

千葉県および東北地域産イエバエのピレスロイド 抵抗性について

林 晃史, 藤曲 正登

On the Resistance to Pyrethroids of Houseflies in Chiba and Tohoku Areas

Akifumi HAYASHI and Masato FUJIMAGARI

Summary

A study was made on the levels of susceptibility to a few kinds of insecticides of houseflies captured at 8 livestock houses in the Chiba and Tohoku areas where control of houseflies with permethrin became less effective in 1985.

An experiment proved the presence of Very high-resistance to three pyrethroids (Permethrin, d-T80-resmethrin and kadethrin) with the Iburizawa and Yokoshida strains of Iwate prefecture, kur osawakiritsuke strain of Miyagi prefecture and Tendo strain of Yamagata Prefecture.

However, no resistance to pyrethroids was noted with the Nakadai strain, kamikoono strain and Hosokoshi strain.

The houseflies taken at the 8 locations this time generally showed strong resistance to the organophosphate insecticides fenitrothion and calvinphos, but no resistance was noted to dichlorvos and prothiophos. It is hoped that these two insecticides will play the part of a substance to pyrethroids and other organophosphates.

An experiment by the filter paper contact method with permethrin on pyrethroid-resistant houseflies obtained a mortality of less than 50% even after 20-hour forced contact.

This suggests it is hardly possible to expect any effect of control by residual spray on houseflies with LD-50 values of 2.0-3.0 μg against pyrethroids.

However, in case control with pyrethroids does not prove satisfactory, use of dichlorvos or prothiophos as substitute insecticides can be considered.

緒言

最近における、本邦産イエバエの殺虫剤感受性については、林(1979)¹⁾が整理し、一般的に低毒性有機りん剤に対して抵抗性を持つことを明かにした。

しかし、ピレスロイド系殺虫剤に対する感受性についての調査研究はすくなく、その全般的な状況を把握することは出来ないが、既に、一部の地域で抵抗性の発達していることを本山・林(1984)²⁾が報告した。

今回、ピレスロイド剤による防除が困難になり問題になっている地域から材料を入手することが出来たので、

実験を行い若干の知見を得たので報告する。

実験材料および方法

1. 供試昆虫

この実験に使用したイエバエ *Musca domestica* Linné は、ピレスロイド剤による防除が困難になったといわれている、次の地域で採集し、これを研究室で大量飼育したものである。

- 1) 胆沢系……岩手県胆沢郡胆沢町南都田四ツ柱148の豚舎にて採集。
- 2) 横志田系……岩手県花巻市横志田1-158の豚舎にて採集。
- 3) 中台系……秋田県山本郡八竜町浜田字中台38-2の豚舎にて採集。
- 4) 上向野系……秋田県仙北郡千畑村千尾字上向野83-

千葉県衛生研究所

(1986年9月30日受理)

1の豚舎にて採集。

- 5) 細越系……秋田県仙北郡角館町細越1の豚舎にて採集。
- 6) 黒沢切付系……宮城県加美郡色麻町黒沢切付7-10の鶏舎にて採集。
- 7) 天童系……山形県天童市川原子の牛舎にて採集。
- 8) 大桶系……千葉縣市原市大桶の豚舎にて採集。

以上のほかに、標準系統である高槻系を用いた。

いずれも、昭和60年9月から10月にかけて採集したものである。

2. 供試薬剤

この実験に使用した殺虫剤は次の7種類で、いずれも工業用原体である。

permethrin : 3-phenoxybenzyl dl-cis/trans-3-(2, 2-dichlorovinyl)-2-dimethyl-1-cyclopanecarboxylate

d-T80-resmethrin : (5-benzy-3-furyl)-2-furyl methyl d-cis/trans-chrysanthemate (商品名をchrysron forte)

Kadethrin : 5-benzyl-3-furyl methyl 2, 2-dimethylcyclophnecarboxy-late

calvinphos : complex of calcium 2, 2-dichlorovinyl methyl phosphate and 2, 2-dichlorovinyl methyl phosphate

dichlorvos (DDVP) : 2, 2-dichlorovinyl dimethyl phosphete

fenitrothion : 0, 0-dimethyl 0-4-nitro-m-tolyl phosphorothioate

prothiophos : 0-2, 4-dichlorophenyl 0-ethyls-propyl phosphorodithioate

3. 実験方法

- 1) 各地産イエバエの数種薬剤に対する感受性試験。

実験は、供試薬剤をアセトンで所定濃度に希釈し、羽化後5日目の雌成虫の胸部背板に微量射器で0.5 μl 宛塗布する局所施用法によって実施した。

効果は、薬剤を処理して24時間後の致死虫数を観察し、それよりLD-50値を求めて判定した。

なお、実験は1回20頭、3連区制で3回反復実施した。

2) ピレスロイド抵抗性イエバエのろ紙接触試験。

実験は、直径9cmのシャーレ底面にろ紙を敷き、1.0 %permethinアセトン溶液を0.5ml宛滴下し、室温で風乾した後に、供試虫を強制接触せしめ、時間の経過に伴うノックダウン虫数を観察する方法によって実施した。

