

γ-BHCで淘汰したピレスロイド抵抗性および感受性系統イエバエのピレスロイド抵抗性の発達

林 晃史¹⁾ 矢島 稔²⁾ 藤曲 正登¹⁾

Development of Resistance to Pyrethroids in Houseflies of Both Pyrethroid-Resistant Strain and Pyrethroid-Susceptible Strain Selected by gamma-BHC

Akifumi HAYASHI, Minoru YAJIMA; and Masato FUJIMAGARI

Summary

The houseflies of the 49-s strain, resistant to pyrethroids, and those of the Hirara strain, susceptible to same, were selected by gamma-BHC to study development of resistance to it.

As a result of 10 times of selection, the 49-s strain showed 69.7 times of resistance, and those of the Hirara developed as high a resistance as 192.1 times.

However, those houseflies of the Hirara strain that have a high resistance to gamma-BHC showed no resistance to resmethrin or pyrethrins. This experiment proves the absence of cross-resistance between gamma-BHC and pyrethroids.

1 緒言

イエバエ *Musca domestica* Linné のピレスロイド抵抗性については、林, ら (1967, 75, 84)^{1),2),3)} や Keiding (1976)⁴⁾ によって報告されている。

また、林, ら (1984)⁵⁾ はピレスロイド抵抗性系統に対し、ピレスロイドで淘汰した場合のピレスロイド抵抗性の発達の有無を検討し、顕著な発達が認められなかったことを報告した。

本報では、さらに、ピレスロイドによる淘汰を重ねた結果と、ピレスロイド抵抗性と有機塩素剤抵抗性との交差抵抗性の有無について実験を行い、若干の知見を得たので報告する。

1. 実験材料および実験方法

1) 供試昆虫

実験に用いたイエバエ *Musca domestica* Linné は当研究室で累代飼育中の次の4系統である。

ピレスロイド抵抗性系統：1979年にデンマークより持ち帰った49-s系およびKdr系。

感受性系統：

高槻系……各種殺虫剤に対し、高い感受性を持つ本邦の標準系統である。

平良系……昭和56年7月、沖縄県宮古市平良で採集し、その後、当研究室で累代飼育中のγ-BHC感受性系統。

2) 供試薬剤

実験に使用した殺虫剤は次の4種類である。

pyrethrins：除虫菊25%エキス

permethrin：3-phenoxybenzyl dl-cis/trans-3-(2,2-dichlorovinyl)-2-dimethyl-1-cyclopropanecarboxylate (純度, 95.6%)

resmethrin：(5-benzyl-3-furyl) methyl dl-cis/trans-chrysanthemate (純度, 95.6%)

γ-BHC：γ-isomer of 1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane

3) 実験方法

殺虫剤による淘汰の方法および薬剤感受性の実験方法は次のごとくである。

淘汰実験：ピレスロイド剤による淘汰の方法は、羽化後3～5日目の49-s系および平良系末交尾イエバエの成虫に対し、局所用法によって行った。

薬剤は微量注射器で、アセトンで稀釈した所定濃度の薬剤をイエバエの胸部背板に0.5 μl宛処理した。

1) 千葉県衛生研究所

2) 東京医科歯科大学医学部医動物学教室

この濃度は処理後24時間目の致死率が少なくとも80%以上になるように設定した。

なお、γ-BHCの場合、淘汰4回目以降は処理濃度を20%に固定し、処理した。

飼育環境温度は $26 \pm 2^\circ\text{C}$ 、実験温度は $23 \sim 28^\circ\text{C}$ の条件下で実施した。

薬剤感受性試験：試験に使用した供試虫は淘汰により個体群が少数なため、F₁世代での実験は困難であるので、F₂世代の羽化後3～5日目の雌成虫を用いた。

実験は通常の局所施用法により実施し、24時間後の致死率からBlissのprobit法によりLD₅₀値を求めると共に、ノックダウン効果を知るため濾紙接触法も実施した。

濾紙接触法は、直径9cm×高さ2cmのシャーレ底面に濾紙を敷き、アセトンで所定濃度に希釈した薬液を0.5ml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もので、供試虫の50%がノックダウンするに要する時間を求める。

