

スミチオン各種剤型のアカイエカ
幼虫に対する殺虫効果試験

長崎大学医学部医動物学教室 (主任: 大森南三郎教授)

長崎大学風土病研究所衛生動物部 (主任: 大森南三郎教授)

西 垣 定 治 郎
にし がき じょう ちろう

Insecticidal Test of Different Formulations of
Sumithion for *Culex pipiens pallens* Larvae

Jojiro NISHIGAKI

Department of Medical Zoology, Nagasaki University School of Medicine

(Director : Prof. N. OMORI)

Department of Medical Zoology, Research Institute of Endemics,

Nagasaki University (Director : Prof. N. OMORI)

Received for publication December 27, 1965

Abstract : Comparative studies on the effect of different formulations of Sumithion (O, O-dimethyl O-(3-methyl-4-nitrophenyl) phosphorothiorate) on the larvae of *Culex pipiens pallens* were carried out in the laboratory.

The larvae used were the fourth instar ones of our laboratory colony. Four formulations tested were alcohol solution of active ingredient, 10 percent emulsible concentrate, 1 percent oil solution, and 1 percent floating dust. The last one is new formulation which was made to float on water surface for a considerable period. The method for testing the effect of different formulations followed the dipping method of WHO. To compare the immediate effectiveness of different formulations, 25 larvae, with two replications, were tested for mortality at definite time intervals within 24 hours in the dilutions of 0.004, 0.02, 0.1, 0.5, and 2.5 ppm of each formulation (Fig.1), and the relation was examined between the concentration of each formulation which gives over 90 percent larval mortality and the hours after dipping (Fig.2). The residual effectiveness was compared by testing mortalities at 12 and 24 hours after dipping 25 larvae, with two replications, in 0, 1, and 2 weeks aged dilutions of each concentration of

four formulations, and examining the relation between the concentration (represented by the initial concentration) of the dilutions which gives over 90 percent mortality and the age of dilutions or the weeks after preparation (Fig. 3).

From these Figs., the results are summarized as follows: As for immediate effectiveness, the floating dust was found to be the most effective, showing over 90 percent mortalities at the lowest concentrations among the formulations tested, the emulsible concentrate and the oil solution came next, while, the alcohol solution was the least effective. As for residual effectiveness, the floating dust was again the most effective because it showed over 90 percent mortality at every aged dilution by the lowest concentration at 12 hours after dipping and especially at 24 hours after, the oil solution and the emulsible concentrate came next in the order, while, the alcohol solution was again the least effective.

In conclusion, there were found marked differences in effectiveness among different formulations of Sumithion, and the floating dust to be the most excellent and promising in immediate as well as residual effectiveness.

結 言

殺虫剤による蚊幼虫駆除の方法については今迄多くの研究がなされてきている。また、検討された剤型も、乳剤、水和剤、油剤、粉剤など広範囲にわたっているが、同一殺虫成分の各剤型間における効果のちがいを比較検討した報告は意外に少ない。最近では朝比奈ら(1963)のコガタアカイエカ幼虫に対するバイテックス5剤型の比較、緒方、中山(1963)のシナハマダラカ、コガタアカイエカ幼虫に対するDDT3剤型、バイテックス3剤型の比較などがある。しかし、これらはいずれも、ポット試験、コンクリート枠モデル水田、もしくは野外圃場試験であって、この問題に対する基

礎的な室内試験の試みはまだなされていないように思われる。

今回、筆者はスミチオンを殺虫成分とする4種の剤型を用い、アカイエカ幼虫に対する殺虫効果のちがいを、速効性、残効性の両面から実験室内で比較検討を行なったので、その結果を報告する。

本文に入るに先立ち、研究の指導と本稿の校閲を賜った大森南三郎教授に心からの謝意を表す。また、常に助言を与えられた教室員各位に感謝するとともに、殺虫剤の提供を受けた住友化学工業株式会社に御礼申し上げる。

