

病害虫防除のための やさしいガイド

これからの環境保全のための

農薬の上手な使い方

13

社団法人日本植物防疫協会 研究所 宮崎試験場 殺虫剤担当 飯干 浩美

今回からは、殺菌剤に続いて、殺虫剤を上手に利用する上で理解しておくべき薬剤の特性について解説します。

6 殺虫剤の特性と利用の仕方

台所によく見かけるゴキブリや蠅、夏場の夜蚊に悩まされた経験は誰にもあると思います。シユツと一噴きで不快な虫たちを撃退できるあのエアゾール剤は、とても頼もしいものです。しかし、皆さんもご存じの通り、農作物を栽培した場合、同一作物であっても発生する害虫の種類は様々で、この薬一本あればすべて大丈夫というわけにはいきません。

そこで、害虫を効率よく防除するためにはまず、相手（害虫）についての基礎知識を備える必要があります。

す。また、それら害虫に対して適正な薬剤は何かを選ぶだけの、薬剤に関する知識を身につけることはもちろん、使用する防除器具や薬剤の施用方法についても十分な知識を備えておくことも必要でしょう。また、作物の使用適期や、安全な作物を作るために残留農薬に対する配慮も必要となります（本誌同シリーズ5で詳しく解説）。農薬（殺虫剤）を上手に使うていくには、これらの適正な組み合わせを考慮することが大切です。

最近では、害虫に対する効果が高だけでなく、環境にやさしく、訪花昆虫や天敵昆虫に対する影響を配慮した、より選択的な殺虫剤の開発が期待されています。このことは、農薬使用者側にも、より一層知識を



害虫を効率よく防除するためには、害虫、薬剤、使用する防除器具などについての知識を身につけることが大切である。





アマガエル。



コモリグモ。

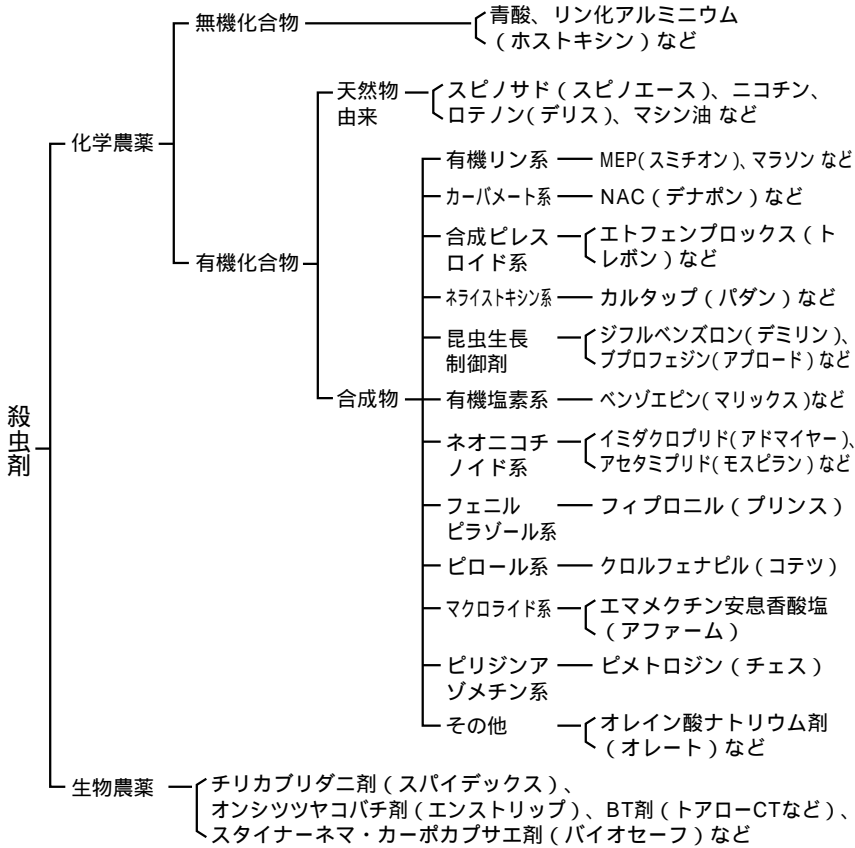


ナミヒメハナカメムシ。



カブリダニ。

殺虫剤の分類



必要とする時代になってきたと言えるでしょう。前号まで解説された殺菌剤と同様、殺虫剤の種類も極めて多く、すべての薬剤について解説することは誌面の制約などもありできませんが、主なものを取り挙げ、各論に入っていきます。

