

- J. Agr. Food Chem.*, 19, 14 (1971).
- 4) Lewis, J.B. and R. M. Sawicki: *Pesticide Biochem. Physiol.*, 1, 275 (1971).
- 5) Shishido, T. and J. Fukami: *Pesticide Biochem. Physiol.*, 2, 39 (1972).
- 6) Oppenoorth, F.J. and K. van Asperen: *Entomol. Exp. Appl.*, 4, 311 (1961).
- 7) O'Brien, R.D.: *Ann. Rev. Entomol.*, 11, 369 (1966).
- 8) Welling, W., P. Blaakmeer, G. J. Vink and S. Voerman: *Pesticide Biochem. Physiol.*, 1, 61 (1971).

### Summary

The degradation of diazoxon by homogenates of diazinon-resistant Hokota strain and -susceptible

NAIDM strain of houseflies was studied. The homogenates of Hokota strain degraded more diazoxon than those of NAIDM strain. It was found that diazoxon was degraded to diethyl phosphate. The optimum pH for diazoxon degradation was about 7.0. The reaction was inhibited by  $\text{Cu}^+$ ,  $\text{Cu}^{++}$ ,  $\text{Hg}^+$ ,  $\text{Hg}^{++}$ , *p*-chloromercuribenzoic acid, isopropyl paraoxon and EPN oxide, but not SKF-525A. It appears that the degradation of diazoxon is not due to mixed function oxidase and glutathione transferase, but to phosphatase. The higher rate of diazoxon degradation by the phosphatase of resistant Hokota strain is one of the most important mechanisms of resistance.

**Insecticide Resistance in *Culex pipiens pallens* Larvae of Amagasaki City.** Kazuo YASUTOMI (Department of Medical Entomology, National Institute of Health, Shinagawa-Ku, Tokyo) Received January 31, 1974. *Botyu-Kagaku*, 39, 59, 1974. (with English Summary 61)

### 9. 尼崎産アカイエカ幼虫の殺虫剤抵抗性 安富和男 (国立予防衛生研究所衛生昆虫部) 49. 1. 31 受理

1971年に兵庫県尼崎市七ツ松地区から採集したアカイエカ終令幼虫について、殺虫剤抵抗性の強さを調査した結果、各種の有機燐剤に強い交差抵抗性が認められた。一方、ピレスロイド類の  $\text{LC}_{50}$  値は感受性コロニーの値と大差がなかった。

鈴木 (1968)<sup>1)</sup> は 1967 年 8 月に自然界から採集したアカイエカ幼虫が各種の有機燐剤に抵抗性の強いことを発見し、NAコロニーとして報告した。その後、安富 (1970)<sup>2)</sup> は 1969 年に、鈴木の報告と同じ場所 (兵庫県尼崎市七ツ松地区の下水溝) から採集したコロニーを調べた結果、 $\beta$ -naphthylacetate を加水分解する活性泳動帯が、感受性系統に比べて異常に強いこと、さらに、この泳動帯は phenylacetate や methyl-n-butyrate のような有機酸エステルをも加水分解することを認めて報告した。

筆者はさらに、1971年8月に同一水域からの幼虫を入手し、各種殺虫剤に対する交差抵抗性について実験し、2, 3の知見を得たのでここに報告する次第である。

本文に入るに先だち、種々の御助言を賜わり、原稿御校閲の労をとられた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、供試昆虫の採集に御協力をいただいた尼崎の松島昭雄氏に対して感謝の意を表する。

### 材料および方法

#### 1. 供試昆虫

実験に供試したアカイエカ *Culex pipiens pallens* Coquillett のコロニーは、1971年8月に兵庫県尼崎市七ツ松地区の下水溝より、幼虫約500頭を採集したものであり、実験室で飼育した1代目の終令初期の幼虫を供試した。

なお、比較対照用の感受性系統としては、1962年以降累代飼育中の豊中系アカイエカを用いた。

飼育は温度 25°C、関係湿度 85%、14時間照度の恒温室内でおこない、幼虫の餌としては実験動物飼育用固型飼料、成虫には 3%砂糖水を与え、産卵のためにはマウスを吸血源とした。

#### 2. 供試薬剤

実験に用いた殺虫剤は、有機燐剤として diazinon, fenitrothion, fenthion (Baytex), dichlorvos (DDVP), malathion, Abate, および, Dowco-214, 塩素系殺虫剤として  $\gamma$ -BHC, ピレスロイド系殺虫剤としては, pyrethrins, allethrin, phthaltrin, resmethrin,