3) プレスロイド抵抗性イエバウの抵抗性の消長

実験は、permethrimに強い抵抗性を持つ天童系を、殺虫剤に接触させてことなく、累代飼育を行い、各世代角に局所施用法により実施し、LD-50値を求めて、その増減を調べる方法によった。

実験結果および考察

千葉および東北地域の各畜舎から採集したイエバエの数種殺虫剤に対するLD-50値は表1のごとくであった。

今回、調査した地域のイエバエの殺虫剤感受性は、全般的にみると、岩手県下の歌志田系、胆次系、宮城県下の黒沢切付系および山形県下の天童系が各種薬剤に対し低い傾向が認められた。

なお、使用した殺虫剤の殺虫力は、特別な地域を除いてピレスロイド剤の殺虫力が高く、各地域のものに平均的に高いのはdichlorvos (DDVP) であった。

各系統のそれぞれの薬剤に対する感受性のレベルを高槻系に対する抵抗性比で整理すると次のごとくである。

permethrinについては、その抵抗性比が胆次系で131倍と最も大きく、黒沢切付系の104倍、横志田系の102倍、

表1. 1985年に千葉、東北地域で採集されたイエバエ成虫の数種殺虫剤に対するLD-50値

供試系統	LD-50値 (μg/雌)						
	permethrin	d-T80-resmethrin	kadethrin	calvinphos	dichlorvos	fenitrothion	prothiophos
胆沢系	5,80	3,07	>100,0	1,56	0,59	7,60	1,09
横志田系	4,52	1,22	>100,0	2,38	0,47	18,69	0,68
中台系	0,05	0,05	0,081	1,28	0,74	2,64	0,73
上向野系	0,07	0,045	0,093	0,81	0,42	5,52	0,73
細越系	0,05	0,049	0,049	1,03	0,38	3,98	0,61
黒沢切付系	4,59	2,04	>100,0	1,39	0,54	29,30	1,00
天童系	3,23	3,02	>100,0	2,00	0,87	28,29	0,96
大桶系	0,10	0,06	0,179	2,02	0,61	20,44	0,59
高槻系	0,044	0,009	0,055	0,0514	0,092	0,094	0,253

備考 : 高槻系は感受性の標準系統

天童系の73倍と100倍前後の強い抵抗性が認められた。

しかし、大桶系は若干の低下がみられたが、中台系、上向野系および細越系は高槻系と同じレベルで、抵抗性の発達は認められなかった。

d-T80-resmethrinについては、その抵抗性比が胆沢系で341倍と最も大きく、黒沢切付系の226倍、天童系の335倍、横志田系の135倍といずれも100倍を越す高いレベルの抵抗性が認められた。

しかし、上向野系、細越系、中台系および大桶系では抵抗性の発達は認められなかった。

Kadethrinについては、その抵抗性比が胆沢系、横志田系、黒沢切付系および天童系ともに1818倍と大きく超抵抗性の発達が認められた。

しかし、中台系、上向野系、細越系および大桶系では抵抗性の発達はみられなかった。

Calvimphosについては、その抵抗性比がいずれの系統においても15倍以上～46倍以上内の通常の抵抗性が認められた。

dichlorvosについては、その抵抗性比が8倍を越えるものがなく、抵抗性の発達は認められなかった。

fenitrothionについては、その抵抗性比が黒沢切付系で312倍と最も大きく、最も小さいものでも中台系の28倍で、いずれも強い抵抗性が認められた。

prothiophosについては、いずれの系統も高槻系に対する抵抗性比は小さく、大きいものでも4倍以下で、抵抗性の発達は認められなかった。

以上のごとくで、ピレスロイド剤による防除が困難となったといわれたなかで、問題のピレスロイド、permethrinおよびd-T80-resmethrinに対し、明かに抵抗性の発達していたのは、胆沢系、横志田系、黒沢切付系および天童系の4系統であった。

なお、有機りん剤については、fenitrothionに対し強い抵抗性が認められ、calvimphosにつきせも同様で、これによる防除はかなり困難と考えられる。

しかし、dichlorvosやprothiophosについては抵抗性の発達は認められず、有機りん剤に対する抵抗性が問題になった地域での、代替殺虫剤として期待できる。

