

# カキのフジコナカイガラムシの 発生増加の原因と防除方法に関する研究

青野 光男\*・宮下 裕司・金崎 秀司・大西 論平\*

**A study of control method of mealybug, *Planococcus kraunhiae* (Kuwana), infesting on persimmon with consideration of the cause of increasing the occurrence**

Misuo Aono\*, Yuji Miyashita, Shuji Kanazaki and Rompei Ohnishi\*

## Summary

Seasonal prevalences of mealybug *Planococcus kraunhiae* (Kuwana) and its natural enemies were observed at the of persimmon orchard in Uchiko-cho and Matsuyama-shi of Ehime Prefecture. Control effect of pesticide and the control method of overwintering stage of mealybug were investigated.

1) At two farmere ' s orchards in Uchiko-cho, percentage of infested fruits by mealybug at harvest time reached about 80 %, respectively, in spite of eight times chemical sprays in 2005. The peak of occurrence of young larvae of the mealybud were movable among orchards and also year by year, but generally three peaks were recognized. 2) Ninty-four to 95% of the overwintering mealybuds were first and second instar larvae in both Uchiko-cho and Matsuyama-shi, and especially in Uchiko-cho, 92.0 % were second inster larvae. 3) Three parasitoids (*Allotropa* sp., *Anagyrus fjikona* Tachikawa, *Leptomastidea rubra* Tachikawa), and three predators (*Unkonw* sp., *Scymms phosphorus* Lewis, *Chrisopidae* sp.) were observed as for the natural enemies of mealybug. Among them, *Allotropa* sp. was the most abundant species and widely observed in the orchards of Uchiko-cho and Matsuyama-shi. 4) Natural enemies captured by band trap decreased in number in collaboration with increasing the frequency of chemical applications. Especially the spray of synthetic pyrethroid insecticide seemed to have heavy influence against the natural enemies and to be cause of resurgence. 5) Chemical spray by using speed sprayer from both sides of trees showed high control effect because the insecticide solution well reached under the calices, but one side spray was not enough to deliver the chemical solution under the calces. 6) Registered pesticide for mealybug showed high control effect against first inster larvae, but the effect decreased by ageing the stadia. 7) Spray of petroleum oil emulsifiable concentrate did not show practical control effect of mealybug by field application in spite of direct insecticidal activity was recognized. 8) Rough bark peeling by high pressure water sprayer during wintertime reduce the infestation of mealybugs on the new shoots in April down to 1/10 when compared with no treatment.

**Key words:** persimmon, mealybug, seasonal prevalence of occurrence, resurgence, natural enemy complex, rough bark peeling

---

\*現 愛媛県農林水産部農産園芸課

## 緒 言

フジコナカイガラムシ *Planococcus kraunhiae* (Kuwana) (以下、フジコナで記載) はカキ、ナシ、ミカン等の果樹を加害する害虫である。カキでは主に果実のヘタ部に寄生し、本種の分泌物によるスス病の併発や、加害部が早期に着色し、成熟期にはやや盛り上がった火脹れ状の症状を呈して商品価値を著しく低下させる。近年、愛媛県内のカキ産地では、本種

の発生が増加傾向にある。多発の原因としては、カメムシ等の防除に使用する合成ピレスロイド剤の多用による本種のリサーチエンス現象のほかに、温暖化の影響による防除適期の逸脱や世代数の変化、薬剤抵抗性、スปีドスプレーヤー(SS) 防除等の普及による防除方法の変遷などの影響等が考えられた。そこで、本研究では県下のカキ栽培園において本種の発生消長や天敵の発生状況を調査して、発生増加の原因を考察するとともに各種薬剤の防除効果、粗皮削りや冬期のマシン油乳剤

