

## イチジクを加害するクワカミキリの被害解析並びに ペルメトリン・エアゾール剤の防除効果と作物残留

山下賢一\*・清水克彦\*\*・森井正弘\*\*\*・真野隆司\*\*\*\*

### 要 約

イチジクを加害するクワカミキリの被害解析をし、ペルメトリン・エアゾールによる防除について検討した。

- 1 クワカミキリの産卵部位は直径2センチの結果枝がほとんどで、ふ化後早い時期から木質部中央に食入し、空洞の孔道を造りながら主枝部へ移動することが明らかとなった。孔道の長さはイチジクの生育期である9月下旬で約10cmで、休眠期の12月下旬で約50cmであった。
- 2 クワカミキリに対するペルメトリン・エアゾール剤の食入孔注入による防除効果は、イチジクの生育期の9月処理で高く、休眠期の12月処理で劣った。
- 3 ペルメトリンのイチジク果実への残留は、残留基準値以下であった。

Damage Analysis of Fig Trees by Mulberry borer *Apriona japonica* Thomson, Effect of Permethrin Aerosol Application on the Pest Control, and Detection of the Residual Pesticide on Fig Fruits.

Ken-ichi YAMASHITA, Katuhiko SHIMIZU, Masahiro MORII and Takashi MANO

### Summary

Damage types by mulberry borer *Apriona japonica* Thomson of fig trees were investigated, and also the pest control methods by permethrin aerosol application were studied.

- (1) Mulberry borer almost laid eggs in thin bearing fig branch with about 2 cm-diameter and their larvae got into the branch just after hatching.
- (2) Permethrin aerosol application showed high efficacy on pest control in September during the growth season of fig trees, while application in December during the dormant period showed low efficacy.
- (3) Permethrin residues in the fig fruit after practical aerosol application were below the tolerance level.

キーワード：イチジク・クワカミキリ・薬剤防除・ペルメトリン・作物残留

### 緒 言

イチジクを加害するカミキリムシ類にキボシカミキリ *Psacotha hilaris* (Pascoe), クワカミキリ *Apriona japonica* Thomson, ゴマダラカミキリ *Anoplophora malasiaca* (Thomson), シロスジカミキリ *Batocera lineolata* Chevrolat の記載がある<sup>5)</sup>。このうち兵庫県での被害が大きいのはキボシカミキリとクワカミキリの2

種である<sup>1)</sup>。キボシカミキリの産卵は主幹と主枝部に多く見られ、ふ化幼虫は比較的樹皮下浅いところに生息するため、既登録剤であるジメトエート乳剤の散布で防除が可能である。

一方、クワカミキリの産卵は、直径2cm程度の新梢に多く<sup>6)</sup>、イチジクの生育期における新梢部へのジメトエート乳剤の散布は、果実への飛散と葉害の発生から困難である。成虫に対しては、天敵糸状菌による防除が有効であるが<sup>4,7)</sup>、感染してから死亡するまでに平均8.3日を要し、感染以前に産卵し、ふ化した幼虫は防除できない。その他の防除対策として、卵・幼虫に対しては産卵

1998年8月31日受理

\* 病害虫防除所 \*\* 中央農業技術センター

\*\*\* 大阪府立農林技術センター \*\*\*\* 姫路農業改良普及センター

場所や食害部をキリ等で刺殺するか、木槌等でたたき圧殺する物理的防除方法がある<sup>10)</sup>。しかし、いずれの方法とも労力が多くかかり、樹に傷がつきやすく実用性の点で難がある。

ここでは、クワカミキリの被害実態を明らかにするとともに、家庭園芸用に使用されているペルメトリン・エアゾール剤（商品名：園芸用キンチョールE）の効果と残留性について調査を行った。このペルメトリン・エアゾール剤は、細部にいる害虫防除のため、取り替えのピン状の噴口がついているものである。

