

チャバネゴキブリの抵抗性に関する研究

(1) 有機リン剤抵抗性の発達と消退について

Studies on insecticide resistance of the German cockroaches,
Blattella germanica. 1. Development and decrease
of resistance to organophosphorus compounds

水 谷 澄*

Kiyoshi Mizutani

チャバネゴキブリに対するわが国の有機リン剤抵抗性については高野名ら¹⁾の報告がある。著者は高野名らを用いた札幌コロニーと東京空港検疫所から提供を受けた羽田コロニーを用いて、1975年来²⁾主としてフェニトロチオンで感受性テストを行ってきたが、いずれの集団に対しても感受性コロニーと比較すると明らかな効力差を認めた。札幌コロニーが約4倍、羽田コロニーは10倍強を示したが、これは resistance とは断定できなくとも、tolerance の範疇に入るものと考えてよいと思う。

一方これらの集団をそのまま累代飼育して、約1年後に再び同様のテストを行ったところ、この間に感受性の回復が認められたので、この結果を報告する。

1 供試昆虫

チャバネゴキブリ *Blattella germanica* Linné

渡田コロニー：当研究室で累代飼育している感受性集団

札幌コロニー：1975年3月に札幌市内で採集、日本サニター（株）より提供を受け、その後当研究室で累代飼育している集団

羽田コロニー：1975年4月に羽田空港内で採集、東京空港検疫所から提供された集団

2 供試薬剤

フェニトロチオンおよびフェンチオン

いずれもアセトンで所定濃度に希釈した液を用いた。

3 試験方法

1) 微量滴下試験

エーテルで麻酔した供試虫に、供試薬剤のアセトン溶液を処理し、6日後の致死率から LD-50値を求めた。

2) 残渣接触試験

基準量の供試薬剤を処理したペニヤ板に供試虫を接触させ、時間の経過にともなうノックダウンの状況を観察し、この結果から KT-50値を求めた。

4 実験結果および考察

供試したチャバネゴキブリ2コロニーのフェニトロチオンに対する微量滴下試験結果を表1に、このまとめを表2に示す。感受性集団の渡田コロニー雄成虫の LD-50値は0.11 μ gであった。この数値は安富ら³⁾(1966)の示した感受性チャバネゴキブリ雄成虫の0.12 μ gとよく一致する。これに対して、羽田コロニーは1.0 μ g以上、札幌コロニーも0.47 μ gを示し、感受性集団と明らかな効力差が認められた。抵抗性比はそれぞれ、9.0<、4.3であり、両コロニーはフェニトロチオンに低い程度の抵抗性、あるいは耐性 (tolerance) を示す集団であり、現在、抵抗性獲得途上にあるものと考えられる。

この集団を1年3か月間、薬剤に触れることなく累代飼育した後、前述と同様のテストを行ったところ、LD-50値は、羽田コロニーが1.0 μ g以上から0.23 μ gに、札幌コロニーは0.47 μ gから0.35 μ gに低下して、両コロニーいずれも感受性の回復が認められた。一度抵抗性を獲得した昆虫集団の世代経過にともなう感受性の回復または抵抗性の消失については、イエバエではダイアジノン(安富1961)、チャバネゴキブリのディルドリンの例(田中ら1968)などの報告⁴⁾があるが、ここで得られたチャバネゴキブリはフェニトロチオンに対しても同様の傾向が認められた。

一度抵抗性を獲得した集団は、抵抗性の高低の程度を

* 日本環境衛生センター環境生物部
Department of Environmental Biology, Japan
Environmental Sanitation Center

Table 1 Mortality on each doses of fenitrothion by the topical application method

Colony	Test date	$\mu\text{g}/\text{♂ roach}$					
		1	0.5	0.25	0.125	0.0625	0.0313
Haneda	May 2 '75	33.3	0	0	0	0	0
"	Aug 5 '76	100	88.9	60.0	20.0	0	0
Sapporo	May 2 '76	75.0	60.0	15.0	0	0	—
"	Aug 5 '76	—	66.7	26.7	20.0	0	0
Watarida	May 2 '75	100	95.0	85.0	55.0	35.0	5.0

Mortality was observed after six days of treatment.

Table 2 LD-50 and LD-90 values of fenitrothion by topical application method

Colony	Test date	$\mu\text{g}/\text{♂ roach}$		Resistance ratio
		LD-50	LD-90	LD-50 of H or S/W
*Watarida	May 2 '75	0.11	0.32	—
Haneda	May 2 '75	1.0<	—	9.0<
"	Aug 5 '76	0.23	0.51	2.1
Sapporo	May 2 '75	0.47	1.35	4.3
"	Aug 5 '76	0.35	1.05	3.2

* susceptible colony

Table 3 Knockdown percentage of fenitrothion and fenthion by the successive contact method to residues of 2,500 mg/m²

Fenitrothion		Elapsing time (min.)									
Colony	Test date	90	105	120	150	180	210	240	300	430	1,350
Watarida	Aug 5 '75	4.4	26.7	46.7	82.2	93.3	93.3	100			
Haneda	"					10.0	26.7	36.7	60.0	90.0	100
Watarida	June 2 '76	6.7	29.3	41.3	78.7	97.3	100				
Haneda	"			8.3	26.7	50.0	63.3	70.0	90.0	91.7	100

Fenthion		Elapsing time (min.)							
Colony	Test date	180	210	240	270	300	330	430	1,350
Watarida	Aug 5 '75	15.6	24.4	46.7	66.7	86.7	97.8	100	
Haneda	"					3.3	—	16.7	100

問わず、理論的には世代が何代経過してもその感受性は不変であると考えられる。にもかかわらずこのような感受性の変動、特に世代の経過にともない感受性が回復するのは興味深い問題である。この理由については、抵抗性と感受性昆虫個体の間で、生態的な諸性質に若干相違が認められることが報告されている⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾。

また塚本は⁹⁾野外から採集した昆虫の集団中には、生存に不利な生理的ミュータントが多く含まれており、これから系統を確立することは困難な場合が多いと述べている。

LD-50値で抵抗性比に大きな値を示した羽田コロニーを用いて、フェニトロチオンとフェンチオンに対する残

Table 4 KT-50 and KT-90 values by the successive contact method to residues of 2,500 mg/m².

