

ナシ園における薬剤散布後の害虫の二次的異常発生

行 成 正 昭

(徳島県病害虫防除所)

Insect Pests' Secondary Outbreak induced by Spraying with Pesticides in Pear Orchards. By Masaaki YUKINARI (Tokushima Prefectural Plant Protection Office, Ishii-cho, Tokushima 779-32)

Frequent sprayings of pesticide is usually necessary to get rid of *Podocarpus macrophylla* D.Don in pear orchards and their surrounding hedges. However several cases of abnormal outbreaks which the number of the pest species after spraying outnumbered that of before were observed. This was thought to be caused by an imbalance of the population of the pest and its natural enemies.

は し め に

殺虫剤は、殺菌剤、その他の農薬とともに農作物の生産増大に著しく貢献し、栽培に不可欠な資材となっている。その反面、目的害虫だけでなく、共存する他の生物、とりわけ天敵昆虫等有益虫までも併殺してしまう欠点があることも指摘されている。強力な殺虫剤の使用で昆虫相の攪乱が生じ、天敵相の貧困化をきたし、害虫の増加を招来した事例は、我国においても湯嶋ら(1973)によって詳しく紹介されている。また、農薬が天敵に直接与える悪影響に関しては、リンゴでは広瀬(1964)が、カンキツでは大串(1964)によって総説された。さらに、菅原(1971)はリンゴで、西野(1971)はカンキツで害虫の発生様相の変化を殺虫剤との関連においてとらえ総括した。果樹園は永年同一の場所に栽培される特殊性から、害虫と天敵を含む昆虫群集が比較的安定して密度平衡を維持しているものとみられ、加えられる人為的操作が一因で、害虫の異常発生が起り易いと考えられる。リンゴ、カンキツに報告事例が多いが、害虫の種類構成、薬剤散布回数が多い点で共通しているナシ園での報告例は比較的少ない。

そこで、ナシ園で観察した事例を紹介しておくことは、今後、害虫管理を考える上で意味あることと思われ、ここに報告する。

本文に入るに先立ち、徳島県果樹試験場上板分場で薬剤試験実施に当りご協力頂いた柴田精治現県北分場長、イヌマキでの調査にご協力して頂いた徳島県果樹試験場中西友章研究員に感謝の意を表する。

材 料 お よ び 方 法

1. 殺虫剤連続散布後におけるナシ園害虫の多発例

試験は徳島県板野郡上板町神宅の阿讃山系の南側斜面に開かれた海拔80-95mに位置する徳島県果樹試験場上板分場(1983年に県北分場と改称された。ほ場も現在新たに造成されている)のナシ園でシンクイムシ類を対象とした薬剤試験を1970年に行った。ほぼ10aのナシ園には当時10年生の関東仕立の長

十郎ナシが等間隔に植栽され、周囲は果樹園となっていた。園を4等分し、カルタップ水溶剤、MEP乳剤、PAP乳剤、APC水和剤*の散布区に分け、各々1000倍液で使用した。各薬剤とも5月29日、6月8日、6月17日、6月29日、7月10日、7月21日、7月31日、8月13日、8月24日の9回散布した。いずれも動力噴霧機で薬液が葉から滴り落ちる程度に十分量を散布した。ただし、5回まではキャプタン600倍液を混用したが、その後は各薬剤とも単用で散布した。調査は各区とも、ほぼ中央の3樹を選び、また、無処理樹にはPAP剤散布区に隣接する園の隅の3樹をあてた。第1回散布前の5月29日に、ハマキガ類、クワコナカイガラムシ*Pseudococcus comstocki* (Kuwana)等の生息状況を調査樹で観察記録し、8回散布後の8月17日に同様の方法で、再び調査を行った。ハマキガ類については各樹から100花そう、100花を任意に選定し調べ、それぞれの被害率を求めた。また、花そう内の幼虫数を種類別に数えた。クワコナカイガラムシは各樹から任意に50果を選び、寄生果率を求めた。

2. ナシ園周辺生垣イヌマキでのカイガラムシの多発例

徳島県のナシ栽培地帯である県北部において、ナシ園の防風樹として植栽されているイヌマキと庭園、人家、空地等に植栽されているイヌマキ各々10か所で1991年2月17日～3月1日に、任意にイヌマキの小枝を採集し実験室に持ち帰った。採集地毎にイヌマキ枝から50葉を外し、葉に着生したカイガラムシを実体顕微鏡下で、種類、頭数を調査記録した。また、一部のイヌマキ葉のカイガラムシについて寄生蜂の寄生状況を調べた。