以上の実験期間は昭和57年12月から昭和59年12月の2年間である。

II 実験結果および考察

ピレスロイド抵抗性イエバエの49-s系と感受性系の平

表1. 49-s系および平良系イエバエのレスメトリンによる淘汰と感受性の変化

供試系統	淘汰回数とLD-50値 (μg/雌)							
	開始時	1回	3回	5回	10回	15回	20回	30回
49-s系	0.049	0.346	0.467	0.561	1.119	4.041	3.799	4.691
平良系	0.026	0.027	0.029	0.051	0.044	0.047	0.067	0.084

LD-50値 (μg/雌)

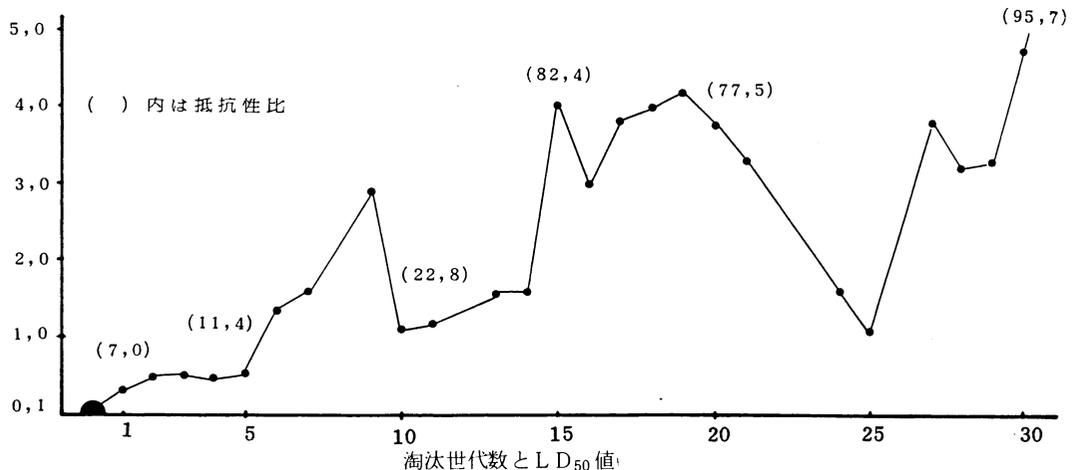


図1. ピレスロイド抵抗性系イエバエ、49-s系のレスメトリンによる淘汰と抵抗性の発達傾向

良系に対し、resmethrinで淘汰した場合の感受性の変化は表1に記載したごとくである。

なお、49-s系におけるresmethrinに対する抵抗性の発達の傾向は図1に示すごとくである。

49-s系のresmethrinに対する抵抗性のレベルは淘汰13世代で、そのLD₅₀値が1.467 μgであるのに対し、淘汰を重ねることにより4.691 μgと増大した。

しかし、本邦産の平良系は淘汰30回で、そのLD₅₀値

が0.084 μgで、開始時の0.026 μgに比較して顕著な増大は認められなかった。

このことは、林、ら(1985)⁶⁾が本邦産イエバエは短期間にピレスロイドに対する抵抗性の発達する可能性はすくなくと指適したことを裏づけるものである。

既に、有機りん系殺虫剤のmalathionやfenitrothion抵抗性とピレスロイド剤の間には交差抵抗性のないことは、林、ら(1985)によって明かにされているが、有機

表2. γ -BHCで淘汰した49-s系および平良系イエバエの γ -BHCとピレスロイド剤に対するLD-50値 ($\mu\text{g}/\text{雌}$)

淘汰回数	γ -BHC		resmethrin		pyrethrins	
	49-s系	平良系	49-s系	平良系	49-s系	平良系
開始時	3.582	1.301	0.045	0.048	1.402	0.513
1	6.346	4.435	0.051	0.044	1.395	0.584
2	9.019	6.454	—	—	—	—
3	6.141	8.587	0.028	0.017	—	—
4	1.0037	—	—	—	—	—
5	20以上	20以上	0.041	0.023	0.971	0.529
6	50以上	50以上	0.047	0.018	—	—
8	150以上	150以上	0.022	0.016	—	—
10	250以上	250以上	0.074	0.031	0.637	0.264
抵抗性比※	6.97倍	192.1倍	1.6倍	—	—	—

