ツメトゲブユ幼虫の殺虫剤抵抗性

Insecticide-resistance of the larvae of *Simulium ornatum*朝比奈 正二郎¹⁾ 安 富 和 男¹⁾ 井 上 義 郷¹⁾緒 方 一 喜¹²⁾ 野 口 圭 子¹⁾

Syoziro Asahina, Kazuo Yasutomi, Yoshisato Inoue,

Kazuki Ogata and Yosiko Noguchi

緒 言

ブユ類の駆除には幼虫の棲息水域に殺虫剤を流下する方法が一般に行われているが、これによつて幼虫に殺虫剤抵抗性が生ずるか否かについては報告が少い。鈴木等(1962, 1963)は東京郊外久留米における8年間の駆除作業の結果、アオキツメトゲブユ幼虫の駆除効果が減少したところから、他の河川のものと比較し、DDT に対して久留米川のは LC_{50} で12.8倍、リンデンに2.6倍強いことをみとめている。

われわれは一つには簡便な試験方法を見出す目的をもつて、長野県下におけるツメトゲブユを用いて以下に記述するテストを行なつた。

現地において多大の便宜を供与せられた茅野市役所衛生課長大島一郎氏をはじめ市衛生課の方々、ならびに佐久市の長野県立野沢南高校教諭曾根原今人の諸氏に深謝の意を表したい。

実験経過と実験地の概況

1. 長野県茅野市における実験(第1次実験)

1963年6月2日より6月8日に至る期間茅野市柏原地区の小川より採集したツメトゲブユ *Simulium ornatum* 幼虫について、DDT, fenitrothion (Sumithion), fenthion (Baytex), diazinon, および trichlorfon (Dipterex) に対する感受性を求める室内殺虫実験をおこなつた。この地域は過去5年間以上にわたつて、春から秋にかけてのブユのシーズン中、月1~2回の割で、DDT, あるいは diazinon によるブユ駆除(小川への薬剤投入)を続けてきたところで、代表的な散布歴をもつた、いわ

ゆる衛生害虫駆除モデル地区である。

2. 長野県佐久市における実験(第2次実験)

1966年7月6日より7月8日に至る期間、佐久市野沢地区の小川より採集したツメトゲブユ *S. ornatum* 幼虫について、DDT, fenitrothion, fenthion, および diazinon に対する感受性を調べる室内実験をおこなつた。

この地は養鯉の盛んな地域で、ブユ幼虫に対する殺虫剤の投入は全く無かつたところであり、代表的な、散布歴のない地区といえよう。

実験供試薬剤

実験には次の各種乳剤を供試した。

A). 20% DDT 乳剤 B). 10% fenitrothion (Sumithion) 乳剤 C). 5% fenthion (Baytex) 乳剤 D). 5% diazinon 乳剤 E). 10% trichlorfon (Dipterex) 乳剤

実験方法

小川より採集したブユ幼虫は、水草についたまま、バケツに入れて持帰り、終齢幼虫を選んで、スポイトで吸取り、径6.5cm、深さ3cmの茶こしに30~50頭宛入れて、エアレートした浅い水中に浸しておいた。次に手早くこれらの茶こしを、各種乳剤の稀釈液に10分間浸漬した後、30秒間流水で洗い、飼育用ポットに幼虫を移して通気し、24時間放置し、生死を判別した。

飼育装置は、第1次実験の際には、径12cm、高さ15cmのガラス・ポットを、第2実験の際には、12cm×12cm、高さ15cmのポリエチレン・ポットを使用し、酸素の補給と、水流を起させるため、エアーポンプで送気した。また、餌として、エビオス粉を少量ずつ注いだ(図1参照)。

実験、ならびに飼育中の水温は16~18°Cであつた。

24時間放飼後に、生死を判定した。エアーストーン、

- 1) 国立予防衛生研究所衛生昆虫部
Department of Medical Entomology, National
Institute of Health, Tokyo
- 2) 現在は、日本環境衛生センター
Japan Environmental Sanitation Association

Fig. 1 After dipping in the emulsions *Simulium* larvae were bred in a container and aerated for 24 hours. A small amount of yeast was given.

Fig. 2 Right: After dipping to 1 ppm of fenthion, Left: Control

送気管の付近やポットに、正常な状態で付着しているものを生とし(図2参照)、微動はしても knock down の状態にあるものと、斃死したものとをあわせて死亡数とした。これは、WHO の標準ボーフラ実験法の生死鑑別に準じたものである。

なお、サナギになったものは成績から除外した。

薬剤希釈液のかわりに、水に10分間浸漬、30秒間流水にふれさせた後、飼育ポットで24時間飼育したものを無処理対照区とし、各実験の際に2~3区設けたが、これらの対照区の死亡数(knock down 数と斃死数の合計)はつねに10%未満であつた。対照区に死亡虫が出た場合は、処理区の死亡率にはアボット補正を加えた。

実験結果および考察

実験結果は、濃度(ppm)を横軸に、死亡率を縦軸にとつたグラフに取まとめた。図3には、茅野、佐久両地域のコロニーの、DDTによる濃度-死亡率を、図4には diazinon による濃度-死亡率を、図5には、fenthion と fenitrothion による濃度-死亡率の関係を表わした。

これらのグラフから、大体の LC_{50} 値を求めてみると、DDT (technical DDT) の場合、佐久コロニーの20

Fig. 3 Concentration-mortality lines of *Simulium ornatum* exposed to DDT emulsion

