センチクバエの γ -BHC 抵抗性 (II)

The γ -BHC resistance of the flesh flies
collected from some districts

井 上 義 郷*

Yoshisato Inoue

さきの第1報では、わが国における汲取便池の主要害虫であるセンチクバエが、 γ -BHC に対して抵抗性を示す事実を見出し、それらの傾向を明らかにした。

今回は γ -BHC に極めて高い抵抗性を示す個体群が新たに発見されたのでその概要を報告し、あわせて駆除対策の観点から、交差抵抗性に関する若干の検討を試みたので、それらの結果を報告する。

本文に入るにさきだち常々御指導を頂いている国立予防衛生研究所衛生昆虫部長、朝比奈正二郎博士ならびに安富和男博士に、また、一部供試虫を採集された大滝哲也博士に深謝する。また、供試虫の飼育を担当され、何かと実験に協力された高橋正和氏に感謝する。

供試昆虫ならびに実験方法

下記の2系統のセンチクバエ *Boettcherisca peregrina* (Robineau-Desvoidy) の終齢幼虫ならびに成虫について γ -BHC 抵抗性を調査した。

更に、これらの個体群と、さきに報告した大宮系の終齢幼虫を用いて diazinon, fenthion に関する交差抵抗性を調査した。

1) 1965年11月、埼玉県行田市内で採集(大滝)した10個の蛹から出発した個体群であり、以下これを行田系と呼ぶことにする。

2) 1966年9月、東京都武蔵野市内の井の頭公園に接する住宅地で採集(井上)した数頭の雌成虫から出発した個体群であり、これを井の頭系と呼称する。

供試虫はいずれも採集後予研で累代飼育して増殖させてから実験に用いた。

実験方法は総て第1報と同様である。すなわち、幼虫に関しては著者の薬液継続接触法を用い、結果は48時間後の濃度致死率に求めた。なおこの場合、瀕死の微動虫は致死率に含めて判定した。供試薬剤としては標準的

な γ -BHC 10%乳剤を用いた。また、交差抵抗性の検討には diazinon 5% および fenthion 5% 乳剤を用いた。

成虫に関する実験にはマイクロメーターシリンジによる微量滴下法 (topical application) を利用し、各種濃度の γ -BHC アセトン溶液の 6.8×10^{-4} ml を雌成虫に適用した。そして結果は24時間後の薬量致死率に求めた。

いずれの場合も供試数は1濃度区30頭宛とし、結果は繰返し3~12回の平均値に求めた。

実験結果および考察

実験結果は総て表1にとりまとめた。終齢幼虫に関する実験結果の濃度致死率回帰直線から LC_{50} 値を求め、それらを示したものが表2である。また成虫の薬量致死率回帰直線から求めた LD_{50} 値は表3に示した。なお、比較のために前回報告した感受性系、湯島系、大宮系のそれらの数値に関しても表2、表3にそれぞれ併記した。

薬液継続接触法で調べたセンチクバエ終齢幼虫の γ -BHC 抵抗性に関しては表2から明らかなように注目すべき結果が得られた。すなわちそれは、前回報告した大宮産の個体群が感受性系に比較して26倍ほどの抵抗性を示したのに対し、今回、東京都下で新たに採集された井の頭系の個体群では、はるかにこれをしのぎ200倍もの著しい γ -BHC 抵抗性を示したことである。感受性系の LC_{50} 値が19 ppm であるのに対し、この系統は実に3,800 ppm という極めて大きな値を示している。この個体群に対して γ -BHC の10%乳剤を適用した場合、10倍液 (10,000 ppm) においても、継続接触のしかも48時間後の判定においてすら若干の生存虫が認められた。また、伝染病予防法に定められている γ -BHC 10%乳剤の便池に対する実地撒布の基準濃度 (200倍液) においては全く致死率は期待し得なかつた。更に100%羽化阻害濃度をみると20倍液 (5,000 ppm) ほどとなっており、この濃度は一般に濃厚液を適用する残留噴霧の

* 国立予防衛生研究所衛生昆虫部

Department of Medical Entomology, National
Institute of Health, Tokyo

Table 1. The mortality in per cent of each colony of the flesh fly taken from some districts examined in a series test