および、Butethrin の合計13種類で、いずれも工業用原体であり、これらの有効成分をエチルアルコール溶液として供試した。

3. 実験方法

実験は蚊幼虫抵抗性を試験する WHO法<sup>9)</sup>に準じておこなった。すなわち、直径9 cm、高さ6 cmの腰高シャーレに、各種殺虫有効成分の種々な濃度を含んだ稀釈液を250 ml 宛入れ、供試虫30頭を投入して、25°Cの温度条件下に24時間放置して生死の観察をおこなった。この際、頻死状態の虫は死とみなして死虫数に含めた。実験は5回宛繰返えて平均死亡率を算出し、ld-p line によってLC<sub>50</sub> 値を求めた。

実験結果および考察

表1には、γ-BHC と7種類の有機燐剤に関する実験結果をとりまとめた。

尼崎Aの値は、1960年8月に松島昭雄氏が尼崎市七ツ松地区の蚊幼虫(終令)で実験した濃度—死亡率の数字から、後日筆者がLC<sub>50</sub> を求めて、参考までに掲げたものである。この地は1957年からボウフラ対策としての有機燐剤の散布がはじまり、現在までに、diazinon, dichlorvos, malathion, fenitrothion, および fenthion が用いられてきたが、少なくとも1960年頃までは、この地域のボウフラはγ-BHC と3種類の燐剤(diazinon, dichlorvos, malathion) に対して抵抗性を示していないことが窺知できる。

それから7年間経過した1967年に実験をおこなった鈴木<sup>10)</sup>の値(尼崎B)は、各種の有機燐剤に抵抗性が発達したことを示している(鈴木, 1968)。その後さらに2年を経過した1969年6月に同じ場所から採集した材料について筆者がおこなった実験結果では、diazinon に対するLC<sub>50</sub> 値が0.46 ppm であり(Yasutomi, 1970)、鈴木<sup>10)</sup>の示した値(0.18 ppm)より2.6倍大きくなっていた。

尼崎C、すなわち、1971年8月に再度同一地域から

採集したコロニーについて今回おこなった実験結果をみると、表1のように、尼崎Bに比べてさらに、各種の燐剤に対する抵抗性が極めて強く発達したことがわかる。尼崎Cと感受性の豊中コロニーとのresistance ratio (抵抗性比)を求めてみると、γ-BHC では4.1倍でそれほど高くないが、有機燐剤の場合には、dichlorvos 24.7倍、malathion 33.2倍、diazinon 42.2倍、fenitrothion 83.8倍、fenthion 85.7倍という高い値を示した。また、1971年まで、現地で全く使用されたことのない Abate と Dowco-214 の両者は、LC<sub>50</sub> 値からみると、実験に供試した燐剤中で最も有効な部類に入るが、抵抗性比を計算すると、それぞれ、416.7倍、および1,800倍という非常に大きな値になり、過去に使用された燐剤との強い交差抵抗性と考えることができよう。

一方、表2には5種類のピレスロイド系殺虫剤のLC<sub>50</sub> 値を示したが、燐剤との交差抵抗性は全く認め

Table 2. LC<sub>50</sub> values in ppm of *Culex pipiens pallens* larvae to pyrethroids.

Insecticides	Toyonaka (Susceptible)	Amagasaki C (1971)
Pyrethrins	0.025	0.023
Allethrin	0.050	0.046
Phthalthrin	0.092	0.089
Resmethrin	0.015	0.015
Butethrin	0.025	0.013

られず、Butethrin の場合には、かえって感受性系統より小さなLC<sub>50</sub> 値となっている。

なお、表1に示すように、尼崎Cコロニー(1971年採集)のdiazinon に対するLC<sub>50</sub> 値は1.52 ppm であったが、この値は、1969年に採集し、実験室で5世代diazinon 淘汰をおこなったコロニーの1.27 ppm (Yasutomi, 1970) をさらに上まわる数字である。

Table 1. LC<sub>50</sub> values in ppm of *Culex pipiens pallens* larvae to chlorinated hydrocarbon and organophosphorus compounds.

Insecticides	Toyonaka (Susceptible)	Amagasaki A (1960)	Amagasaki B (1967)	Amagasaki C (1971)
γ-BHC	0.085	0.095	—	0.35
Diazinon	0.036	0.030	0.18	1.52
Fenitrothion	0.0068	—	0.082	0.57
Fenthion	0.0021	—	0.050	0.18
Dichlorvos	0.030	0.013	0.22	0.74
Malathion	0.031	0.024	0.37	1.03
Abate	0.0006	—	0.017	0.25
Dowco-214	0.0001	—	—	0.18

## 文 献

- 1) 鈴木猛: 衛生動物, 19, 98 (1968).
- 2) Yasutomi, K.: *Jap. J. Sanit. Zool.*, 21, 41 (1970).
- 3) WHO Technical Report Series, 443, 73 (1970).