実験材料と方法

材料にはアカイエカ *Culex pipiens pallens* 4令初期幼虫を用いた。これは従来ほとんど殺虫剤を使用したことのない長崎市郊外茂木で採集し、当教室で累代飼育を行なっている系統である。効果を比較したスミチオン各種剤型は、原体アルコール溶液、10%乳剤、1%油剤、および試製品の1%フローティング粉剤の4種を用いた。原体アルコール溶液は、スミチオン原体(O, O-dimethyl O-(3-methyl-4-nitrophenyl) phosphorothioate 98.2%含有)を実験室内で、99%エチルアルコールに所定の濃度に溶かして作った。乳剤および油剤は市販のものを用いた。フローティング粉剤は水中に投入しても沈まない特殊な性質を持った剤型である。

方法はWHOの浸漬法に準じた。すなわち、ビーカー(直径6cm, 高さ8.5cm)中にあらかじめ調製した所定濃度の薬液250cc当り25個体の幼虫を投入し、その後の殺虫効果をみた。繰返しはそれぞれ2回行なった。薬液濃度はいずれの剤型も殺虫成分として、0.004ppm, 0.02ppm, 0.1ppm, 0.5ppm, 2.5ppmの5倍間隔、5段階とし、薬液調製には24時間以上汲みおいた水道水を使用した。

速効性の比較のためには、調製直後の薬液に幼虫を浸漬し、その後12時間後までは2時間ごとに、続いて24時間後までは4時間ごとに死亡個体数を記録していった。これらの実験はいずれも25°Cの温室内で行なった。残効性の比較試験の場合には、2週間前、1週

間前および実験当日準備した所定濃度の薬液にそれぞれ同時に幼虫を浸漬して、12時間後、24時間後の死亡個体数を記録した。観察は上記同様25°Cの温室で行なつたが、あらかじめ調製しておいたものは、実験室の都合上、平均22°Cの室温で保存した。幼虫の生

死の判定は、ピーカーのふちを軽くたたいて刺激を与え、まったく反応を示さないもの、あるいは身体の一部をかすかに動かす程度のものを、いずれも死亡個体とした。

実 験 結 果

まず、速効性の面から各剤型間の殺虫効果のちがいをみるために、各調製薬液に浸漬した幼虫の各時間における死亡率を图示すると第1図のようになる。ところが、この図からわかるように、各剤型とも高濃度区群では一般にきわめて急速な死亡率の上昇がみられ、たとえば、2.5 ppm 区では多くの場合2時間以内に100%に達してしまう。一方、低濃度区群では死亡率はなかなか上らず、原体アルコール溶液および油剤の0.004 ppm区などでは24時間後も0%のままである、したがって、ある時間における死亡率の差は、隣り合

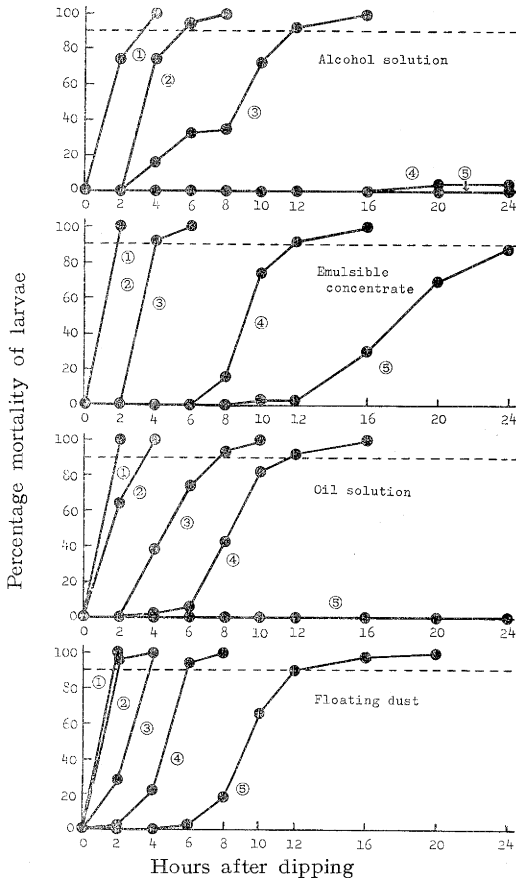


Fig. 1. Mortality of *Culex pipiens pallens* larvae dipped in each diluted solution of different formulations of Sumithion. ① : 2.5 ppm ② : 0.5 ppm ③ : 0.1 ppm ④ : 0.02 ppm ⑤ : 0.004 ppm