ピレスロイド抵抗性イエバエのろ紙接触試験の結果は、表2に整理したごとくである。

permethrinやd-T80-resmethrinに強い抵抗性を示す、天童系と胆沢系を用い、残留噴霧処理面の効果を推定するろ紙接触法で、permethrinの効果を検討した。

実験の結果、胆沢系および天童系のいずれも、高濃度のPermethrin 1%液処理に、20時間の継続接触でロックダウン率は50%に達しなかった。

表2. ピレスロイド抵抗性イエバエのpermethrin 処理面におけるロックダウン効果

観察時間	系統 虫数	胆沢系	天童系	丸谷町系※	高槻系
		51	54	84	69
6(分)				(%)	(%)
8				0	0
10				3.5	4.3
13				17.8	26.0
16				64.2	73.9
21				82.1	95.6
26				92.8	100.0
33				100.0	
41					
52					
60		(%)	(%)		
90		0	0		
120		5.8	5.5		
150		5.8	5.5		
180		1.7	5.5		
240		2.3.5	1.6.6		
20時間		4.1.1	2.2.2		
致死率※※		4.1.1	2.2.2	46.2	100.0

備考: ※累代飼育中のピレスロイド抵抗性系
 ※※24時間後の致死率(%)
 実験は1回に15～20頭、3回反復実施

感受性系統の高槻系では、接触後26分で100%のロックダウン率が得られるのに対し、約60倍の接触時間で50%のロックダウン率であることは、超抵抗性といえる。

なお、林ら(1984, 85)^{3),4)}が最初に発表したピレスロイド抵抗性系の丸谷町系(LD-50値, 0.88 μg)は、33分で100%ロックダウンするが、24時間後の致死率は46.2%で、ロックダウン虫の多くはそ生した。

以上のことは、permethrinに対するLD-50値が3 μg/♀を越えた場合、残留噴霧は實際上、無意味を示すものである。

また、丸谷町系の果は、抵抗性比が20倍後の地域では他の殺虫剤の残留噴霧を併する必要性のいることを示唆する。

ピレスロイド抵抗性イエバエの抵抗性の消長については、表3に整理したごとくである。

permethrin, d-T80-resmethrinおよびkadethrinに対し、強い抵抗性を示す天童系イエバエを、殺虫剤に接触させることなく、累代飼育を行い各世代毎にLD-50値を測定した。

採集直後ではpermethrinに対するLD-50値が50 μg以上、kadethrinで100 μg以であったが、5世代目において最初の30分の1から18分の1に低下した。

抵抗性のレベルは、その使用を中止することで低下す

表3. ピレスロイド抵抗性イエバエ天童系[※]の permethrinおよびkadethrinに対するLD-50値の変化

供試薬剤	経過世代とLD-50値(μg/雌)					
	採集直後	2世代	3世代	4世代	5世代	7世代
permethrin	50以上	1.42	3.01	3.30	1.65	1.39
kadethrin	100以上	30.1	25.20	10.70	5.61	5.68

備考: ※昭和60年7月14日に採集した

るが、感受性系統のレベルには戻らないことがうかがえる。

要約

1985年に、permethrin(商品名、エクスマン)による防除が困難になったといわれる千葉、東北地域の畜舎8ヶ所から採集したイエバエの数種殺虫剤に対する感受性のレベルについて調べた。

実験の結果、岩手県下の胆沢系、横志田系、宮城県下の黒沢切付系、山形県下の天童系はpermethrin, d-T80-resmethrinおよびkadethrinの3種類のピレスロイドに対し、超抵抗性が認められた。

また、このうちの胆沢系と天童系を用いて、permethrin 1%液処理面での、ノックダウン効果について検討したが、20時間接触におけるノックダウン率は50%以下で、十分な効果が得られなかった。

なお、天童系におけるpermethrinとkadethrinのLD-50値は、累代飼育を続けることによって、小さくなるが、7世代の段階では感受性系統のレベルにまで低下しなかった。

文献

- 1) 林晃史(1979): 日本、東南アジアおよび南太平洋地域産イエバエの殺虫剤感受性に関する研究, お茶の水医学雑誌, 27(4), 331-361.
- 2) 本山直樹, 林晃史(1984): 日本産イエバエのピレスロイド抵抗性のメカニズム, 日本農薬学会第9回大会講演要旨集, 34.
- 3) 林晃史, 新庄五朗, 牧田光康(1984): 九州地区イエバエの殺虫剤感受性, 衛生動物, 35, 177.
- 4) 林晃史, 新庄五朗(1985): 本邦産イエバエのPyrethroid抵抗性の現状, 日本農薬学会第10回大会講演要旨集, 69.