

植物
防疫
講座

農薬編-2

アセチル CoA カルボキシラーゼ阻害剤

—テトロン酸およびテトラミン酸—

バイエルクロップサイエンス(株) わたなべ さとし なかくら のりひこ
渡辺 賢・中倉 紀彦

はじめに

化学構造による分類は、薬剤の物理化学的特性・有効な対象害虫・使用法などを大まかに理解でき、また、作用機構による分類は、抵抗性管理における薬剤の選択などに有効である。すなわち、CropLife International 傘下の Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) による殺虫剤の作用機構と化学構造による分類は、殺虫剤を理解するうえで重要と言える。

本報では、IRAC 分類の 23、アセチル CoA カルボキシラーゼ阻害剤について解説する。アセチル CoA カルボキシラーゼ阻害剤は、テトロン酸およびテトラミン酸（通称 環状ケトエノール）の構造を有しており、バイエルクロップサイエンス(株)が開発したスピロジクロフェン、スピロメシフェン、スピロテトラマトの 3 剤が上市されている（農薬工業会, 2017）（表-1）。

I 環状ケトエノール系殺虫剤・殺ダニ剤の発見

環状ケトエノール剤の探索は、除草剤の研究段階において、殺草活性と殺ダニ活性の双方の活性を示す化合物が 1980 年代後半に発見されたことから開始された（早川, 2009）。この化合物の殺草活性が一部の雑草種のみに限られることに注目し、より強い殺ダニ活性と作物への高い安全性を持つ化合物を探索するため多くの類縁化

合物が合成された。その結果、テトロン酸誘導体に属するスピロジクロフェンが 1992 年に、スピロメシフェンが 1994 年に創製され、日本においてそれぞれ 2003 年、2007 年に登録された。この後の研究により、テトロン酸をテトラミン酸構造に変換することにより、より広範な害虫種に有効になることが確認され、その結果、スピロテトラマトが創製され、2012 年に登録された（曾根, 2008；図-1）。

II 環状ケトエノール系 3 薬剤の特性

環状ケトエノール系 3 薬剤の物理化学的性状は薬剤ごとに大きく異なる（図-2）。

スピロジクロフェンは水オクタノール分配係数が 5.83 と高い一方、水溶解度は 0.05 mg/l と低いために浸透移行性は認められない。同じテトロン酸誘導体であるスピロメシフェンは、水溶解度がスピロジクロフェンよりも若干高いものの浸透移行性はわずかに認められる程度である。スピロテトラマトは水溶解度が 29.9 mg/l と高く、高い浸透移行性を有している。多くの浸透移行性殺虫剤は導管内を移行することが一般的であるが、本剤は導管と篩管の双方を移行する点がユニークであると言える。

環状ケトエノール系 3 剤の殺虫スペクトラムを図-3 に示す。スピロジクロフェンはハダニ類、サビダニ類およびキジラミ類に高い活性を示す一方で、アブラムシ

表-1 IRAC 殺虫剤作用機構分類（一部抜粋，加筆）

主要グループと一次作用部位	サブグループ あるいは代表的有効成分	有効成分	農薬名（例） （剤型省略）	標的 生理機能
23 アセチル CoA カルボキシラーゼ阻害剤 脂質合成，成長調節	23 テトロン酸および テトラミン酸誘導体	スピロジクロフェン	ダニエモン，エコマイト	生育 および 発達
		スピロメシフェン	ダニゲッター， クリアザール	
		スピロテトラマト	モベント	

Cyclic Ketoenol Insecticides as Lipid Biosynthesis Inhibitors.
By Satoshi WATANABE and Norihiko NAKAKURA
（キーワード：テトロン酸，テトラミン酸，環状ケトエノール，スピロジクロフェン，スピロメシフェン，スピロテトラマト，ダニ剤，殺虫剤，作用機構，アセチル CoA カルボキシラーゼ）