各種昆虫の殺虫剤に対する抵抗性の研究

第7報 抵抗性イエバエ幼虫並びにアカイエカ
幼虫に対する S 421 の相乗作用についてStudies on the insect-resistance to insecticides, VII.
Synergistic action of S-421 against the resistant
housefly and mosquito larvae

安 富 和 男*

Kazuo Yasutomi

緒 言

S 421, すなわち, octachlor dipropyl ether を, DDT, γ -BHC, dieldrin などの塩素系殺虫剤に混入すると, これらの殺虫剤に抵抗性のイエバエ成虫にたいする効力が増強することについては, 筆者(1960)がさきに報告した(衛生動物, 11 卷 1 号).

その後引続き, イエバエ終令幼虫, ならびにアカイエカ終令幼虫を供試昆虫として, DDT, γ -BHC, dieldrin, diazinon, あるいは, DDVP に S 421 を混入した乳剤の殺虫力について実験をおこない, 新知見を得たので, ここに取纏めて報告する次第である.

本文に入るに先だち, 常々御指導をいただいている国立予防衛生研究所衛生昆虫部長, 朝比奈正二郎博士に深謝の意を表したい.

供試昆虫の飼育方法

供試したイエバエ, およびアカイエカ幼虫は次のような系統である.

A. イエバエ終令幼虫

a) CSMA 系統: NAIDM 系統より分れた標準的な感受性系統

b) 高槻系統: 本邦における標準的系統

c) 海老名 A イエバエ群: 神奈川県海老名町上河内部落より採集し, その後, 薬剤との接触なく, 2 年間累代飼育した“中程度”の抵抗性を有する population.

d) 海老名 B イエバエ群: 神奈川県海老名町上河内部落で採集し, 実験室内で, 15 世代にわたつて, さらに, γ -BHC で淘汰を繰返えした抵抗性 population.

e) RP 系統: スイス Geigy 社より分譲を受けた有機燐剤に抵抗性の系統

飼育方法としては, 28°C の恒温室中で, 豆腐粕培基(豆腐粕 1 kg にエビオス 30 g 混入)により飼育した終令幼虫を実験に供試した.

B. アカイエカ終令幼虫

東京都世田谷区内で採集し, 25°C の恒温室内においてエビオス粉混入水で飼育したアカイエカ(世田谷 C 群)終令幼虫で, 塩素系殺虫剤にかなりの抵抗性を有する.

実験方法ならびに供試薬剤

(1) イエバエ終令幼虫に関する実験

径 9 cm, 高さ 5 cm の腰高シャーレに各乳剤を水で種々な倍率に希釈した液を, メスピペットで 5 cc 宛注ぎ, 供試虫を 30 頭宛投入してシャーレの蓋をし, 25°C の恒温室に 24 時間放置して死亡数を調べ, 2 ~ 3 回実験を繰返えして, その総計から死亡率を算出し, 濃度—死亡率の回帰直線をえがき, 中央致死濃度 (LC 50) を求めた.

(2) アカイエカ終令幼虫に関する実験

径 9 cm, 高さ 6 cm の腰高シャーレに各乳剤の種々な希釈液を, それぞれ, 200 cc 宛入れ, 供試虫を 30 頭宛投入して, 25°C の恒温室に 24 時間放置した後死亡数を調べ, 2 回実験を繰返えして, その総計から死亡率を算出し, 濃度—死亡率回帰直線, および中央致死濃度 (LC 50) を求めた.

供試薬剤は, 30 % DDT, 10 % γ -BHC, 5 % dieldrin, 5 % diazinon, 5 % DDVP の各乳剤, ならびに, 有効成分に対して S 421 を 1 : 1 (等量), 1 : 0.2 (5 分の 1 量) 混入した乳剤で, いずれも研究室で調製した.

実験結果に関する論議

(1) イエバエ終令幼虫に関する実験結果

* 国立予防衛生研究所衛生昆虫部

Department of Medical Entomology, National
Institute of Health, Tokyo.

CSMA 系統は、本実験に供試したイエバエ中、成、幼虫とも薬剤に最も弱い感受性の系統であるが、終令幼虫にたいして γ -BHC、および γ -BHC に S 421 を混入した乳剤稀釈液を接触させた場合の実験結果から、濃度 (ppm) の対数を横軸に、死亡率のプロビットを縦軸にとつて、濃度—死亡率回帰直線のグラフをえがくと、図 1 の

Fig. 1. Concentration-mortality regression lines in ppm of insecticides against the housefly larvae (3rd instar) of CSMA strain exposed for 24 hours to insecticide emulsions.

