

〈薬 剤〉

殺虫剤の現状と将来の展望

安 富 和 男

防疫殺虫剤の歴史、現状、抵抗性問題などについて取りまとめ、今後の展望に関する若干の私見を述べてみたい。家屋害虫駆除への利用面で少しでも参考になれば幸である。

殺虫剤の歴史

アジアの奥地、中国とソ連の国境付近原産の除虫菊（有効成分ピレトリン）の殺虫力は1800年頃から知られていたが、日本には1885年（明治18年）に種子が輸入され、明治24年頃からノミ取り粉、ついで蚊取線香などの製剤が登場した。また、オルソジクロールベンゼンを50～70%含む乳剤はオルソ剤、あるいはゾール剤と呼ばれ、日本独特の殺蛆剤として戦前から現在まで続いている。

DDTの国産化は昭和22年に始まり、昭和20年代後半はDDT全盛時代であった。昭和24年にγ-BHCを99%以上含むリンデンが現れて、はじめDDT・リンデンの混合油剤、昭和30年頃にはDDT・リンデン・ピレトリンの3種混合油剤が防疫用として最も広く、大量に使用された。この頃にディルドリンとクロルデンが厚生省の許可承認を受けて、衛生害虫用としては、特にゴキブリに対する残留処理に用いられた。

昭和31年にダイアジノンが許可承認されてから、衛生害虫対象だけでも14種の有機燐剤が次々に登場し、昭和30年代後半から現在に至るまで、有機燐剤中心の時代となっている。特に、フェニトロチオン（スミチオン）、フェンチオン（バイテックス）、ダイアジノン、ジクロルボス（DDVP）の四つは極めて広く普及した。

デンマークにおいてはDDTなどの塩素系殺虫剤は抵抗性のために1950年頃から姿を消したけれども、日本では昭和46年（1971年）から慢性蓄積

毒のために衛生害虫分野で使用されなくなった。

近年ピレスロイド系殺虫剤が大きくクローズアップされてきた。合成ピレスロイドは最初昭和27年にアレスリンが登場し、蚊取線香やエアゾールの成分として普及した。従来、ピレスロイドといえば、もっぱら家庭用殺虫剤専用であり、残留効果は全く期待できないというのが常識になっていたけれども、最近新ピレスロイドが次々に登場し、単剤、あるいは有機燐剤との混合で乳剤などに製剤化され、防疫用薬剤として注目をあびるようになった。

殺虫剤の現状と展望 一成分と剤型一

1950年代から60年代にかけては、防疫殺虫剤の具備すべき条件の第一に“すぐれた殺虫力”が挙げられていたけれども、1970年代に入ってから、段々“人畜低毒性”を最も重視する傾向に変わってきた。

諸外国と比較した日本における殺虫剤の特徴の一つは、「速効性」が特に好まれるので、DDVPが配合された有機燐剤同士の混合剤が最も多く使われていることである。

しかし、混合剤のなかにはたんに速効性が加わるだけでなく、別の意義を持つものがある。例えば、フェニトロチオン・フタルスリンの混合剤やピリダフェンチオン・ジクロルボスの混合剤のように抵抗性イエバエに対する相乗作用が認められる配合であり、ごみ埋立地などで使われ始めている。

また、新しいピレスロイドのなかには、レスメトリン、フェノトリン（スミスリン）、ペルメトリン（エクスマン）のように残留効果がかかり期待できるものがあり、今後衛生害虫だけでなく、家屋害虫に対してもこの面で利用できるだろう。

ペルメトリンは乳剤，エアゾールのほか，燻煙剤の成分としても用いられ，その追い出し効果（flushing effect）がゴキブリ，カメムシ，家屋害虫などで注目されるようになった。しかも，ピレスロイドには有機燐剤抵抗性の害虫に対して交差抵抗性がないのも長所の一つである。

さらに，森八郎博士の最近の御研究によれば，有機錫 dithiocarbamate を有効成分とする一連の化合物が，木材害虫を対象とした場合，防虫・防腐の両面にすぐれた効果を発揮することがわかったのは大きな福音である。「剤型」の進歩，発展も著しい。例えば，DDVP 樹脂蒸散剤はチカイエカのような衛生害虫はもちろん，貯穀害虫，家屋害虫に対して利用面がひろげている。衛生害虫，特にカの幼虫に対しては，発生源の状況に応じてフローティング粉剤や粒剤（浮遊型と沈降型）を使用すると極めて能率的で，徐々にではあるが普及しつつある。

抵抗性の現状と対策

最近の調査によれば，世界で 364 種の昆虫に殺虫剤抵抗性の現実問題が生じている。そのうち 141 種が衛生害虫で，双翅目が 80 種を数えて最も種類数が多い。日本でも，イエバエ，アカイエカ，チカイエカ，ネッタイエカ，コガタアカイエカのような最も身近かな双翅目の昆虫に有機燐剤抵抗性が認められている。ゴキブリのなかではチャバネゴキブリに一番抵抗性問題が生じやすい。

一方，鞘翅目（甲虫類）には 23 種，ダニ類でも

16 種に抵抗性の発達が起っているので，今後家屋害虫防除の際，注意をはらう必要があると考える。

抵抗性は，環境への適応ではなくて，もともと低い頻度で，集団中にすでに存在していた遺伝子が殺虫剤がまかれることによって淘汰され，子孫に集積するために起る。

抵抗性のメカニズムを調べてみると，1) 昆虫表皮からの透過性が小さい。2) 解毒分解に関与する酵素の活性が強いことがわかる。酵素には何種類もあり，イエバエなどでは 3～4 種類の要因が重なっている場合さえ確かめられている。一つの要因では 10 倍しか強くなくても，三つ重なると 10^3 ，すなわち 1,000 倍の抵抗性を示すようになる。

WHO 殺虫剤専門委員会では有機燐剤抵抗性打破のため次のような研究や対策を奨めている。

- 1) 抵抗性の機構として，“解毒”は“表皮透過性”より重要であるので，解毒機構を阻害する共力剤（酵素阻害剤）の開発は極めて重要で，これが実現されれば多くの有機燐剤が有効になる。
- 2) 殺虫剤と共力剤の配合比率を検討することも大切である。
- 3) 交差抵抗性がないか，交差抵抗性の小さい薬剤の開発，実用化が望まれる。例えば，プロチオホス（トクチオン）は他の有機燐剤に抵抗性の強い害虫に有効である。
- 4) 幼若ホルモンや表皮形成阻害剤の利用も今後の課題である。

（国立予防衛生研究所）