なお、試験実施に当たり試験樹を提供していただいた姫路市山田町の山口守氏に感謝する。

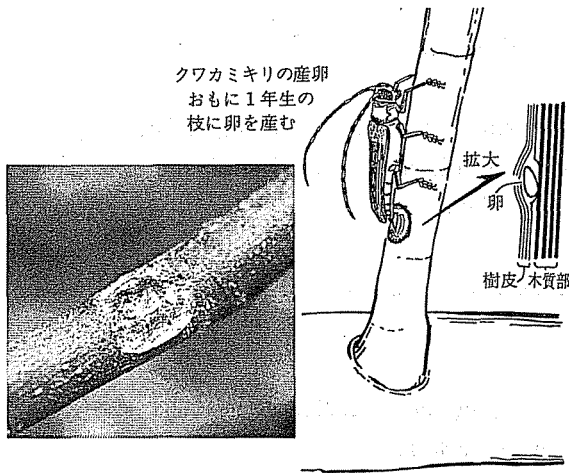


図1 クワカミキリ産卵状況

## 材料及び方法

### 1 クワカミキリの被害解析

#### (1) 生育期の被害

調査はイチジクの生育期の1995年9月27日に行った。調査樹は姫路市山田町牧野の山口守氏の小型ビニルハウス（間口6m×奥行30m）に植栽された一文字整枝の4年生榊井ドーフィン12樹を使った。

産卵部の枝の太さとふ化後の幼虫の移動距離を調査した。枝の太さはノギスで長径と短径を計り平均値で表した。移動距離は産卵部から最も新しい虫糞を排出している穴までをメジャーで測定した。齢期については20箇所の被害部を削り調査した。

#### (2) 休眠期の被害

調査樹は姫路市山田町牧野の、改植予定のため1年間薬剤による防除を行っていない一文字整枝の7年生榊井ドーフィン6樹を供試した。1995年12月21日に掘り取り、兵庫県立中央農業技術センター（以下中農技）に持ち帰り、12月21・22日に被害解析調査を行った。調査

樹は解体して、図2に示す部位別に産卵痕数と食入孔の長さ、生息幼虫数を齢別に計数した。産卵部から幼虫の生息位置までの孔道を食入孔の長さとしてメジャーで測り、幼虫の移動距離とした。なお、クワカミキリの幼虫は日本産カミキリムシ検索図説<sup>3)</sup>及び小島の前胸背板の違い<sup>2)</sup>により同定した。

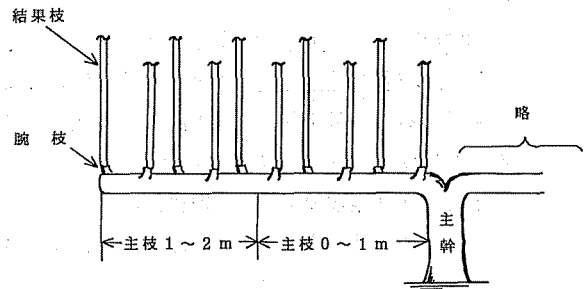


図2 調査樹の部位模式図

## 2 ペルメトリン・エアゾール剤の防除効果

### (1) 生育期における防除効果

試験は姫路市山田町牧野の山口守氏の小型ビニルハウス（間口6m×奥行30m）で行った。供試樹は一文字整枝の4年生榊井ドーフィンとし、処理区・無処理区にそれぞれ6樹をあて、調査は処理区20箇所、無処理区21箇所とした。薬剤処理は1995年9月20日に行った。供試薬剤としてペルメトリン・エアゾール剤（ペルメトリン0.2%）を用い、ノズルをゴマダラカミキリ処理用ノズル（長さ75mm、外径1.0mm、内径0.6mm）に付け替え、クワカミキリの食入孔に挿入し、薬液が食入孔から逆流するまでの間、3秒程度（約4ml）注入した。

処理後のクワカミキリの生死は、処理2日後の9月22日と7日後の9月27日に虫糞の出ているものを生、虫糞の出ないものを死と判定した。なお、薬剤処理区の20箇所については結果枝側面を削り、齢期を確認した。

### (2) 休眠期における防除効果

供試樹は姫路市山田町の1年間薬剤防除を行っていない一文字整枝の7年生榊井ドーフィンで、4樹を掘り取って中農技へ持ち帰り調査した。処理区・無処理区にそれぞれ2樹をあて、処理区12箇所、無処理区14箇所を調査対象とした。薬剤処理は1995年12月21日に行った。