左図は、殺虫剤を化学構造や特性で分類したもので、以下、グループ別に解説します。

(1) 有機リン系殺虫剤

有機リン殺虫剤は、1930年代半ばごろからドイツのG・シユラーダーらによって、最初に研究が進められた優れた化合物群です。高い殺虫力を持ったTEPP (テップ)、パラチオン (ホリドール) がまず開発され、第二次大戦後になると、イギリ

スやアメリカをはじめ他国でも同様の研究が進められ、1950年以降次々に新しい有機リン殺虫剤が創製されました。

日本で有機リン剤が本格的に使用されたのは、1951年以降です。

当時わが国は、食糧確保のため、コメをいかにして増産するかということが、最大の政策となっていました。このためには、被害の大きい二カメ

イガをどのようにして防除するか緊急の課題となっていました。しかしそれまでは、イネの稈に食入した幼虫に効果のある薬剤がなかったのですが、新しく導入されたパラチオンが非常に効果の高いことがわかり、二カメイガの防除に画期的な進歩をもたらすことができ、コメの安定生産、食糧難の解消に大きく貢献しました。しかし、本剤は人畜に対する急性毒性が高かったため、1969年に製造が中止となり、1971年には使用が禁止されました。

このため、有機リン殺虫剤の開発は、人畜に対する毒性のより低いものへと進んでいきました。現在わが国で使用されている有機リン殺虫剤の多くは、マラソンやMEP (スミチオン) などに代表される人畜毒性の低いタイプが主流となっています。

①種類

現在農薬登録のある殺虫剤の中で、有機リン殺虫剤の占める割合は種類・量とも最も多く、使用対象も水稲、野菜、果樹、茶、花木などの諸害虫、ハダニあるいは土壌害虫の防除など広範囲な害虫に有効です。それら有機リン殺虫剤を化学構造上から分けると、表(44頁)のようになり、それぞれの化学構造の型に応じて作用特性や対象害虫は異なります。

ホスフエート型の薬剤であるDDVPは、蒸気圧が大きいため、くん蒸作用がかなり強く、極めて速効的ですが、揮発により失われやすく、残効が短い特徴を持っています。りん翅目害虫(コナガ、アオムシ、ヨトウムシ、ハマキムシ類など)やアブラムシ類、ハダニ類などに効果があります。

チオノ型の代表的なものはダイアジノンやMEP(スミチオン)で、広範囲の害虫に殺虫効果があります。特にりん翅目害虫を中心に、土壌害虫(タネバエ、コガネムシ類幼虫、ネキリムシなど)に優れた効果があります。