## Summary

The present paper deals with the results of experiments on the organophosphorus resistant colony of *Culex pipiens pallens* collected from

Amagasaki City, Hyōgo Prefecture in 1971.

The resistance tests were carried out on the first laboratory generation by means of WHO method to the early 4th instar larvae.

These larvae showed  $LC_{50}$  values of 24.7 times the normal to dichlorvos, 33.2 times to malathion, 42.2 times to diazinon, 83.8 times to fenitrothion, 85.7 times to fenthion, 416.7 times to Abate and 1,800 times to Dowco-214, but they were still susceptible to pyrethroids.

The Resistant Level to Several Insecticides of the Houseflies collected from Garbage Dumping Places in Tokyo. Akifumi HAYASHI and Rokuro KANOU (Laboratory of Medical Zoology, Tokyo Medical & Dental University) Received March 25, 1974. *Botyu-Kagaku*, 39, 61, 1974. (with English Summary 62)

10. 東京都下ゴミ処理場のイエバエの殺虫剤抵抗性について 林 晃史, 加納六郎 (東京医科歯科大学医動物学教室) 49. 3. 25 受理

砂利穴を利用した羽村町のゴミ処理場で異常発生したイエバエの対策のため殺虫剤抵抗性を調査した結果, malathion, sumithion に抵抗性が発達していること, 約3カ月の殺虫剤の散布で急速に抵抗性の発達することが明らかになった。

現在, 東京都西多摩郡羽村町の砂利採取場の砂利穴に周辺市町(瑞穂町, 青梅市, 福生市)のゴミ, その他の廃棄物を投棄し, 埋立作業が続けられている。この地域がハエの発生時期には大発源となり, イエバエの異常発生を惹起し, 周辺民家に飛来侵入して公害問題となっている。

この対策として, 殺虫剤の散布が計画され, その選択に際して基礎実験を行ない, この結果にもとずいて作業を実施して十分な効果が得られ, また, 興味ある知見を得たので報告する。

本文に入るに際し, 種々御助言をいただいた名古屋大学名誉教授弥富喜三博士, 実験に協力された当研究室の篠永哲博士および甘日出正美研究員, 採集その他について御世話いただいた関係市町の各位に御礼申し上げます。

## 実験材料および方法

**供試薬剤** 実験に使用した殺虫剤は sumithion (純度 98.7%), malathion (純度 95.5%), DDVP (純度 97.6%), Baytex (純度 99.2%), pyrethrins および allethrin の7種類である。

**供試昆虫** 実験に使用したイエバエ *Musca domestica* Linné, 1758 は昭和48年6月21日に羽村町のゴミ処理場で採集した羽村(I)と夏期に殺虫剤を散布

し, 同じ場所で10月18日に採集した羽村(Ⅱ)および昭和48年5月23日に小笠原村沖村のゴミ処理場で採集した母鳥系の3コロニーである。なお, 感受性の比較のために当研究室で累代飼育中の高槻系イエバエを用いた。

**実験方法** イエバエ成虫での実験は通常の局所施用法によった。実験は供試薬剤をアセトンで稀釈し, 微量注射器によりイエバエ雌成虫の胸部背板部に  $0.5 \mu\text{l}$  あて処理して24時間後に致死率を観察, これより  $LD_{50}$  値を求めた。

幼虫に対する実験は24時間浸漬法によった。実験は供試薬剤を所定濃度に稀釈し, これを腰高シャーレ(直径9.0cm×高さ5.0cm)に5ml あて入れ, その中に終令幼虫を放飼して24時間後の致死率を観察,  $LC_{50}$  値を求めた。

## 実験結果および考察

実験の結果, 成虫に対する  $LD_{50}$  値は表1に, 幼虫に対する  $LC_{50}$  値は表2に記載した如くである。

羽村(I)は計画的な殺虫剤散布を実施する以前の個体群で羽村(Ⅱ)はハエの発生期間中に DDVP 剤, diazinon 剤を多量に散布し, 効果をあげた後に羽村(Ⅱ)と同じ場所で採集した個体群である。

ゴミ処理場への殺虫剤の散布は約3カ月であるが