ペルメトリン・エアゾール剤を、2(1)と同じ方法で4~5秒程度（約10ml）食入孔へ注入した。処理15日後の1996年1月5日にイチジク樹体の解体調査をし、クワカミキリ幼虫の生死を確認した。その時の齢期と、産卵部からの距離についても調査した。

### 3 果実へのペルメトリンの残留

試験は兵庫県加西市の中農技と、大阪府羽曳野市の大阪府農林技術センターの2か所で行った。

兵庫県では露地栽培で一文字整枝の13年生の榊井ドーフィンで行った。薬剤はペルメトリン・エアゾール剤（ペルメトリン0.2%）を用いた。1996年8月27日に結果枝の基部に直径3mm深さ2cmの穴を処理直前にドリルであけ、エアゾール剤を5秒間（約10ml）注入した。薬剤注入の1日後、7日後、14日後及び21日後に、処理した結果枝ごとに着果している完熟した果実を、それぞれ10個体、無処理、処理区別に採取し分析試料とした。分析部位は果実全体とし、果実10個体を細断後、等量の蒸留水を加えホモジナイズし、-20℃で凍結保存した後、ペルメトリンの残留分析法<sup>9)</sup>に基づき分析した。

大阪府では露地栽培で一文字整枝の8年生の榊井ドーフィンで行った。処理日が1996年9月2日、注入用の穴の深さが3cmである以外は兵庫県と同じ方法とした。

## 結 果

### 1 クワカミキリの被害解析

イチジク生育期におけるクワカミキリの生息状況を表1に、産卵部位と休眠期における生息部位を表2に示した。産卵痕は1年生の結果枝に49箇所、腕枝に1箇所、主枝1~2mに2箇所認めた。主幹部及び主枝0~1mには産卵はまったく認めなかった。産卵を認めた結果枝の太さはハウス栽培の一文字整枝のほ場では20.8±2.2mm(生育期調査)で、露地栽培の一文字整枝のほ場では19.6±3.4mm(休眠期調査)であった。生育期・休眠期の調査ともに、生息を認めた幼虫はすべて空洞の孔道を造って木質部(中心部)に生息していた。産卵部からの移動距離は生育期では10.7±7.5cmで、移動は少なく、結果枝近くに生存していた。また、確認された幼虫はすべて若齢であった。休眠期には食入が進み、幼虫が確認された部位別に確認虫数と移動距離をみると、主幹部で5頭、61.4±10.3cm、主枝0~1mで19頭、53.5±8.5cm、主枝1~2mで14頭、52.9±8.9cm、腕枝で9頭、29.4±8.2cmであった。結果枝で認めた49個の産卵痕に対応する幼虫は主に主枝まで移動し、中・老齢まで生育していた。休眠期の調査は当年産卵痕の下部に向けての分解調査であり、産卵痕数に対応する高い生存率を認め、合計幼虫生息数を合計産卵痕数で除した自然生存率は90.4%であった。クワカミキリは産卵加工が大きく、産卵痕を見つけるのは容易であった。また、1個の産卵痕に対し、1頭の幼虫がその下方部(根部方向)に生息していることが明らかとなった。

表1 イチジク生育期におけるクワカミキリ生息状況

(調査日9月27日, 調査樹数: 12)

調査項目	平均 ± 標準偏差
産卵結果枝の太さ (mm)	20.8 ± 2.2
産卵部からの移動距離 (cm)	10.7 ± 7.5

表2 クワカミキリの産卵部位と休眠期における生息部位

(調査日: 12月21-22日, 調査樹数: 6)

生息部位	産卵痕数	産卵部からの移動距離 (cm)	齢別生息幼虫数					
			木質部		樹皮下			
			若	中	老	若	中	老
主幹部	0	61.4 ± 10.3	0	1	4 (5)	0	0	0(0)
主枝0~1m	0	53.5 ± 8.5	0	2	17 (19)	0	0	0(0)
主枝1~2m	2	52.9 ± 8.9	0	9	5 (14)	0	0	0(0)
腕枝 n=121	1	29.4 ± 8.2	0	9	0 (9)	0	0	0(0)
結果枝 n=121	49	-	0	0	0 (0)	0	0	0(0)
産卵部の太さ	-	19.6 ± 3.4mm	-	-	-	-	-	-
合計	52	-	0	21	26(47)	0	0	0(0)

