |

●昆虫成虫阻害剤

| 一般名                       | 商品名    | 特長                                                                                                                                                   | 主要製剤                                         |
|---------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| ジフルベンズロン<br>diflubenzuron | デミリン   | <ul style="list-style-type: none"> <li>●昆虫の幼虫全令期に有効で、脱皮阻害効果により致死させる。</li> <li>●有機リン剤抵抗性害虫にも有効である。</li> <li>●人畜、鳥、魚に対して安全性が高い。</li> </ul>             | (D=ジフルベンズロン)<br>D25%水和剤                      |
| ピリプロキシフェン<br>pyriproxyfen | スミラブ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>●蛹から成虫への羽化阻害効果を発現します。</li> <li>●昆虫のみ作用する選択毒性を示す。</li> <li>●哺乳動物に対し安全性が高い。</li> <li>●環境の中での安全性に優れる。</li> </ul> | (P=ピリプロキシフェン)<br>P0.5%粒剤<br>P0.5%発包剤・P0.5%乳剤 |
| メブレン<br>methoprene        | アルトシッド | <ul style="list-style-type: none"> <li>●効力は直接的ではなく、昆虫の変態に作用して間接的に致死させる。</li> <li>●ハエ類、蚊、蝶類も発育が阻害されることについて感受性が高くなる。</li> </ul>                        | (M=メブレン)<br>M10%懸濁液                          |

●カーバメート系殺虫剤

| 一般名                | 商品名  | 特長                                                                                          | 主要製剤                            |
|--------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| プロボクスル<br>propoxur | バイゴン | <ul style="list-style-type: none"> <li>●広範囲の害虫、特にゴキブリ、ミ、トシメに対して速効性と残効性を兼ねそなえている。</li> </ul> | (P=プロボクスル)<br>P1%エアゾール<br>P1%油剤 |

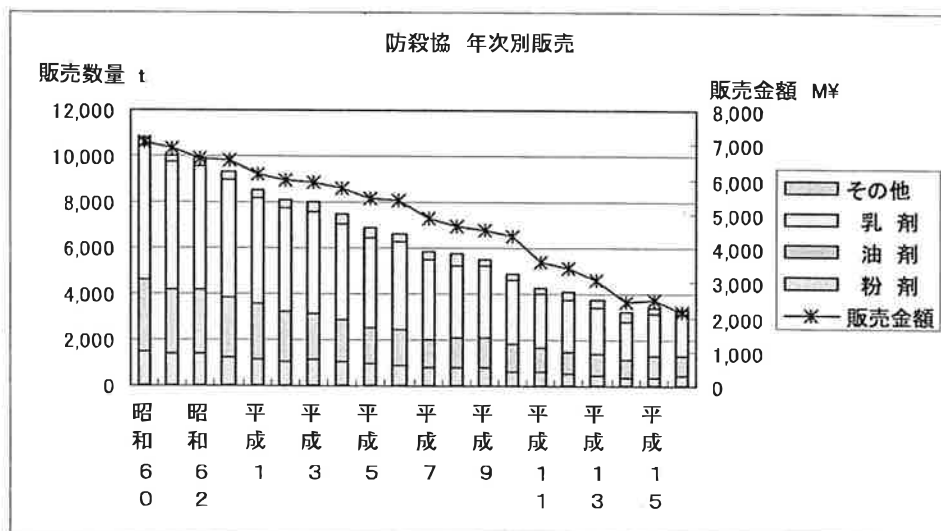
●有機塩素系殺虫剤

| 一般名                              | 商品名         | 特長                                                                                                                  | 主要製剤                                                      |
|----------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| オルトジクロロベンゼン<br>o-dichlorobenzene | オルトジクロロベンゼン | <ul style="list-style-type: none"> <li>●殺虫効果がすぐれている。</li> <li>●殺菌効果もあわせ持っている。</li> <li>●速効性だが残効性は期待できない。</li> </ul> | (O=オルトジクロロベンゼン)<br>O75%+クレゾール5~10%乳剤<br>O50%+ジクロロガス1~2%乳剤 |

4. 年次別の販売数量及び金額

年間売上高の最高は約80億円ありましたが、近年はその1/4の20億円と年々減少傾向にあります。

これは伝染病や感染症の発症減少から、薬剤の散布場所や散布薬量の低減と地方自治体の予算削減などが絡み合っているの事かと思われます。



1社当たりの単純売上高は、2億円にしかありません。更に、1製剤当たりの単純売上は、僅かに25百万円です。これでは、新規商品の開発意欲はもとより、現在の商品供給すら危ぶまれます。