結 果

1. 殺虫剤連続散布後におけるナシ園害虫の多発例

散布前には各区とも調査樹で、ハマキガ類およびクワコナカイガラムシの寄生はまったく認めなかった。第1表に示したように、8回散布後にはカルタップ剤散布区でハマキガ類による被害花そう率が

第1表 各種殺虫剤連続散布後におけるハマキガ類とクワコナカイガラムシによるナシの被害状況

供試薬剤名	ハ マ キ ガ 類*			クワコナカイガラムシ			
	花 そ う			果 実		果 実	
	被 害 数	被 害 率 %	幼虫数	被 害 数	被害率 %	被 害 数	被害率 %
カルタップ水溶剤 50%	77	25.7	49	11	3.7	46	15.3
MEP 乳 剤 50%	0	0	0	0	0	0	0
PAP 乳 剤 50%	40	13.3	27	3	1.0	0	0
APC 水 和 剤 50%	5	1.7	0	0	0	0	0
無 処 理	24	8.0	9	3	1.0	8	2.7

* リンゴコカクモンハマギとチャハマギがほぼ半数みられた。

※ 被害花そう数、幼虫数は300花そう当り、被害果実数は300果当りの数値。

* 1966年に登録されたカーバメート系殺虫剤、現在は使用されていない。

25.7%, 被害果率 3.7% を認め、無処理区でのそれぞれの値が、8.0%, 1.0% であったのではほぼ 3 倍以上となった（リンゴコカクモンハマキ *Adoxophyes orana fasciata* Walsingham, とチャハマキ *Homona magnanima* Diakonoff がほぼ半々）。また、クワコナカイガラムシの寄生果率が 15.3% 認められ、無処理区の 2.7% に比較し 5 倍以上となった。PAP 剤散布区でもハマキガ類による被害果そう率が 13.3% で無処理区より高い値を示した。MEP 剤、APC 剤散布区では、いずれの発生も殆んど認めなかった。

2. ナシ園周辺生垣イヌマキでのカイガラムシの多発例

イヌマキ葉にはマキアカマルカイガラムシ *Aonidiella taxus* Leonardi, ヒメナガカキカイガラムシ *Lepidosaphes maskelli* (Cockerell), マキカキカイガラムシ *L. piniphila* Borchsenius, ビャクシンコノハカイガラムシ *Fiorinia pinicola* Maskell. (いずれもマルカイガラムシ科) の 4 種のカイガラムシが確認された。しばしば 2 種以上が混棲していた。ナシ園周辺のイヌマキ葉では、庭園、人家、空地等周辺のイヌマキ葉に比較してマキアカマルカイガラムシの着生数が断然高く、本種の構成比率が他のカイガラムシに比し著しくまさっていた。しかし、後者では採集場所によって優占種が異っていた（第 2 表）。

第 2 表 イヌマキにおけるカイガラムシ各種の着生状況

調査 地 No.	調 査 地 名	50 葉当たりのカイガラムシの数				計
		マキアカマル	ヒメナガカキ	マキカキ	ビャクシンコノハ	
ナシ 園 生 垣	1 鳴門市大津町備前島	1138(65.3)	591(33.9)	0 (0.0)	13 (0.7)	1724(100.0)
	2 鳴門市大津町備前島	1254(98.5)	6 (0.5)	4 (0.3)	9 (0.7)	1273(100.0)
	3 鳴門市大麻町市場	2694(96.8)	59 (2.1)	2 (0.1)	27 (1.0)	2782(100.0)
	4 鳴門市大麻町池谷中内	3642(99.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	9 (0.2)	3651(100.0)
	5 板野郡板野町川端新田	1497(97.8)	7 (0.5)	13 (0.8)	13 (0.8)	1530(100.0)
	6 板野郡板野町川端新田	668(90.0)	21 (2.8)	0 (0.0)	53 (7.1)	742(100.0)
	7 板野郡藍住町勝端	2536(98.7)	30 (1.2)	3 (0.1)	0 (0.0)	2569(100.0)
	8 板野郡藍住町勝端	2020(99.8)	5 (0.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	2025(100.0)
	9 板野郡藍住町勝端	2700(94.7)	152 (5.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	2852(100.0)
	10 板野郡北島町中須	331(29.0)	182(16.0)	0 (0.0)	626(55.0)	1139(100.0)
庭 園 生 垣	1 鳴門市大津町木津野	41(68.3)	19(31.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	60(100.0)
	2 鳴門市大津町備前島	133(58.3)	59(25.9)	13 (5.7)	23(10.1)	228(100.0)
	3 鳴門市大麻町坂東	93(32.9)	13 (4.6)	174(61.5)	3 (1.9)	283(100.0)
	4 鳴門市大麻町川端	7 (0.8)	798(93.4)	48 (5.6)	1 (0.1)	854(100.0)
	5 鳴門市大麻町津慈	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	6 板野郡板野町川端新田	16(40.0)	6(15.0)	5(12.5)	13(32.5)	40(100.0)
	7 板野郡板野町川端新田	23(21.9)	10 (9.5)	20(19.0)	52(49.5)	105(100.0)
	8 板野郡藍住町徳命小塚	24(14.2)	101(59.8)	12 (7.1)	32(18.9)	169(100.0)
	9 徳島市応神町東貞方	1 (1.0)	64(63.4)	0 (0.0)	36(35.6)	101(100.0)
	10 板野郡北島町鯛の浜	9 (1.8)	455(88.7)	46 (9.0)	3 (0.6)	513(100.0)