チオール型の薬剤は、吸汁性害虫(ウンカ類、ヨコバイ類、アブラム

ナスに発生したミカンキロアザミウマとハスモンヨトウ。



キュウリに発生したワタアブラムシとシルバーリーフコナジラミ。

シ類、ハダニ類、カメムシ類などに効果を示します。

ジチオ型の薬剤であるエチルチオメトンやジメトエートは、吸汁性害虫には優れた効果がありますが、りん翅目害虫に対する殺虫力は低いも



薬剤散布(ショウガ)。



ロボットスプレーカーによる薬剤散布(トマト)。



薬液(水和剤)の調製。



常温煙霧機による薬剤散布(ナス)。

有機リン系殺虫剤

分類	有効成分	商品名	対象作物・害虫・特性(薬害)
ホスフェート型	DDVP (ジクロボス)	DDVP、デス、ホスピット(乳剤、くん煙)	果樹、野菜、茶:アブラムシ類、ハダニ類、ミカンキイロアザミウマなど 速効的、残効短い、くん蒸作用あり(薬害:リンゴ、ウリ類、ハクサイなどの苗)
	BRP (ナレド)	ジプロム、ダイプロン、モンコール(乳剤)	イネ、果樹、野菜、茶:ハダニ類、アブラムシ類など 速効的、残効短い、くん蒸作用あり、劇物
	CVMP(テトラクロルピホス)	ガードサイド(粉剤、水和剤)	イネ、花卉:ニカメイチュウ、りん翅目害虫など
	ジメチルピホス	ランガード(粉剤、粒剤)	イネ:りん翅目害虫など 速効的、残効あり、ドジョウに対する毒性大、劇物
	CVP(クロルフェンピホス)	ピニフェート(粉剤、乳剤)	果樹、野菜、茶:カイガラムシ類、土壌害虫(タネバエ、ネキリムシ、キスジノミハムシ)など 速効的、残効あり、魚毒性大、劇物(薬害:アブラナ科野菜の生育初期)
	モノクロトホス	アルフェート(粒剤)	イネ、野菜:ニカメイチュウ、ウンカ、ヨコバイ類、アブラムシ類 速効的、浸透移行性あり、劇物
	プロパホス	カヤフォス(粒剤、粉剤)	イネ:ニカメイチュウ、ウンカ、ヨコバイ、イネミズゾウムシなど 速効的、残効あり、劇物(薬害:マメ類、キュウリ、ハクサイ)
チオノ型	CYAP(シアノホス)	サイアノックス(粉剤、水和剤、乳剤)	果樹、アブラナ科野菜、マメ類など:りん翅目害虫、アブラムシ類 速効的、殺卵作用あり、残効短い(薬害:ハクサイ)
	MPP(フェンチオン)	バイジット(粉剤、粒剤、水和剤、乳剤)	イネ、マメ類、イモ類:ニカメイチュウ、吸汁性害虫、マメシンクイガ、コガネムシ類幼虫など やや遅効的、残効あり、局所的な浸透移行性あり、熱・光に安定、劇物(薬害:アブラナ科野菜幼苗、オウトウ、サトイモ)
	MEP(フェニトロチオン)	スミチオン(粉剤、粉粒剤、水和剤、乳剤、MC)	イネ、果樹、野菜、マメ類、茶など:りん翅目害虫、アブラムシ類など多種 残効あり(薬害:アブラナ科野菜、リンゴ、ナシ、モモ)
	ピリモホスメチル	アクテリック(粉剤、乳剤)	キャベツ、茶、花卉類:コナガ、オンシツコナジラミなど 速効的、くん蒸作用あり(薬害:タバコ)
	ダイアジノン	ダイアジノン(粉剤、粒剤、粉粒剤、水和剤、乳剤、くん煙剤、くん煙紙、MC)	イネ、果樹、野菜:ニカメイチュウ、吸汁性害虫、土壌害虫(タネバエ、コガネムシ類幼虫、ネキリムシ類)など 残効短い、くん蒸作用あり、浸透移行性あり、劇物(薬害:リンゴ)
	イソキサチオン	カルホス(粉剤、粒剤、粉粒剤、水和剤、乳剤、エアゾル)	イネ、果樹、野菜:りん翅目害虫、土壌害虫(タネバエ、ネキリムシ類、ケラ) マメハモグリバエなど やや遅効的、残効あり、劇物(薬害:種子、幼葉、シクラメン)
	ピリダフェンチオン	オフナック(粉剤、粒剤、水和剤、乳剤)	イネ、果樹、野菜:イネドロオイムシ、りん翅目害虫、土壌害虫(タネバエ、ネキリムシ類、コオロギ)など 残効あり
	クロルピリホスメチル	レルダン(粉剤、粒剤、乳剤)	イネ、野菜:りん翅目害虫など(薬害:ウリ類)