ようになる。LC 50 の値を求めると、 γ -BHC 単剤では 0.758 ppm, γ -BHC にたいして S 421 を 5 分の 1 量 (1 : 0.2) 混入したものでは 0.365 ppm であり、S 421 添加によつて、LC 50 の値が約 2 分の 1 になった。

次に、高槻系統は、本邦において、 γ -BHC に最も弱い標準的な系統であるが、実験結果から、濃度—死亡率の回帰直線をえがくと、図 2 のようになり、 γ -BHC 単味

Fig. 2. Concentration-mortality regression lines in ppm of insecticides against the housefly larvae (3rd instar) of Takatsuki strain exposed for 24 hours to insecticide emulsions

の場合の LC 50 の値は 1.164 ppm, γ -BHC に S 421 を 1 : 0.2 (5 分の 1 量) の割合に混入したものでは 0.659 ppm, S 421 を 1 : 1 (等量) の割合に混入したものでは 0.175 ppm を示し、 γ -BHC 単味に比べ、1.8 分の 1 から、6.7 分の 1 の濃度で、匹敵した効力を示す。

海老名 A 系統は、 γ -BHC に中程度の抵抗性を有するイエバエ群であるが、実験結果より濃度—死亡率の回帰直線をえがくと図 3 のようになり、LC 50 の値は、 γ -BHC 単味の場合、2.351 ppm であるが、 γ -BHC に S 421 を 1 : 0.2 の割合に混入したものでは 0.399 ppm, 1 : 1 の割合に混入したものでは 0.262 ppm を示し、 γ -BHC 単

Fig. 3. Concentration-mortality regression lines in ppm of insecticides against the housefly larvae (3rd instar) of Ebina A population exposed for 24 hours to insecticide emulsions.

Fig. 4. Concentration-mortality regression lines in ppm of insecticides against the housefly larvae (3rd instar) of Ebina B population exposed for 24 hours to insecticide emulsions.

Fig. 5. Concentration-mortality regression lines in ppm of insecticides against the housefly larvae (3rd instar) of RP strain exposed for 24 hours to insecticide emulsions.

剤に比べ約 6 分の 1 から、9 分の 1 の濃度で匹敵する。

海老名 B 群は γ -BHC にたいして、本実験に供試したイエバエ中最も抵抗性の強いイエバエ群であるが、濃度—死亡率の回帰直線は図 4 のようになる。LC 50 の値を求めると、 γ -BHC 単味が 3.882 ppm, S 421 を 1 : 0.2 の割合に混入したものが 1.977 ppm であり、S 421 の添加によつて、約 2 分の 1 の濃度で有効になる。

RP 系統は有機燐剤に強い系統であるが、diazinon、DDVP、ならびに、それらに S 421 を添加した Sample による実験結果は、図 5 に示してあるが、diazinon の LC 50 の値は、12.043 ppm, diazinon に S 421 を 5 分の 1 量添加した Sample では 9.546 ppm を示した。また、

Table 1. LC 50 values of the housefly larvae exposed for 24 hours to insecticide emulsions

Samples	housefly strains				
	CSMA	Takatsuki	Ebina A	Ebina B	RP
γ -BHC	0.758	1.164	2.351	3.882	—
γ -BHC+S 421 (1 : 0.2)	0.365	0.659	0.399	1.977	—
γ -BHC+S 421 (1 : 1)	—	0.175	0.262	—	—
diazinon	—	—	—	—	12.043
diazinon+S 421 (1 : 0.2)	—	—	—	—	9.546
DDVP	—	—	—	—	0.446
DDVP+S 421 (1 : 0.2)	—	—	—	—	0.363

DDVP では、0.446 ppm, DDVP に S 421 を 5 分の 1 量添加した sample では 0.363 ppm を示した。

塩素系殺虫剤にたいして、S 421 を等量ないし 5 分の 1 量添加した場合には、前述のように、感受性、抵抗性いずれのイエバエ幼虫にたいしても、かなり顕著な synergistic action が認められたが、diazinon, DDVP のような有機燐剤にたいする S 421 の synergistic action は、塩素系殺虫剤にたいするほどは顕著でないことが窺える。

(2) アカイエカ終令幼虫に関する実験結果

塩素系殺虫剤にかなりの抵抗性をもつ世田谷 C 群のアカイエカ終令幼虫にたいする γ -BHC 乳剤、および γ -BHC に S 421 を混入した乳剤稀釈液の実験結果から、濃度—死亡率回帰直線をえがいたものが図 6 である。

Fig. 6. Concentration-mortality regression lines of the larvae of *Culex pipiens pallens* (4th instar) of Setagaya C population exposed for 24 hours to insecticide emulsions

LC 50 の値を求めると、 γ -BHC 単剤が、1.152 ppm. γ -BHC に S 421 を 1 : 0.2 の割合に混入したものが 0.668 ppm, S 421 を 1 : 1 の割合に混入したものが、0.203 ppm を示し、S 421 添加により γ -BHC 単剤に比べて 1.7 分の 1 から 5.6 分の 1 の濃度で匹敵する効力が認められる。

Fig. 7. Concentration-mortality regression lines of the larvae of *Culex pipiens pallens* (4th instar) of Setagaya C population exposed for 24 hours to insecticide emulsions.