() 内数字は個体数比を示す。

マキアカマルカイガラムシには *Encarsia* sp.(1)(2), ハネケナガツヤコバチ *Aspidiotiphagus citrinus* Craw, *Aphytis* sp., フタスジトビコバチ *Comperiella bifasciata* Howard, チビトビコバチ

Arrhenophagus albitibiae Giraultの6種の寄生蜂の寄生が確認された。各種寄生蜂によるマキアカマルカイガラムシへの総合寄生率は概して、ナン園周辺のイヌマキで低かったが、それでも50%を超えることもあった(第3表)。また、ヒメナガカキカイガラムシには*Encarsia* sp., *Aphytis* sp., *A. citrinus*の3種の寄生蜂の寄生を認めたが、どちらのイヌマキでも寄生率は低かった(第4表)。

第3表 マキアカマルカイガラムシ越冬世代への寄生蜂の寄生状況

調査場所*	寄主数	寄生蜂寄生率**
ナン園 1	164	43.4 %
生 垣 3	693	36.8
9	538	55.3
庭 園 2	97	59.7
生 垣 3	93	69.2
10	41	75.0

* 第2表に同じ

** *Encarsia* sp. (1) (2), *Aspidiotiphagus citrinus*, ハネケナガツヤコバチ, *Aphytis* sp., *Comperiella bifasciata* フタスジトビコバチ, *Arrhenophagus albitibiae* チビトビコバチ

第4表 ヒメナガカキカイガラムシ越冬世代への寄生蜂の寄生状況

調査場所*	寄主数	寄生蜂寄生率**
ナン園 1	378	8.3 %
生 垣 3	240	10.1
庭 園 2	88	20.8
生 垣 4	310	1.4
10	571	1.9

* 第2表に同じ

** *Encarsia* sp., *Aphytis* sp., *Aspidiotiphagus citrinus*

考

察

害虫を防除するため農薬を散布すると害虫が散布前よりも、かえって増加したり、無処理区よりも多くなる場合がある。こうした現象をRipper (1956)はResurgenceと呼んで、そうした現象が起る理由として、(1)天敵の減少、(2)害虫に対する生理的刺激、(3)競争種の除去によって潜在性害虫の増加が生じるなどを挙げた。一般に天敵昆虫は殺虫剤に対して害虫よりも死滅し易い。カルタップ剤はイネ、野菜、果樹等の諸害虫に対して広い適用性をもつが、ハマキガ類、クワコナカイガラムシに対しては殺虫力は不十分である。そして、これらには多くの天敵昆虫が存在している (Momoi et al., 1975; 行成, 1984; 安松・渡辺, 1964; 村上, 1965)。クワコナカイガラムシは通常、天敵昆虫で抑制され、果実に袋掛をしない園では発生することはまれである。本試験におけるカルタップ剤散布区でのハマキガ類、クワコナカイガラムシの増加の原因は、それらの天敵昆虫の貧困化によると考えるのが妥当と思われる。MEP剤、APC剤も天敵昆虫に影響を与えたものと考えられるが、これらの薬剤は害虫にも高い殺虫効果を示し、その増加を許さなかったのではなかろうか。1968年頃まではナン園で有機塩素系殺虫剤、有機燐剤のパラチオンのような非選択性殺虫剤が使用されていたが、それにもかかわらず、本県のナンの主産地である鳴門地域でハマキガ類が恒常的に多発し問題となっていた。それ以後、低毒性有機燐剤が使用されるようになってからはハマキガ類の密度は急激に減少した (行成, 1978)。本試験から、いかに優れた殺虫剤といえども、その使用方法如何では危険が伴うことが示唆される。