った濃度区間でも一般にきわめて大きいので、各時間における有効観測点が少なく、LC50の値を各時間について求めて、それによって各剤型間の速効性の比較をすることは困難である。そこで、次のような方法をとった。すなわち、各剤型の各時間における死亡率が90%を越した濃度をつぎつぎにとり、その折線の傾向で各剤型の殺虫効果が比較できるように图示した(第2図)。この図によれば、各剤型間の殺虫効果に明ら

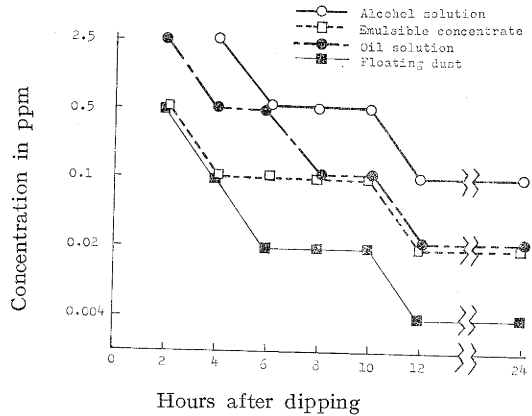


Fig. 2. Relation of the concentration of different formulations which gives over 90 percent mortality to the hours after dipping.

かに差が認められる。すなわち、浸漬後2時間目に乳剤、フローティング粉剤はすでに0.5 ppmで90%以上の死亡率を示すが、油剤では、その率に達するのに2.5 ppmの濃度が必要であり、原体アルコール溶液では4時間目にはじめて2.5 ppmで90%以上の死亡率を示すようになる。全体として、どの剤型も時間の経過によって低濃度でも90%以上の死亡率を示すようになるが、12時間を過ぎるとその傾向は止み、その後24時間経過しても有効濃度はそれ以上低くはない。また、剤型間の効果の差は、8時間目まで多少の変動がみられるが、それ以後は順位も差もまったく変らない。これらの結果からみると、4種の剤型中、フローティング粉剤がもっとも効果があり、原体アルコール溶液はもっとも劣る。乳剤と油剤は共にその中間にあって、第2図では効果に差がないようにみえるが、第1図に

よれば、0.004 ppmで乳剤は24時間目に死亡率が88%にまで達しているのに、油剤では0%のままであることから、両者の間では乳剤の方がすぐれているといえ

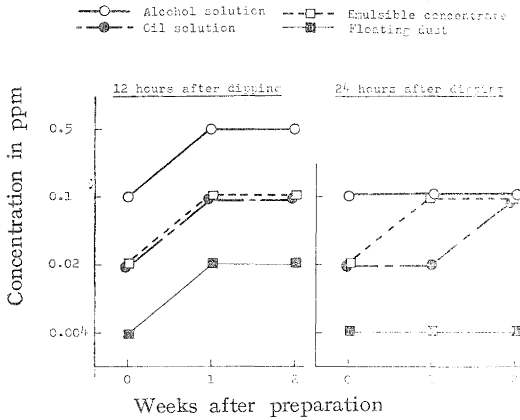


Fig. 3. Relation of the initial concentration of different formulations which gives over 90 percent larval mortality to the weeks after the preparation.

考 察

以上のべたスミチオンを用いて行なった本実験は、殺虫成分の量が等しい場合でも、剤型のちがいでよって、蚊幼虫に対する効果の差が明らかに生じることを示した。今回用いた4つの剤型中、速効性、残効性の両実験のいずれの場合にも、フローティング粉剤はきわめてすぐれた効果を示し、もっとも劣っていたアルコール溶液と有効濃度にして25倍、中間にある乳剤、油剤とは5倍から25倍の差を示した。フローティング粉剤の優秀性については朝比奈ら(1963)の野外実験においても認められている。すなわち、1 m²のコンクリート枠モデル水田において、バイテックスを殺虫成分とする5つの剤型のコガタアカイエカ幼虫に対する殺虫効果を比較した結果、フローティング粉剤は、粒剤にやや劣るが、乳剤、水和剤、粉剤よりも残効性の面ですぐれた効果を示した。従来、殺虫剤を実地に使用する場合、剤型の選択は散布の難易、労力、水の不便、作物への影響などを主眼として行なわれ、殺虫効果のちがいでいについては、どちらかといえば考慮があ