次に、Technical DDT 関係の実験結果を纏めると図 7 に示すとおりになる。LC 50 の値は、DDT 単剤で 0.972 ppm, S 421 を 1 : 0.2 の割合に添加したもので 0.511 ppm, S 421 を 1 : 1 の割合に添加したもので 0.253 ppm を示し、S 421 を添加することによって、1.9 分の 1 から 3.8 分の 1 の濃度で有効となる。

Dieldrin に関する濃度—死亡率回帰直線は図 8 に示した。dieldrin 単剤では LC 50 の値が、0.749 ppm を示す

Fig. 8. Concentration-mortality regression lines of the larvae of *Culex pipiens pallens* (4th instar) of Setagaya C population exposed for 24 hours to insecticide emulsions.

Table 2. LC 50 values of the larvae of *Culex pipiens pallens* (Setagaya C population) exposed for 24 hours to insecticide emulsions

Samples	LC-50 values
γ -BHC	1.152
γ -BHC+S 421 (1 : 0.2)	0.668
γ -BHC+S 421 (1 : 1)	0.203
Technical DDT	0.972
Technical DDT+S 421 (1 : 0.2)	0.511
Technical DDT+S 421 (1 : 1)	0.253
dieldrin	0.749
dieldrin+S 421 (1 : 0.2)	0.201
dieldrin+S 421 (1 : 1)	0.093
diazinon	0.066
diazinon+S 241 (1 : 0.2)	0.051

のに比べ、S 421 を 5 分の 1 量 (1 : 0.2) 混入したものでは 0.201 ppm, 等量 (1 : 1) 混入したものでは 0.093 ppm を示し、S 421 の添加によつて、3.7 分の 1 から 8 分の 1 の濃度で、匹敵した効力が見られるようになる。

Diazinon 乳剤、ならびに、diazinon に S 421 を添加した乳剤に関する実験結果から濃度—死亡率回帰直線をえがくと、図 9 のようになる。diazinon 単剤の LC 50 の値は 0.066 ppm, diazinon に S 421 を 5 分の 1 量 (1

Fig. 9. Concentration-mortality regression lines of the larvae of *Culex pipiens pallens* (4th instar) of Setagaya C population exposed for 24 hours to insecticide emulsions.

: 0.2) 添加したものの LC 50 の値は 0.051 ppm を示し、効力の増強が認められはしたが、その程度は、イエバエ終令幼虫の場合と同様、塩素系殺虫剤にたいしてほどは顕著でなかつた。

摘 要

イエバエならびにアカイエカの終令幼虫を供試して、

塩素系および有機燐殺虫剤に、S 421 すなわち、octachlorodipropyl ether を混入した場合の効力に関する実験をおこなつたところ、次のような事実が認められた。

(1) 塩素系殺虫成分、すなわち、DDT, γ -BHC, dieldrin に S 421 を 5 分の 1 量から等量 (1 : 0.2~1 : 1) 添加すると、抵抗性のアカイエカ幼虫にたいする効力の増強が顕著にみられた。

(2) γ -BHC にたいして、S 421 を 5 分の 1 量から等量添加したものは、 γ -BHC 単剤に比べて、抵抗性イエバエ幼虫にたいしても、感受性系統の幼虫にたいしても、顕著な効力増大が認められた。

(3) 有機燐剤、すなわち、diazinon, および DDVP に S 421 を 5 分の 1 量添加した場合、抵抗性イエバエ幼虫にたいして、若干の効力増大がみられ、diazinon に S 421 を 5 分の 1 量混入した場合、アカイエカ幼虫にたいしても、若干の効力増強が認められたが、有機燐剤に S 421 を加えた場合の効力増強の程度は、塩素系殺虫剤の場合に比べると著しくない。

参 考 文 献

- Adolphi, H. (1958): Examination of a pyrethrum synergist preliminary information. Pyrethrum Post.
- 安富和男 (1960): 各種昆虫の殺虫剤に対する抵抗性の研究, 第 5 報, 協力剤 S-421 添加による塩素系殺虫剤抵抗性イエバエの駆除に関する研究, 衛生動物, 11 (1): 36-41.

Résumé

Octachlorodipropylether (S 421), a synergist for pyrethrins, was examined as a synergist for chlorinated hydrocarbons and organophosphorus compounds against the larvae of the housefly and of *Culex pipiens pallens*.

When the ratio of octachlorodipropylether to chlorinated hydrocarbon was 0.2 to 1 or 1 to 1, it showed a marked synergistic action with DDT, γ -BHC and dieldrin against the resistant mosquito larvae.

It also activated γ -BHC against both resistant and susceptible housefly larvae.

A similar but smaller synergistic effect was found for organophosphorus compounds when it applied against the resistant populations.