	ECP(ジクロフェンチオン)	VC(粉剤、乳剤)	土壌害虫(タマネギバエ、タネバエ、キスジノミハムシ)の防除剤 くん蒸作用・浸透移行性あり、劇物
	キナルホス	エカラックス	ミカン:カイガラムシ、ツノロウムシ専用剤 劇物
チオ型	クロールピリホス	ダズバン(水和剤、乳剤)	果樹:りん翅目害虫(ハマキムシ類)など 速効的、残効あり、殺卵作用あり
	ESP	エストックス(乳剤)	果樹、野菜、観賞用植物:アブラムシ類、ハダニ類 浸透移行性あり、劇物
ジチオ型	バミドチオン	キルバール(液剤)	イネ、果樹、野菜:ウンカ、ヨコバイ類、アブラムシ類、ハダニ類など 浸透移行性あり、劇物
	マラソン	マラソン(粉剤、乳剤、水和剤、くん煙)	イネ、果樹、野菜:ウンカ、ヨコバイ類、アブラムシ類、ハダニ類、カメムシ、シンクイムシ、アザミウマなど 速効的、残効短い、浸透移行性あり(薬害:ウリ類、トマトの苗)
	PAP(フェントエート)	エルサン、パプチオン(粉剤、粉粒剤、水和剤、乳剤)	イネ、野菜、果樹:ニカメイチュウ、カメムシ類、カイガラムシ類、りん翅目害虫など 速効的、残効短い、浸透移行性あり、劇物(薬害:リンゴ、ブドウ)
	ホサロン	ルビトックス(乳剤、水和剤)	果樹、野菜、茶:ハダニ類、アブラムシ類 速効的、劇物(薬害:ウリ類)
	PMP(ホスメット)	アッパ(粉剤、粉粒剤、水和剤、乳剤)	イネ、果樹、茶:ニカメイチュウ、イネドロオイムシ、カイガラムシ類、ハダニ類など 速効的、残効あり、劇物(薬害:ミカン)
	DMTP(メチダチオン)	スプラサイド(乳剤、水和剤)	果樹、野菜、茶:カイガラムシ類、オンシツコナジラミ、りん翅目害虫など 残効あり、劇物(薬害:花卉、花木)
	エチオン	エチオン(乳剤)	果樹、野菜、茶:ハダニ類など 速効的、劇物
	ジメトエート	ジメトエート(粉剤、乳剤、水和剤、くん煙)	イネ、果樹、野菜、マメ類、花卉:ウンカ、ヨコバイ類、カイガラムシ類、ハダニ類、アブラムシ類など 速効的、残効あり、浸透移行性あり、劇物
	ホルモチオン	アンチオ(粒剤、乳剤)	花木:アブラムシ類など 速効的、残効あり、浸透移行性あり
	チオメトン	エカチン(乳剤)	果樹、野菜:アブラムシ類、ハダニ類 浸透移行性あり、劇物
アセフェート型	エチルチオメトン	ダイシストン、エカチンTD(粒剤)	イネ、果樹、野菜、花卉:ウンカ類、アブラムシ類、ハダニ類など 残効あり、浸透移行性あり、毒物(薬害:イチゴ、キュウリ)
	アセフェート	オルトラン(粒剤、水和剤、乳剤、液剤)	野菜、ジャガイモ、花卉、茶:りん翅目害虫、アブラムシ類、マメハモグリバエなど 残効あり、浸透移行性あり(薬害:マメ科作物)
ネーホス型	DEP	ディプテレックス(粉剤、粉粒剤、水溶剤、乳剤)	イネ、果樹、野菜:ニカメイチュウほかりん翅目害虫など くん蒸作用あり、残効短い、劇物
	EPN	EPN(粉剤、乳剤)	イネ、野菜:りん翅目害虫、ハダニ類、アブラムシ類 残効あり、くん蒸作用あり、毒物(薬害:リンゴ)
その他	プロチオホス	トクチオン(粉剤、粉粒剤、水和剤、乳剤)	果樹、野菜、マメ類、茶、花卉:りん翅目害虫、アブラムシ類など やや遅効的、残効あり、アルカリ性にも安定
	スルプロホス	ボルスター(乳剤)	野菜:ミナミキイロアザミウマ 遅効的、残効あり、劇物(薬害:スイカ、メロン)
	プロフェノホス	エンセダン(乳剤)	ジャガイモ、テンサイ、茶:ヨトウムシ、ハマキムシ類、アザミウマ類、ハダニ類など 魚毒性大(薬害:テンサイ)
	ピラクロホス	ボルテージ(水和剤、乳剤、粒剤)	野菜、茶:りん翅目害虫、土壌害虫(キスジノミハムシ、ネダニ)、線虫など 劇物、魚毒性大
	イソフェンホス	アミドチッド(粒剤)	サトウキビ、ラッカセイ:土壌害虫(コガネムシ類、ハリガネムシなど) 遅効的、残効あり、毒物
	ホスチアゼート	ネマトリン(粒剤)	野菜:ハダニ、オンシツコナジラミ、ミナミキイロアザミウマ、線虫など 劇物