※は開始時に対する10回淘汰時の感受性

塩素剤とピレスロイド剤の交差抵抗性に関しては具体的な実験例がなかった。

γ -BHCやピレスロイドに感受性の平良系とピレスロイド抵抗性の49-s系を γ -BHCで淘汰した場合の結果は表2に示すごとくである。

平良系イエバエの γ -BHCに対する感受性は、淘汰3回目までは顕著な低下はなかったが、5回目よりLD₅₀値は20 μg 以上と、著しく低下した。

10回目において、その抵抗性比は淘汰開始時の192倍

と、抵抗性の発達は顕著であった。

なお、この傾向は49-s系イエバエについても同様であった。

以上の結果から、有機塩素剤 γ -BHCに対する抵抗性は、ピレスロイドに対する抵抗性の有無には無関係といえる。

なお、 γ -BHCに対する抵抗性の増大に伴うresmethrinやpyrethrinsの感受性の変化であるが、49-s系および平良系ともに感受性の低下は認められなかった。

表3. レスメトリンおよび γ -BHCで淘汰したイエバエのペルメトリンに対する感受性

供試薬剤	K T - 50値 (分) と致死率 (%)							
	49-s系				K d r系		高槻系	
	(R)群		(B)群					
Permethrin 0.05%	—	(0)	—	—	—	(10.0)	36分	(82.0)
0.1%	—	(0)	39分	(50.0)	—	(10.0)	30分	(40.0)
0.3%	—	(0)	41分	(50.0)	100.0	(25.0)	25分	(60.0)
γ -BHC 10%	—	(0)	—	(0)	16	(80.0)	43分	(100.0)

備考：ろ紙接触法、0.5ml処理。()内は24時間後の致死率(%)。—は120分接触でノックダウン虫が認められない。(R)はレスメトリン淘汰群、(B)は γ -BHC淘汰群。

pyrethrinsについてみれば、 γ -BHCに対し抵抗性が発達するに従って、pyrethrinsに対する感受性は高くなる傾向が認められた。

また、濾紙接触法による結果は表3に示すごとくである。resmethrin、あるいは γ -BHCにより淘汰した場合、49-s系の(B)群の結果にみられるごとく、 γ -BHC淘汰群のpermethrinに対する抵抗性の発達は認められなかった。

以上のことより、 γ -BHC抵抗性とピレスロイド抵抗性の間には交差性はないといえる。

III 要約

ピレスロイドに対する抵抗性系統である49-s系と感受性系統である平良系イエバエを用い、 γ -BHCで淘汰し、これに対する抵抗性の発達の有無を検討した。

49-s系および平良系のいずれも、 γ -BHCによる淘汰で、短期間に γ -BHCに対する著しい抵抗性の発達が認められた。

しかし、 γ -BHCに対し強い抵抗性を持った49-s系および平良系は、resmethrinやpyrethrinsに対し感受性

の低下は認められなかった。

この実験で、 γ -BHC抵抗とピレスロイド剤に対する抵抗性には交差性の無いことが明らかになった。

文献

- 1) 林 晃史, 廿日出正美 (1967): 4系統のイエバエにおけるピレスロイド感受性について, 防虫科学, 32, 61-62.
- 2) 林 晃史, 廿日出正美 (1975): イエバエのピレスロイド系殺虫剤に対する抵抗性について, 防虫科学, 40, 119-121.
- 3) 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.
- 4) Keiding, J. (1976): Development of resistance to pyrethroid in field population of Danish houseflies, Pesticide Science, 7, 289-291.
- 5) 林 晃史, 船城衛介, 廿日出正美, 藤曲正登, 矢島稔 (1984): デンマーク産およびピレスロイド抵抗性イエバエのピレスロイド抵抗性の発達, 千葉県衛生研究報告, 8, 6-9.
- 6) 林 晃史, 新庄五朗 (1985): 有機リン剤抵抗性イエバエのピレスロイド剤淘汰によるピレスロイド感受性の変化について, 衛生動物, 36, 59-63.