LARVAE: by “the dilution contact method”								ADULTS: by topical application		
Concent- ration in ppm	<i>γ</i> -BHC		Diazinon			Fenthion		Dosage in <i>μ</i> g	<i>γ</i> -BHC	
	Gyoda	Inokashira	Ohmiya	Gyoda	Inokashira	Gyoda	Inokashira		Gyoda	Inokashira
10,000		99.2						2.89		86.7
8,000		95.6						2.02		66.7
6,667		83.3						1.45		43.3
5,000		71.7						1.04		38.3
3,333		40.8						0.69	100	16.7
2,500		15.6						0.46	96.7	
1,667		4.2						0.34		3.3
1,000	99.0							0.29	82.2	
500	87.0							0.17	74.4	
250	79.2							0.12	55.6	
125	59.2							0.07	25.6	
62.5	45.3							0.05	6.7	
31.3	16.7									
25.0			100	100	100					
16.7			92.2	97.8	96.7		100			
12.5			73.3	88.9	75.0	100	96.7			
8.4			32.2	38.9	38.3	95.6	76.7			
6.3			6.7	12.2	10.0	82.2	40.0			
4.2						30.0	5.0			
3.2						5.6				

Table 2. The γ -BHC resistance and the related cross resistance of the final instar larvae of the flesh fly taken from some districts: LC₅₀ values in ppm assessed by "the dilution contact method"

Population	γ -BHC		Diazinon		Fenthion	
	LC ₅₀	Ratio	LC ₅₀	Ratio	LC ₅₀	Ratio
Susceptible	19	1	5.2	1	2.9	1
Gyoda	82	4.3	8.8	1.7	4.9	1.7
Yushima	125	6.6				
Ohmiya	500	26.3	10.0	1.9	4.5	1.6
Inokashira	3,800	200	9.4	1.8	6.8	2.3

場合の基準濃度に相当するわけで、実際の駆除に当りこの点に注目する必要がある。

行田系においては、LC₅₀ 値は 82 ppm を示し、 γ -BHC 抵抗性は 4.3 倍程度となり、さきに報告した湯島系よりもむしろ抵抗性は低く評価されるが、濃度致死率回帰直線の傾斜をみると湯島系では比較的急勾配を示すのに反し、この系統は極めて緩やかで、傾向としては大宮系のそれと酷似している。したがって、LC₉₉ をとつた場合は

湯島系を超えてかなりの抵抗性を持った集団と考えられる。

これらの γ -BHC 抵抗性センチクバエの、駆除対策の観点から、有機燐系の diazinon, ならびに fenthion の乳剤を利用して交差抵抗性の関係を検討した結果によると、感受性系の LC₅₀ 値が diazinon では 5.2 ppm, fenthion では 2.9 ppm であるのに対し、各系統とも比較的近接した LC₅₀ 値を示し、diazinon に対しては 8.8~10 ppm, fenthion では 4.9~6.8 ppm の範囲にあることがわかった。これらの有機燐剤に対しては、 γ -BHC に 200 倍もの極めて高い抵抗性を示した井の頭系においてすら 2 倍前後の LC₅₀ 値を示したにすぎなかった。以上の結果から現実には交差抵抗性はほとんど認められないと云えるし、実際の駆除においてはこれらの有機燐系の殺虫剤が未だ充分に有効と考えられる。

なお、大宮、行田、井の頭の 3 系統の個体群についてこれらの有機燐剤に対する感受性を強いて論議するならば、diazinon に対しては、この中では大宮系が最も強く、むしろ井の頭系はこれより弱い。fenthion に対しては井の頭系が最も強く、大宮系は最少の LC₅₀ 値を示

Table 3. The γ -BHC resistance of the adult flesh fly: LD₅₀ values in microgrammes per female assessed by the topical application test

Population	LD ₅₀	Ratio
Susceptible	0.08	1
Gyoda	0.11	1.3
Yushima	0.10	1.3
Ohmiya	0.26	3.3
Inokashira	1.6	20.0

