

静岡県下で採集された有機リン剤抵抗性

チカイエカ集団*

A multiple-resistant or -tolerant colony of *Culex pipiens molestus* Forskal
to organophosphorus insecticides collected in
Shizuoka Prefecture

小宮山素子** 島田篤夫** 水谷 澄**

Motoko Komiyama, Atsuo Shimada and Kiyoshi Mizutani

有機リン剤の長期の使用によって、アカイエカが抵抗性を獲得することについては多くの報告がある¹⁾²⁾³⁾。しかし、チカイエカの抵抗性増大に関しては、川崎市における diazinon の一例が報告されているのみである⁴⁾。

1974年6月、静岡市内の某ビル地下湧水槽で、現用量による殺虫剤駆除が困難となり、チカイエカの大量発生をみるケースが発生した。著者らは求めに応じ、このチカイエカの殺虫剤抵抗性獲得の有無を調べるため、同所から採集された幼虫を室内で数代飼育したのち、数種殺虫剤を用いて、その感受性レベルを検討した。

なお、この蚊が採集された湧水槽は、静岡市の中心街にある1970年に開店した某デパートの地下1階にあり、床面積が3,500m²と広いうえに、マンホールの蓋があげられない個所が約1/3にもものぼるといふ。また、槽内の水は汚濁が著しく、おもに厨房からの雑排水の混入が原因と考えられている。

幼虫が採集された1974年6月以前の約2年間に、害虫駆除業者によって殺虫剤の散布が定期的に行われており、最初、fenitrothion と dichlorvos の混合乳剤が月1回の割合で使用され、大量の発生をみた1974年の春からは、上記のものに代わり fenthion の沈降粒剤と浮遊粒剤が月2、3回の割合で散布されている。

材料および方法

1 供試昆虫：チカイエカ *Culex pipiens molestus* Forskal

* 本論文の要旨は第26回日本衛生動物学会東日本支部大会で発表した

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

次の3コロニーを用いた。

静岡コロニー：1974年6月、静岡市内の某デパートの地下湧水槽で採集された約30頭の幼虫をもとに、当研究室で累代飼育をした6～8世代目の終令幼虫を用いた。本種については無吸血産卵を行うことよりチカイエカと同定した。

対照の感受性コロニーとして、次の2コロニーを用いた。

川崎コロニー：1961年川崎市内の某ビル内地下汚水槽で採集され、以後室内で無吸血産卵により累代飼育されたコロニー。

戸塚コロニー：1961年東京都新宿区戸塚で採集され、以後室内で無吸血産卵によって予研で系統保存されているコロニー。

3コロニーとも、温度約25°C、湿度50±10% R.H.の飼育室内で飼育し、幼虫期には実験動物用固型飼料、成虫期には約5%の砂糖水を餌として与えた。

2 供試薬剤：次の8種を用いた。

diazinon, fenthion, fenitrothion, dichlorvos, Doweo 214, temephos, propoxur, phthalthrion

上記の薬剤はいずれも technical grade のもので、アルコール溶液の希釈シリーズを調製して用いた。

3 試験方法

WHOの定める蚊幼虫抵抗性試験法におおむね準じて行った。すなわち、直径9cm、高さ6cmの腰高シャーレに、脱塩菜水を200ml入れ、この中に終令幼虫を50頭放した。さらに供試薬剤のアルコール溶液を0.8ml加えてよく攪拌し、25°Cの室温下に24時間保存して死虫数を観察した。なお、ノックダウン虫は死虫数に含め、また蛹化したものは除外して死亡率を計算した。試験は2

回くりかえして行い、平均死亡率を求め、この結果から回帰直線を描き LC-50値を求めた。

これらの実験は1974年10月～1975年6月の間に行ったものである。

実験結果および考察

8種の薬剤の3コロニーに対する LC-50値、および静岡コロニーと戸塚コロニーとの抵抗性比を表に示した。また静岡コロニーについては、観察点を短い線分で結んだ Ld-p line を図に示した。

Table. The LC-50 values of 8 insecticides in three colonies of *C. p. molestus* larvae, and their resistance ratios of Shizuoka colony to Totsuka colony.