Chemicals	Colony	Test date	(min.)		Resistance ratio		
			KT-50	KT-90	KT-50	KT-90	
Fenitrothion	Watarida	Aug 5 '75	124	170	—	2.38	—
"	Haneda	"	275	435	2.22		2.53
"	Watarida	June 2 '76	126	167	—	1.66	—
"	Haneda	"	180	315	1.43		1.89
Fenthion	Watarida	Aug 5 '75	245	320	—	2.52	—
"	Haneda	"	580	850	2.37		2.66

渣接触試験を行った。この結果を表3に示し、このまとめを表4に示した。感受性の渡田コロニーのフェニトロチオンのKT-50値は、2,500mg/m²の薬量で124分を要した。これに対して羽田コロニーは275分を要した。しかし、10か月後に行った同様のテストでは、そのKT-50値は180分に戻り、微量滴下法の場合と同じく、世代の経過にともなう、感受性の回復が認められた。なお抵抗性比はKT-50と90値の平均で示すと、1回目のテストにおいて2.38、2回目のテストでは1.66となる。

また抵抗性比の数値が微量滴下法の場合より小さいのは、試験法の違いによるものと思われる。

5 ま と め

1) 札幌市内の飲食店ならびに羽田空港ビル内で採集したチャバネゴキブリ集団に対する基礎的な殺虫試験を行った。

2) その結果、微量滴下試験によるフェニトロチオンのLD-50値は、札幌コロニーが0.47μg/♂、羽田コロニーは1.0μg/♂を示した。

3) この数値は、感受性集団である渡田コロニーのLD-50値0.11μgと較べると、明かな効力差が認められた。

4) また残渣接触法によるテスト結果も、供試したフェニトロチオンとフェンチオンに対して、2.22~2.66倍の抵抗性比を示した。

5) 両地区のチャバネゴキブリは上述の2薬剤に低い程度に抵抗性を有するか、耐性(tolerance)を示す集団であるといえる。

6) 今日までゴキブリの有機燐剤抵抗性は、認められなかったため、テストした両地区のコロニーは、現在、有機燐剤抵抗性の発達が進行中であることを示している。

7) この集団を殺虫剤に触れることなく飼育し、約1年後に同様のテストを行ったところ感受性の回復が認め

られた。

8) すなわち、微量滴下試験において、羽田コロニーはフェニトロチオンに対して、その抵抗性比が9.0未満から2.1に、札幌コロニーは4.3から3.2に低下した。また残渣接触法においても同様の傾向が認められた。

引用文献

- 1) 高野名敏明, 青山修三: 飲食店ビルにおけるゴキブリ集団の抵抗性について, 衛生動物, 27(1): 44, 1967.
- 2) チャバネゴキブリの抵抗性調査, 日環セ所報, No. 2: 25-26, 1975.
- 3) 安富和男, 井上義郷, 大滝哲也, 朝比奈正二郎: 本邦各地産チャバネゴキブリの殺虫剤抵抗性の比較, 衛生動物, 17(3): 214-217, 1966.
- 4) 安富和男: 各種昆虫の殺虫剤に対する抵抗性の研究, イエバエの diazinon に対する抵抗性の発達と消失について, 衛生動物, 12(3): 124-129, 1961.
- 5) 田中生男, 鈴木 猛, 松永秀子, 水谷 澄: チャバネゴキブリの閉鎖集団における dieldrin 抵抗性の減退について, 衛生動物, 19(1): 77-81, 1968.
- 6) 武衛和雄: イエバエの幼虫期間の長さとは殺虫剤感受性との関係について, 防虫科学, 29(1): 9-14, 1964.
- 7) 武衛和雄: 殺虫剤抵抗性および感受性イエバエにおける生態学的な諸性質の比較, 防虫科学, 28(4): 98-103, 1963.
- 8) 林 晃史, 池野直志: Pyrethroid 抵抗性および感受性系統イエバエにおける幼虫期間の長さについて, 衛生動物, 19(3): 204-206, 1968.
- 9) 塚本増久: 殺虫剤抵抗性調査における問題点, 殺虫剤研究班のしおり, 第33号: 3, 1974.

Summary

Insecticide resistance surveys were carried out

in the spring of 1975 on males of *Blattella germanica* collected at Tokyo International Airport, Haneda, and in Sapporo, Hokkaido. With the topical application method, the Haneda colony had developed over 9 times the resistance to fenitrothion than the susceptible Watarida colony. The resistance ratio of the Sapporo

colony was 4.3 times. After both colonies had been bred in laboratory without exposure to chemicals for thirteen months, the resistance ratio decreased from over 9.0 to 2.1 in the Haneda colony and from 4.3 to 3.2 in the Sapporo colony.