のが多いようです。

アミデート型の薬剤はアセフェート（オルトラン）ですが、本剤は浸透移行性を示します。また、食毒（害虫の口を通じて消化管内に入り、中毒を起こす作用）も強く、残効も長いのが特徴となっています。

リンゴコカクモンハマキの成虫
（左：メス、右：オス）（ナシ）。



ヒメトビウカ。



コガネムシの幼虫によるイチゴの被害。

ホスホネート型の薬剤には、DEP（ディプレックス）とEPNがあります。DEPはイネや野菜の害虫に対して使用されます。気化しやすいため、害虫は本剤に接触するほか、ガスを吸入することにより死亡させます。

② 作用機構

有機リン殺虫剤は、害虫に対して接触毒、食毒として作用し、また、蒸気圧の高い揮発性のものはガス毒

としても作用します。したがって、

薬剤は、経口的・経皮的あるいは呼吸によって害虫の体内に取り込まれます。体内に取り込まれた薬剤は、神経系のシナプスと呼ばれる場所に蓄積され、神経伝達物質であるアセチルコリンを分解するアセチルコリンエステラーゼという生理的に重要な酵素を阻害します。このため、虫の体内にアセチルコリンが異常に溜まり、害虫はけいれんを起こして、激しく動き回り、様々な二次的な生理的影響が生じた後、死に至ります。なお、後述するカーバメート系殺虫剤も、アセチルコリンエステラーゼに作用して殺虫効果を示します。

③ 特性

有機リン殺虫剤はアルカリ性で分解し、殺虫力を失うため、アルカリ性の農薬（石灰硫黄合剤、ボルドー液など）とは混用できません。比較的安定なものは、ホサロン、MPP（バイジット）、ダイアジノンなど数少なく、これらはボルドー液とも混合可能、あるいは使用直前なら混用できます。また、ジメトエートやマラソン、BRP（ジプロム）は水に溶くだけでも分解されるため、薬液調製後速やかに散布しなければなり

ません。

有機リン殺虫剤はまた、光、特に紫外線に対して不安定なものが多いようです。比較的安定なものとしては、MPP、MEP（スミチオン）、マラソン、ジメトエートなどがあります。

有機リン殺虫剤を施用する際、すべての有機リン殺虫剤と除草剤のDCCA剤（スタム、DCCA）、MCC剤（スエツプ、スエツプBなど）との同時施用、あるいは10日以内の近接施用は、薬害を生ずる恐れがあるので避けなければなりません。

また、ある害虫に対して同じ薬剤を続けて使用していると、その害虫の後代の薬剤に対する感受性は次第に落ち、その薬剤が効かなくなる現象を経験された方も多いかもれません。これを害虫の薬剤抵抗性と言います。この薬剤に強い性質は遺伝的なもので、次の世代へ受け継がれ、害虫防除上大きな問題となります。有機リン殺虫剤もウンカ、ヨコバイ類、コナガ、ワタアブラムシ、モモアカアブラムシ、ハダニ類、ミナミキイロアザミウマ、オンシツコナジラミなど多くの害虫で薬剤抵抗性の報告事例があり、使用する薬剤を選択する上で留意する必要があります。