Chemicals	LC-50 in ppm			Resistance ratios of S colony (A/C)
	S colony (A)	K colony (B)	T colony (C)	
diazinon	0.28	0.067	0.063	4.4
fenthion	0.050	0.0075	0.0067	7.5
fenitrothion	0.098	0.027	0.0176	5.6
dichlorvos	0.50	0.086	0.082	6.0
Dowco 214	0.075	0.0026	0.0025	30.0
temephos	0.009	0.0008	0.00068	13.2
propoxur	0.63	0.37	0.26	2.4
phthalthrin	0.064	0.047	0.043	1.5

S colony : Shizuoka colony
 K colony : Kawasaki colony
 T colony : Totsuka colony

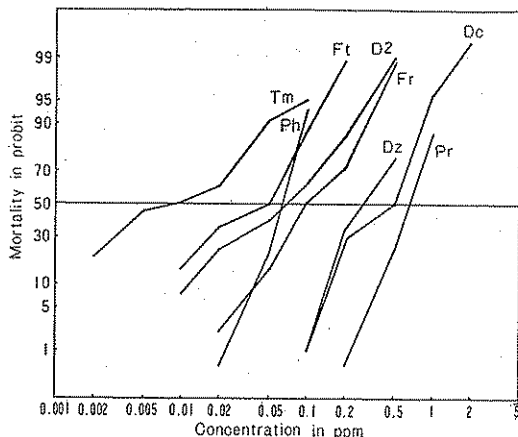
6種の有機リン剤の静岡コロニーに対する大略の LC-50値と、静岡コロニーの戸塚コロニーに対する抵抗性比(カッコ内)は各々、diazinon 0.28ppm(4.4), fenthion 0.050ppm(7.5), fenitrothion 0.098ppm(5.6), dichlorvos 0.50ppm(6.0), Dowco 214 0.075ppm(30.0), temephos 0.009ppm(13.2)であった。

一方、カーバメート系の propoxur は0.63ppm(2.4)、ピレスロイド系の phthalthrin では0.064ppm(1.5)であった。

この値を、現在までのところ最も高い有機リン剤抵抗性として知られている尼崎産アカイエカの LC-50値(鈴木, 1968)の diazinon 0.18ppm, fenthion 0.050ppm, fenitrothion 0.082 ppm, dichlorvos 0.22 ppm と比較すると、静岡コロニーは同等もしくはより高い値であった。このことは、このコロニーが明らかに高い抵抗性を獲得している事実を示しているものといえよう。

また、今回の実験において感受性コロニーとして用いた川崎コロニーと戸塚コロニーの LC-50値は、朝比奈

Fig. Log dosage-probit mortality regression lines of 8 insecticides in Shizuoka colony of *Culex pipiens molestus* larvae.



The name of the chemicals is shown by the following symbols: Dz, diazinon; Ft, fenthion; Fr, fenitrothion; Dc, dichlorvos; D2, Dowco 214; Tm, temephos; Pr, Propoxur; Ph, phthalthrin.

ら(1963)によって報告されたチカイエカの diazinon, fenthion, fenitrothion, dichlorvos の LC-50値と大差はなかった。しかし、従来報告されている感受性系統のアカイエカに対する有機リン剤の LC-50値と比較した場合、temephos を除いては2～3倍高い値であり、今回得られた結果をこれらアカイエカでの報告にみられる感受性レベルのものと比較すると、その抵抗性比はさらに大きな値を示すことになる。

図に示したように静岡コロニーの Ld-p line は、いずれの有機リン剤でも一直線にはならず、また傾斜がゆるやかであった。とくに高い抵抗性比を示した fenthion, Dowco 214, temephos でその傾向が顕著であり、寒天ゲル電気泳動による β -naphthyl-acetate 泳動帯の活性度結果から、本コロニーが高い抵抗性の個体群を含む不均一集団であるという安富(1975)の報告とよく一致した。

今回の実験において高い抵抗性比を示した Dowco 214や temephos は、この水槽ではこれまで全く使用されていない。従って、このことは静岡コロニーがこの2薬剤に対して交差抵抗性を有するものといえよう。