次にナン園周辺の生垣イヌマキでのマキアカマルカイガラムシの多発生について考察してみたい。当地域における病害虫防除は大体第5表に示したようなスケジュールで実施されている。散布は殆んどのナン園でスピードスプレーヤーが使用されているが、本機による散布は寄生蜂に対する影響が大きいことは柴田ら (1976) が報告している。いずれの薬剤の、どの時期の散布が影響したのか特定することはできないが、各種薬剤の散布終了後にマキアカマルカイガラムシがナン園周辺のイヌマキで異常多発をみ

第5表 1990年度ナン病虫害防除計画

防除月日	薬 剤 名	倍 数	防除月日	薬 剤 名	倍 数
3月20日	トップジンM水和剤	1500	6月8日	メルクデラン水和剤	1000
	サリチオン水和剤	1000		サリチオン水和剤	1000
4月1日	ルビゲン水和剤	3000	6月15日	パーマチオン水和剤	1000
	ダーズバン水和剤	1000		フジオキシラン水和剤	500
4月7日	エムダイファー水和剤	600	6月22日	オーソサイド水和剤	600
4月15日	バイコラル水和剤	3000		ダニトロンフロアブル	1500
	エストックス乳剤	1500	7月1日	オーソサイド水和剤	600
4月20日	オーソサイド水和剤	600		エルサン水和剤	1000
	ダーズバン水和剤	1000	7月6日	オーソサイド水和剤	600
4月27日	バイコラル水和剤	3000		ノーモルト水和剤	1000
	マブリック水和剤	2000	7月13日	オーソサイド水和剤	600
5月4日	メルクデラン水和剤	1000	7月27日	オーソサイド水和剤	600
5月11日	オーソサイド水和剤	600	8月3日	スブラサイド水和剤	1500
	ダーズバン水和剤	1000	8月15日	ルミライト水和剤	1000
5月18日	エイカロール乳剤	1500		スカウトフロアブル	2000
5月25日	マブリック水和剤	2000	9月21日	フジオキシラン水和剤	500
	トップジンM水和剤	1500	9月28日	トップジンM水和剤	1500
6月1日	メルクデラン水和剤	1000	11月18日	97マシン油乳剤	30

たのは、本種のように寄生者の種類が多く、しかも有力なものが存在する場合には、それらに対する影響が大きく、天敵の減少で多発生に結びついた可能性が高いのではなかろうか。

摘 要

農薬の多数回散布後において、通常余り問題とならないナン園およびその周辺の生垣イヌマキの害虫が、散布前より異常に多発生した事例を紹介した。その原因が害虫と天敵昆虫のバランスの不調にあるのではないかと考察した。

引 用 文 献

- 広瀬健吉 (1964) 殺虫剤の散布による落葉果樹害虫相の変動, 植物防疫, 18: 393~396.
- MOMOI, S., SUGAWARA, H., and HONMA, K. (1975) Ichneumonid and Braconid parasites of Lepidopterous leaf-rollers of economic importance in horticulture and tea-culture (Hymenoptera). JIBP synthesis, 7: 47~60.
- 村上陽三 (1965) クワコナカイガラムシの天敵に関する研究 I. 種類と分布について. 園試報告, A 4: 125~144.
- 西野 操 (1971) 柑橘害虫の発生様相の変化. 日本農業技術懇談会年報: 19~32.
- 大串龍一 (1964) 殺虫剤の散布による常緑果樹害虫相の変動. 植物防疫, 18: 397~400.
- RIPPER, W. E., (1956) Effect of pesticides on balance of arthropod populations. Ann. Rev. Entomol., 1: 403~438.

- 柴田精治・村上 来・行成正昭 (1976) スプリンクラー利用によるナシ園の病虫害防除に関する研究.
徳島果試研報, 5 : 51 ~ 73.
- 菅原寛夫 (1971) リンゴ害虫の変遷と防除, 日本農業技術懇談会年報 : 19 ~ 32.
- 安松京三・渡辺千尚編 (1964) 日本産害虫の天敵目録. 第 1 編 天敵. 害虫目録 九大. 農. 昆. 発行.
166pp.
- 行成正昭 (1978) 徳島県のナシ園におけるハマキガ類の誘殺消長. 四国植防, 13 : 21 ~ 27.
- 行成正昭 (1984) ナシのハマキガ類の寄生性天敵昆虫. 植物防疫, 38 : 421 ~ 425.
- 湯嶋 健・桐谷圭治・金沢 純 (1973) 生態系と農薬, 現代科学選書. 岩波書店, 東京, 214pp.