## 5. 各社の現状

- ・新規薬剤の申請試験費用は下記の通り、原体で約3億円、製剤で最低約5千万円もの経費が必要です。  
これ以外に、開発担当者の人件費などと開発に係る時間を含めると膨大な費用が発生します。
- ・現在登録されている商品も、社内の合理化は最早限界で、採算ギリギリです。
- ・GHSや環境問題の対応から製剤や包装容器などの改良が迫られています。
- ・有事の製剤対応は、製剤メーカーやPCO業者の在庫は数日位の対応分だけしかなく、新規の製造出荷には、原体で半年、製剤で3ヶ月、合計8ヶ月もの時間が必要です。

### 新規殺虫剤医薬品原体申請に必要な試験及びおよその試験費用

| 承認申請書に添付すべき資料                       |              | 試験内容                                                  | およその試験費用            |
|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------|---------------------|
| 1. 物理的・化学的性質並びに規格及び試験方法に関する資料       | 1 構造決定       |                                                       | 1, 000万円            |
|                                     | 2 物理的・化学的性質等 |                                                       |                     |
|                                     | 3 規格及び試験方法   |                                                       |                     |
| 2. 安定性に関する資料                        | 1 長期保存試験     | 25℃、36箇月間                                             | 1, 500万円            |
|                                     | 2 苛酷試験       | 温度、湿度、光                                               |                     |
|                                     | 3 加速試験       | 40℃・75%・6箇月間                                          |                     |
| 3. 急性毒性、亜急性毒性、慢性毒性、催奇形性その他の毒性に関する資料 | 1 単回投与毒性     | ラット経口、経皮、吸入<br>イヌ経口                                   | 1, 000万円            |
|                                     | 2 反復投与毒性     | ラット経口1ヶ月、6ヶ月<br>ラット吸入4週間<br>イヌ経口90日間                  | 6, 00万円             |
|                                     | 3 遺伝毒性       | Ames試験<br>染色体異常試験<br>小核試験                             | 500万円               |
|                                     | 4 生殖発生毒性     | ラット受胎能及び着床までの初期胚発生<br>胚胎発生への影響<br>出生前及び出生後並びに子孫動物への影響 | 5, 000万円            |
|                                     | 5 局所刺激性      | 眼刺激性試験<br>皮膚一次刺激性試験                                   | 50万円                |
|                                     | 6 抗原性        | 全身性アナフィラキシー試験<br>皮膚感作試験                               | 200万円               |
|                                     | 7 その他の毒性     | 魚毒性試験                                                 | 200万円               |
| 4. 薬理作用に関する資料                       | 1 効力を裏付ける試験  | 基礎効力試験(2週間以内)                                         | 2, 000万円            |
|                                     | 2 一般薬理       |                                                       | 1, 000万円            |
| 5. 吸収・分布・代謝・排泄に関する資料                | 1 吸収         | 標識体を用いる場合、その合成費用を含む。同定する代謝体の数により費用が増減する。              | 5, 000万円<br>～1億円    |
|                                     | 2 分布         |                                                       |                     |
|                                     | 3 代謝         |                                                       |                     |
|                                     | 4 排泄         |                                                       |                     |
| (合計)                                |              |                                                       | 2億450万円<br>～2億850万円 |

## 6. まとめ

### 1) 緊急時の対応

- ・原体メーカー、製剤メーカーとも生産量の減少に伴い、原体は医薬品規格のため年1回の生産もあります。製剤メーカーも計画生産を行っています。
- ・サプライチェーンマネジメントなどの購買・生産手法導入により、原体では6ヶ月、製剤で2～3ヶ月前にインプットしての生産であり、緊急時の大量生産には少なくとも8ヶ月の期間が必要となります。

### 2) メーカー各社による対応

- ・メーカーとして、現在の販売量では経営が出来ない状態にあります。
- ・防疫薬剤の供給はメーカーの責務でもありますので、今後は業界として出来る限りの備蓄と、生産の合理化や集約化などを検討して行かなければならないと認識しております。

### 3) 国・自治体で備蓄に対する提案

- ・(社)日本ペストコントロール協会で2001年より各都道府県で「感染症予防隊」の組織づくりが推進されている現状の中、緊急時に対応する防疫用薬剤の手持在庫は殆どないのが現状です。
  - ・昨年末のインド洋に於ける地震・津波災害でも防疫対策や薬剤備蓄の遅れが大きな社会問題として国際的に取り上げられております。
  - ・現に、鳥インフルエンザのワクチン及び医薬品は国が備蓄をしております。
- このような状況から、国と地方自治体で最低限の薬剤備蓄は必要不可欠ではないでしょうか？

### 4) 新感染症や生物テロ対策と人材育成

未知の感染症や生物テロが発生した際の迅速な初動対応を可能にするため国防的な観点からの国の体制作りや、国や地方自治体での危機管理の専門知識を持った職員養成や機能強化に見合う人材育成が急務ではないかと思われます。

【日本防疫殺虫剤協会】では、ホームページ:<http://hijaj.org>を開設し、  
詳しい情報を掲載して居ります。是非御利用下さい。