し、行田系は両者の中間の感受性を示した。

微量滴下法によつて得られた成虫に関する γ -BHC の LD₅₀ 値は表 3 に示すごとくであり、井の頭系 1.6 μ g/♀fly, 行田系 0.11 μ g であり、感受性系 (0.08 μ g) に比べて井の頭系は 20 倍ほどの γ -BHC 抵抗性を示し、行田系は湯島系とはほぼ同等の抵抗性を示した。なお、大串 (1967) の報告した福岡市内産センチニクバエの LD₅₀ 値は 1.03 μ g となつていたので、これを感受性系と比較すると γ -BHC 抵抗性は 12.9 倍と評価し得るが、今回の井の頭系は更にこれを上廻る結果を示すことになり、 γ -BHC に対しては最も抵抗性の発達した集団と云うことができる。ちなみにこの系統に γ -BHC の油剤なみの濃度、すなわち 0.5 % 液を微量滴下したとすると致死率は 90 % にも達しないほどである。

次に成虫に関して得られた薬量致死率回帰直線の傾向をみると、井の頭系、行田系ともさきに報告した大宮系と類似の傾向を示し、何れにも一つの plateau が認められる。

総 括

前報に引続き、新たに野外から採集したセンチニクバエの 2 系統について γ -BHC 抵抗性を調査し、同時に有機燐剤に対する交差抵抗性を検討した。

終齢幼虫に関しては薬液継続接触法で調べたところ、1966 年東京都下で採集された井の頭産の個体群では感受性系の LC₅₀ 値 (19 ppm) に比べて 200 倍もの値が得られ、 γ -BHC に対して著しく高い抵抗性を持つことがわかった。この系統に対しては γ -BHC 10 % 乳剤の 10 倍液を適用した場合でも 100 % の致死率は期待し得な

った。また、1965 年埼玉県行田市で採集された個体群では 4 ~ 5 倍程度の LC₅₀ 値を示した。

これらの系統に、さきに報告した大宮系を加えた 3 系統について、diazinon, fenthion を利用して交差抵抗性の関係を調べたところ、感受性系に比べて LC₅₀ 値はいずれも 2 倍前後で、各系統とも近接した値を示し交差抵抗性は認められなかった。したがって、このような γ -BHC 抵抗性センチニクバエの駆除には、これらの有機燐系殺虫剤が充分有効なことがわかる。

微量滴下法で得られた成虫の γ -BHC に関する LD₅₀ 値は感受性系 (0.08 μ g/♀fly) に比べて井の頭系 20 倍、行田系では 1.3 倍と評価された。

文 献

- 1) 井上義郷 (1966) : センチニクバエの γ -BHC 抵抗性 (I). 衛生動物, 17 (4) : 239-242. — 2) 井上義郷 (1964) : センチニクバエ終令幼虫に対する各種有機燐殺虫剤の効力について. 衛生動物, 15 (4) : 273-274. — 3) 大串晃治, 徳満巖, 岩田登美子 (1967) : 福岡市内産のセンチニクバエおよびヒツジキンバエの殺虫剤感受性について. 衛生動物, 18 (2・3) : 134-136.

Summary

Both adults and larvae of the flesh fly, *Boettcherisca peregrina* originally collected from Inokashira of Tokyo in 1966 and from Gyoda of Saitama Prefecture in 1965, were tested for γ -BHC resistance after being reared in laboratory.

The final instar larvae were tested under "the dilution contact method" in which the larvae were exposed for 48 hours to a thin layer of desired concentration of insecticide emulsion. The adults were assessed by the topical application test.

The LC₅₀ value in the larval tests was 3,800 ppm for Inokashira colony and was 82 ppm for the Gyoda colony. The γ -BHC resistance of the Inokashira colony was enough high as to be 200 times than that of a susceptible colony. The Gyoda colony, on the contrary, showed only 4.3 times of the value as the resistance ratio. However, these resistant two colonies were found to be still susceptible to organophosphorus insecticides such as diazinon and fenthion.

The LD₅₀ value of the adult flies was 1.6 μ g per female fly in the Inokashira colony and was 0.11 μ g in the Gyoda colony.