なお、カーバメート系の propoxur とピレスロイド系の phthalthrin での抵抗性比はいずれも2.5以内であり、また、Ld-p line が急傾斜であることから抵抗性の増大はないものと考えられた。

摘 要

1974年6月、静岡県下の某ビル地下湧水槽内に大量発生したアカイエカ *Culex pipiens molestus* Forskal 幼虫の殺虫剤感受性試験を WHO 標準試験法に準じて行った。その結果、LC-50値および対照として用いた有機リン剤感受性と考えられるコロニーとの抵抗性比（カッコ内）は次のとおりであった。diazinon 0.28ppm(4.4), fenthion 0.050ppm(7.5), fenitrothion 0.098ppm(5.6), dichlorvos 0.50ppm(6.0), Dowco 214 0.075ppm(30.0), temephos 0.009ppm(13.2), propoxur 0.63ppm(2.4), phthalthrion 0.064ppm(1.5)。従って、このコロニーは diazinon, fenthion, fenitrothion, dichlorvos のほか、従来、同所で全く使用されたことのない Dowco 214, temephos などの有機リン剤に対して高い抵抗性を示し、また、その Ld-p line から有機リン剤抵抗性に関し感受性の高い個体、低い個体の混合した不均一な集団であると認められた。

一方、カーバメート系の propoxur とピレスロイド系の phthalthrion に対しては、抵抗性の増大はないように思われた。

本稿を終えるにあたり、御指導いただいた環境生物部長緒方一喜博士、御助言いただいた田中生男氏に深謝する。また、戸塚コロニーの材料をおわけいただいた国立予防衛生研究所、野口圭子氏に深謝する。帝装化成株式会社、平尾素一氏にはとくに本試験のきっかけを提供され、静岡コロニーの採集や採集地に関する資料の御提供をいただいた。ここに明記して深謝したい。

引用文献

- 1) 鈴木猛：各種有機リン殺虫剤に抵抗性のアカイエカの発見，衛動，19(2)：98-100, 1968.
- 2) 井手房子他：川崎市におけるアカイエカ幼虫に対する殺虫剤抵抗性調査，衛動，22(4)：263, 1972.

- 3) 十河恵一郎他：尼崎市におけるアカイエカ幼虫の殺虫剤抵抗性調査，衛動，24(4)：281, 1974.
- 4) 海野登久子他：アカイエカ幼虫の殺虫剤に対する交差抵抗性の解析，衛動，18(2/3)：144, 1967.
- 5) 朝比奈正二郎他：東京営林署猿江貯木場における蚊の調査と駆除実験，衛動，14(3)：167-175, 1963.
- 6) 水谷澄他：アカイエカに対する各種殺虫剤の効力比較，衛動，13(1)：56-63, 1962.
- 7) 安富和男：アカイエカ群における隣剤抵抗性の発達とエステラーゼ活性の変化，衛動，25(4)：320, 1975.

Summary

The susceptibility of *Culex pipiens molestus* larvae to several organophosphorus insecticides was examined by the WHO test method. Larvae were collected from a sewage tank in Shizuoka Prefecture in June, 1974.

The LC-50 values and resistance ratio of the colony to susceptible colony (in parenthesis) were as follows: diazinon 0.28 ppm (4.4); fenthion 0.050 ppm (7.5); fenitrothion 0.098 ppm (5.6); dichlorvos 0.50 ppm (6.0); Dowco 214 0.075 ppm (30.0); temephos 0.009 ppm (13.2); propoxur 0.63 ppm (2.4); phthalthrion 0.064 ppm (1.5).

The larval colony was shown to be highly resistant to organophosphorus insecticides such as diazinon, fenthion, fenitrothion and dichlorvos; furthermore, high resistance was surprisingly seen for temephos and Dowco 214, which had never been applied to the tank.

From the fact that the ld-p lines obtained for each organophosphorus insecticide displayed a gradual gradient as well as a plateau, the colony under examination appeared to be heterogeneous in terms of resistant level. On the contrary, development of resistance to propoxur and phthalthrion was not recognized.