Fig. 4 Concentration-mortality lines of *Simulium ornatum* exposed to diazinon emulsion

ppm に比べて、茅野コロニーは235 ppm を示し、約10倍の開きがみられた。

Diazinon の LC_{50} 値は、佐久コロニーの0.09 ppm に比較して、茅野コロニーは1.0 ppm となり、この場合もまた約10倍の差が認められた。

また、fenthion の LC_{50} 値も、佐久コロニーの場合、0.022 ppm、茅野コロニーは0.28 ppm となり、同じく10倍程度の開きが認められた。

茅野市柏原地区は前述のように、5年間以上にもわた

Fig. 5 Concentration-mortality lines of *Simulium ornatum* exposed to fenthion emulsion and fenitrothion emulsion

つて、はじめ DDT を、その後 diazinon を連用してきた所であるので、DDT においても、diazinon においても、散布歴のない佐久市野沢地区のものに比べて約 10 倍の LC_{50} 値を示すのは、薬剤散布によるものと解釈できよう。

茅野のコロニーの濃度—死亡率の曲線傾斜は佐久のコロニーのそれよりも急で、たつていることも、このコロニーは過去において、薬剤の淘汰を頻繁に受けた結果と推察される。

また、fenthion でも、茅野市柏原コロニーの LC_{50} が佐久市野沢コロニーに比べて約 10 倍大きいのが、1963 年当時、茅野では、fenthion を一度も使つてなかつたので、これは diazinon による交差抵抗性かも知れないと推定される。

次に、各薬剤の有効度を LC_{50} の値から評価すると、茅野の場合も、佐久の場合も、fenthion が最も有効で、diazinon, DDT の順であつた。Fenitrothion は佐久における実験では、fenthion とほぼ等しい効力を示し、グラフには示さなかつたが、茅野市柏原のコロニーにおける予備的な実験においても、fenitrothion の効力は、ほぼ fenthion の効力に等しかつた。

魚類に最も低毒性の trichlorfon (Dipterex) は、茅野における実験で、10 ppm でも低い死亡率を示し、fenthion, fenitrothion, あるいは diazinon の効力より、かなり低いことがわかつた。

要 約

過去に、DDT と diazinon の頻繁な散布歴のある長野県茅野市柏原地区と、殺虫剤の使用歴のない長野県佐久市野沢地区の、ツメトゲブユ *Simulium ornatum* 幼虫について、各種殺虫剤に対する抵抗性を比較検討した。

実験方法は、乳剤の各稀釈液に 10 分間浸漬、30 秒間流水で水洗、24 時間、エアポンプで送気した飼育槽に放飼した後、死亡率を調べる方法をとつた。

茅野市柏原のコロニーは、佐久市野沢のコロニーに比べて、DDT においても、diazinon においても、また、fenthion (Baytex) においても、約 10 倍大きな LC_{50} 値を示した。茅野コロニーが DDT と diazinon に強いのは、茅野における過去の薬剤散布歴のためだと思われるし、fenthion に強いのは、diazinon による交差抵抗性ではないかと思われる。

また、ツメトゲブユ幼虫に対する殺虫剤の有効度は、fenthion = fenitrothion > diazinon > trichlorfon > DDT の順であつた。

文 献

- 1) 伊藤由紀子, 原田節子, 鈴木猛(1962): 8 年間にわたるブユ駆除実施成績とブユ幼虫の殺虫剤抵抗性. 衛生動物, 13(4): 274-278.
- 2) Jamnback, H. (1962): An eclectic method of testing the effectiveness of chemicals in killing black fly larvae. Mosquito News, 22(4): 384-389.
- 3) Lea, A. O. Jr. & Dalmat, H. T. (1954): Screening studies of chemicals for larval control of blackflies in Guatemala. J. Econ. Ent., 47(1): 135-141.
- 4) 長花操, 松尾喜久男, 田村辰夫, 上本麒一(1964): 各種殺虫剤の魚類に対する毒性ならびにブユ幼虫に対する殺虫効果について. 衛生動物, 15(2): 123-124.
- 5) 長花操, 松尾喜久男, 田村辰夫, 上本麒一(1964): ブユの防除に関する研究, 第 2 報, 実験室内における各種殺虫剤のブユ幼虫に対する殺虫効果ならびに魚類に対する毒性について. 衛生害虫, 8(1・2): 53-59.
- 6) Suzuki, T., Ito, Y. & Harada, S. (1963): A record of black fly larvae resistant to DDT in Japan. Japan. J. Exp. Med., 33(1): 41-46.

Summary

Insecticide resistance level of two different colonies of the larva of *Simulium ornatum* was compared. One colony was taken at Chino, Nagano Prefecture, where frequent control by DDT or diazinon was made for more than five years, another colony was taken at Saku, Nagano Prefecture, where no insecticide control was made due to the regulation of local fish culture.

A rather simple test method was adopted and

satisfactory results were obtained. Larvae are dipped in each the emulsions for ten minutes and mortality was observed after 24 hours in aerated water.

The Chino-colony showed in LC_{50} about 10 fold greater in DDT, diazinon and fenthion than that of Saku-colony.

These results may be due to the fact that the Chino-colony has experienced past insecticide pressure.

At present the following sequence in the efficiency of these insecticides can be mentioned for this species.

fenthion=fenitrothion>diazinon>trichlorfon>DDT