注: ()内は合計幼虫数

## 2 ペルメトリン・エアゾール剤の防除効果

### (1) 生育期における防除効果

生育期処理時におけるクワカミキリの産卵部からの移動距離及び防除効果を表3に示した。生育期処理を行った樹におけるクワカミキリの産卵がみられた結果枝の太さは21.6±3.0mmであった。処理時(9月下旬)の産卵部からの移動距離は薬剤処理区で10.9±8.0cm、無処理区で10.2±7.8cmと、産卵部から近い位置で確認され、すべて若齢幼虫であった。防除効果は処理2日後の補正死虫率が94.7%、処理7日後の補正死虫率が100%と優れた効果が認められた。

### (2) 休眠期における防除効果

休眠期処理時(12月下旬)のクワカミキリ幼虫は、産卵部より、薬剤処理区で55.0±11.2cm、無処理区で58.3±10.6cmの移動がみられ、生育も進み、中・老齢幼虫が主体であった。防除効果については表4に示すとおり、処理15日後の調査で死虫率41.7%で、十分な防除効果は得られなかった。

表3 生育期処理のペルメトリン・エアゾール剤の防除効果

(処理時期: 9月20日)

区	供試数	生存数		補正死虫率		産卵部からの距離 (cm)	幼虫の齢期
		2日後	7日後	2日後	7日後		
薬剤処理区	20	1	0	94.7%	100%	10.9 ± 8.0	若齢
無処理区	21	20	19	-	-	10.2 ± 7.8	-

注1: 供試樹の産卵部位の平均の太さ 21.6 ± 3.0mm

注2: 齢期は薬剤処理区のみ調査結果

表4 休眠期処理のベルメトリン・エアゾール剤の防除効果  
(処理時期: 12月21日)

区	供試数	処理15日後		死虫率 (%)	産卵部から の距離(cm)	幼虫の 齢期	
		生存	苦悶 死虫				
薬剤処理区	12	7	3	2	41.7	55.0±11.2	中～老
無処理区	14	14	0	0	0	58.3±10.6	中～老

注: 死虫率は苦悶虫も含む

表5 ベルメトリン・エアゾール剤のイチジク果実への残留

試験実施 場所	試験区	薬剤 散布 月日	試料 採取 月日	経過 日数(新鮮重当たり)	分析値
兵庫県 加西市	薬剤 処理区	8/27	8/28	1	0.06ppm
			9/3	7	0.06
	無処理区	-	9/10	14	0.10
			9/17	21	0.11
無処理区	-	8/28	-	0.11	
大阪府 羽曳野市	薬剤 処理区	9/2	9/3	1	<0.05
			9/9	7	<0.05
	無処理区	-	9/16	14	<0.05
			9/24	21	<0.05
無処理区	-	9/3	-	<0.05	

### 3 果実へのベルメトリンの残留

分析結果を表5に示した。今回の分析法の回収率は100%で、検出限界濃度は0.05ppmであった。兵庫県では無処理区において0.11ppm、薬剤処理区で0.06～0.11ppmの範囲で検出された。大阪府では無処理区、処理区とも0.05ppm以下であった。

### 考 察

クワカミキリの産卵は明らかな産卵加工が行われ、直径20mm程度の新梢に産卵が多く、西の報告<sup>6)</sup>と一致した。幼虫はふ化後早い時期より木質部中央に食入し、空洞の孔道を進み、9月下旬では産卵部から約10cmのところにいることがわかった。以降、空洞の孔道のところどころに穴をあけ、虫糞を樹の外へ排出しながら下方方向に食い進んでいく<sup>7)</sup>ことが確認され、休眠期の12月下旬には主たる産卵部である結果枝にはとどまらず、約50cm移動をして主に主枝と主幹に生息していた。なお、腕枝に生息していた9頭の幼虫については、齢期が中齢であり、産卵部からの移動距離が29.4cmと短かった。これは産卵時期の遅い個体が腕枝までの移動にとどまったためと考えられる。クワカミキリの若齢幼虫はふ化後早い時期から木質部に食入するため、薬剤の樹体への散布では幼虫の生息部まで到達せず、殺虫効果はほとんど得られないと考えられる。しかも、産卵部が新梢の基部であり、50～100倍液の薬液が葉にかかれば葉枯れなどの被害を起しやすく実際面では使用できない。

