

18. ニカメイガの有機リン剤抵抗性発現機作の解明と生合理的対抗技術の開発

農業環境技術研究所 資材動態部 農薬動態科

要 約

ニカメイガの有機リン剤抵抗性の発現機作を明らかにし、その知見をもとに新規協力剤SK-102を開発した。

背景・目的

近年、イネを加害するニカメイガの多発が中国地域を中心に拡大しているが、多くの地域で有機リン剤に対する高度の抵抗性が確認されており防除上大きな問題となっている。そこで、本種の有機リン剤抵抗性の発現機作を生理・生化学的手法によって解明し、その知見をもとに新規協力剤の探索やその分子設計を行い、抵抗性対抗技術の開発を図る。

内容及び特徴

- (1) 抵抗性ニカメイガはMEP、ピリミホスメチル等のP-O-アリール構造をもつ有機リン殺虫剤とその活性代謝物であるオクソンに高度の抵抗性を生じていた。
- (2) MEPは虫体内で代謝され、11種の代謝物が同定されたが、感受性系統では活性代謝物MEPオクソンの蓄積が抵抗性系統の蓄積量の72倍に達していた。さらに、MEPオクソンを解毒する加水分解活性及び薬物結合タンパク活性が抵抗性系統で著しく高いことを確認した。一方、薬物代謝に関与する他の酵素活性、作用点における薬物感受性および皮膚の薬物透過性については系統間で差がなかった。以上のことから、ニカメイガの有機リン剤抵抗性の主要因は活性代謝物の解毒能の増大であると結論された(図-1)。
- (3) 抵抗性の発現に関与する活性代謝物の解毒能を阻止し、有機リン剤の殺虫力を高める協力剤を探索した結果、抵抗性系統に対し協力作用をもつリン化合物、カーバメート化合物が多数見い出された。中でもアリールN、N-ジメチルカーバメートの協力作用は高く、2-ジメチルアミノ-6-メチル-4-ピリミジニルN、N-ジメチルカーバメート(SK-102)はニカメイガの有機リン剤抵抗性を完全に打破した(表-1)。また協力剤SK-102は抵抗性ニカメイガの卵を接種したイネポット試験においても、有機リン剤の効力を高め抵抗性ニカメイガの加害を阻止した。

活用面と留意点

ニカメイガの有機リン剤抵抗性の発現機作の知見をもとに、新規協力剤SK-102の生合理的アプローチ(biorational approach)からの開発に成功した(特許出願中)。この成果は抵抗性害虫の制御剤を分子設計するうえで広く活用できる。

キーワード

ニカメイガ、有機リン剤、薬剤抵抗性、抵抗性機構、協力剤

(浜 弘司・昆野安彦・宍戸 孝)

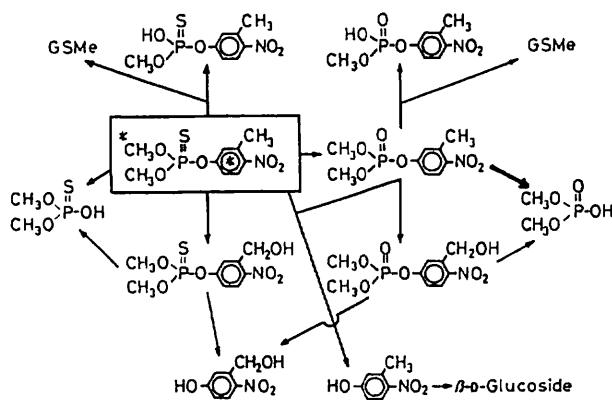


図1. ニカメイガにおけるM E Pの代謝経路と抵抗性
太い矢印は抵抗性を支配する分解経路を示す

表1. 有機リン殺虫剤抵抗性ニカメイガに対する有機リン殺虫剤(M E P、
ピリミホスメチル)とN、N-ジメチルカーバメートとの協力効果*

No	X	SR**		No	X	SR**	
		M E P	ピリミホスメチル			M E P	ピリミホスメチル
1	-NO ₂	10.1	9.2	11 (SK-102)		37.2	1318
2	-SCH ₃	15.6	240	12		6.2	102
3	-CN	13.5	39.5	13		20.4	441
4	-NO ₂ CH ₃	21.2	20.8	14		14.1	204
5	-SCH ₃ CH ₃	22.3	30.2	15		13.5	251
6	-C ₆ H ₄ N	11.0	20.1	16		22.7	417
7	-Cl C ₆ H ₄ -Cl	4.1	—	17		20.0	759
8		15.0	42.7	18		3.2	—
9		15.4	240				
10		20.0	58.9				

* 殺虫剤：協力剤(1:10)

** 協力係数=殺虫剤のLD₅₀/混合物中の殺虫剤のLD₅₀