る。

次に残効性についても上の場合と同じようにして、幼虫死亡率が90%以上を示す濃度でその効果を比較してみると第3図のようになる。幼虫浸漬12時間後の結果をみると、いずれの剤型の薬液調製直後にくらべ、1週間、2週間経過したものは効果が減退している。その傾向はどの剤型でもまったく等しく調製直後の1/5におちている。しかし、24時間後になると剤型間に異なった傾向が認められる。すなわち、原体アルコール溶液とフローティング粉剤は、1週間、2週間経過したのもそれぞれ調製直後と同じ効果を持続する。それに対し、乳剤では1週間目から、油剤では2週間目になると効果の減退が認められ、それぞれ原体アルコール溶液と同じレベルまで低下してしまう。以上の結果から、残効性についても剤型間に差が認められ、2週間にわたって調製直後と変らぬ高い殺虫効果を維持し続けたフローティング粉剤がもっともすぐれた剤型といえる。

まりはられなかったようである。ここで問題とする蚊の幼虫駆除の場合には、乳剤、油剤、水和剤、粉剤、フローティング粉剤、粒剤など、いずれの剤型も使用が可能であるが、剤型によって効果に大きな差が生じるならば、むしろ、その点を重視して剤型を選択すべきであり、最近開発されたフローティング粉剤の実際の利用方法を考えてみる必要があるように思われる。

しかし、実験室での効果そのまま野外でみられない場合もあり得る。たとえば浮草やその他の水生植物の繁茂した場所では、散布された薬剤が十分に水面に達しない場合もあり、また、風や水流によって片寄せられたりして十分な効果を期待できない場合のあることなどが考えられる。その意味から、種々の条件下における野外実験を実施して、散布方法とその効果を吟味してゆかねばならない。

実験的には、各剤型間に効果が生ずる原因を究明してゆくことがきわめて興味あり、重要でもあるが、今後の研究にまちたい。

摘 要

スミチオン各種剤型のアカイエカ幼虫に対する殺虫効果を比較するために、原体アルコール溶液、10%乳剤、1%油剤、1%フローティング粉剤のそれぞれ0.004, 0.02, 0.1, 0.5 および2.5ppm調製液を作り

WHOの浸漬法に準じた室内試験を行なった。速効性については調製直後の各薬液中にそれぞれ同数の4令幼虫を投入して一定時間ごとに24時間後までの死亡率を、残効性については調製直後のものと、1週間、2

週間経過した各薬液に投入した幼虫の12時間後および24時間後の死亡率を観察し、各剤型間でその効果を比較した。

その結果、速効性の面でフローティング粉剤はもっともすぐれ、最低濃度で常に90%以上の死亡率を示した。乳剤、油剤がそれに続き、アルコール溶液はその効果をもっとも劣る。残効性の面でもフローティング粉剤はもっともすぐれ、とくに24時間目の結果では、

2週間経過後までも調製直後と変らぬすぐれた効果を維持した。油剤、乳剤、アルコール溶液はその順で効果が劣る。

以上の結果から、スミチオンの各種剤型間には明らかな効果の差があり、フローティング粉剤がもっともすぐれていることが認められた。したがって、今後本剤型による野外試験の実施が望まれる。

文 献

1) 朝比奈正二郎, 安富和男, 緒方一喜: 航空散布による水田のコガタアカイエカの駆除実験. 衛生動物, **14**(4): 241-244, 1963.

2) 緒方一喜, 中山孝夫: 水田に発生する蚊幼虫の薬剤による防除試験成績. 衛生動物, **14**(4): 245-250, 1963.

1965.12.27.受付