ベルメトリン・エアゾール剤の防除効果は休眠期(12月下旬)より生育期(9月下旬)が高かった。このこと

は、9月下旬はふ化後日数がまだ浅く、幼虫はすべて若齢期であったため薬剤に対する感受性が高かったことと、この時期は産卵部から約10cmと孔道が短く、薬液が到達しやすかったためと考えられる。生息位置から必要薬液量を計算すると、孔道の直径が5mmとして、約2mlとなる。本試験の注入量は約4mlであり、十分量の薬液が注入できていたといえる。一方、休眠期の防除効果が低かったのは、幼虫は中・老齢であったため薬剤に対する感受性が低かったことと、この時期は産卵部から約50cmと孔道が長く、薬液が到達しにくかったためと考えられる。必要薬液量を計算すると、孔道の直径が8mmとして約25mlとなり、本試験での注入薬液は少なかったといえる。

ゴマダラカミキリ処理用ノズルによる食入孔への注入は、薬液の葉への飛散による薬害発生の心配がなく、生育期の使用で薬液は少なく済み、経済的でもあり、有効な防除法である。処理時期として田中ら<sup>9)</sup>は生育期の7月下旬の防除効果が高いとしている。7月下旬の場合成虫の羽化盛期であり、処理後産卵に飛来する個体もあるので、一斉処理により効果が上がるのは9月下旬が適当である。

エアゾール剤の樹幹注入による果実への残留は処理部から導管を通しての移行が主であると考えられる。今回の試験は結果枝基部へ薬剤注入直前に直径3mmの穴をドリルであけ、十分量の薬剤を注入し、最も移行しやすい方法を採用した。兵庫県の無処理区において0.11ppm検出されたのは7月18日と7月26日にアザミウマ類防除のためにベルメトリンフロアブル剤2000倍液を10a当たり200ℓを隣接畝に散布したためと思われる。大阪府では無処理区、処理区とも検出限界濃度の0.05ppm以下であった。なお、食品衛生法におけるベルメトリンの残留基準値は「その他果実」で5ppmと定められており、果実から基準値を超える値は検出されておらず、エアゾール剤の生育期注入処理は農薬残留においても問題のないものと考えられる。

### 引用文献

- (1) 小島圭三・林匡夫(1969): 原色日本昆虫生態図鑑 (I) がみり編(保育社) 134
- (2) 小島圭三(1978): 果樹を加害するカミキリムシ類の見分け方: 植物防疫 32, 23-30
- (3) 小島圭三・中村慎吾(1992): 日本産カミキリ検索図説(東海大学出版会) 287-290
- (4) 松浦克彦・福井謙一郎・足立年一(1997): イチジクのキボシカミキリとクワカミキリに対する天敵糸状

- 菌 *Beauveria brongniartii* のシート剤による防除効果：兵庫農技研報 45, 45-48
- (5) 日本応用動物昆虫学会 (1987)：農林有害動物・昆虫名鑑 (日本植物防疫協会) 192
- (6) 西 一郎 (1990)：クワカミキリの各産卵樹における産卵の季節的变化と日周性：応動昆中国支会報 32, 10-15
- (7) 柴尾学・田中寛 (1993)：天敵糸状菌によるイチジクのキボシカミキリの防除：応動昆中国支会報 35, 13-16
- (8) 清水克彦・足立年一・大谷良逸・株本暉久・藤本清 (1989)：兵庫県の特産物における農薬残留と防除効果 第4報 イチジクにおけるアザミウマ類の防除と農薬の安全使用：兵庫中農技研報 37, 91-94
- (9) 田中寛・小林彰一・中井正浩 (1995)：イチジクにおけるクワカミキリの防除：大阪農技七研報 31, 23-25
- (10) 山口昭・大竹昭郎編 (1986)：果樹の病害虫 (全国農村教育協会) 582-583
- (11) 山下賢一・藤本清 (1990)：イチジクを加害する害虫の防除と問題点：植物防疫 44, 19-23