### 内子町調査園の防除履歴(2005年)

試験区	川登	掛木
調査地	内子町川登	内子町掛木
品種	松本早生	富有
散布履歴	4/26 ブプロフェジン水和剤 1000倍	4/11 ブプロフェジン水和剤 1000倍
	5/3 アセタミプリド水溶剤 2000倍	4/24 プロチオホス水和剤 800倍
	水和硫黄剤 500倍	5/16 アセタミプリド水溶剤 2000倍
	5/30 プロチオホス水和剤 800倍	水和硫黄剤 500倍
	6/26 アセタミプリド水溶剤 2000倍	6/5 プロチオホス水和剤 800倍
	7/14 チアメトキサム顆粒水溶剤 2000倍	6/23 アセタミプリド水溶剤 2000倍
	8/1 CYAP水和剤 1000倍	7/18 チアメトキサム顆粒水溶剤 2000倍
	8/18 DMTP水和剤 1000倍	7/28 CYAP水和剤 1000倍
	9/9 チアメトキサム顆粒水溶剤 2000倍	9/17 チアメトキサム顆粒水溶剤 2000倍
		シペルメトリン水和剤 2000倍

### 松山市調査園の防除履歴(2005年)

試験区	連続散布	1回散布
散布履歴	5/10 ペルメトリン乳剤 6000倍	
	6/1 ペルメトリン乳剤 6000倍	
	6/17 カルタップ水溶剤 1500倍	6/17 カルタップ水溶剤 1500倍
	7/29 ペルメトリン乳剤 6000倍	
	9/1 ペルメトリン乳剤 6000倍	
	9/27 ペルメトリン乳剤 3000倍	

### 松山市調査園の防除履歴(2006年)

試験区	慣行	後期	1回散布
散布履歴	4/21 ブプロフェジン水和剤 1000倍		
	5/15 アセタミプリド水溶剤 2000倍		
	5/22 プロチオホス水和剤 1000倍		
	6/13 アセタミプリド水溶剤 2000倍		
	6/28 DMTP水和剤 1500倍	ブプロフェジン水和剤 1000倍	
	7/26 CYAP水和剤 1000倍	CYAP水和剤 1000倍	
	8/9 DMTP水和剤 1500倍	アセタミプリド水溶剤 2000倍	
	8/25		カルタップ水溶剤 1500倍
	9/8 チアメトキサム顆粒水溶剤 2000倍	DMTP水和剤 1500倍	
	9/21 ビフェントリン水和剤 1000倍	ジノテフラン顆粒水溶剤 2000倍	

### 松山市調査園の防除履歴(2007年)

試験区	慣行	後期	1回散布	無散布
散布履歴	4/17 ブプロフェジン水和剤 1000倍			
	5/18 プロチオホス水和剤 800倍			
	6/11 アセタミプリド水溶剤 2000倍	CYAP水和剤 1000倍		
	6/30 DMTP水和剤 1500倍	プロチオホス水和剤 800倍		
	8/9 CYAP水和剤 1000倍	アセタミプリド水溶剤 2000倍		
	8/25			フェンバレレート・MEP水和剤 2000倍

の防除効果について検討したので報告する。

## 材料及び方法

### 1. 発生状況

#### 1) 発生活長

2005年に内子町の川登と掛木の農家栽培園において、年間の発生活長を発育齢期別に調査した。また、近年カメムシの防除に使用される殺虫剤の連用がフジコナ多発の原因と考えられたため、松山市下伊台の果樹試験場(現果樹研究センター)内圃場の‘富有’において、薄く希釈した合ピレ剤を中心に6回散布した区とカキノヘタムシガの防除に1回のみ殺虫剤を散布した区を設け、フジコナの発生活長を調査した。さらに、効率的な防除法を確立する目的で、2006年と2007年は発芽期から収穫期まで定期的に防除を行う「慣行防除区」、第1世代の発生期から防除を開始する「後期防除区」、フジコナ対象には殺虫剤散布を行わず、カキノヘタムシガ対象に1回殺虫剤を散布する「1回散布区」、全く殺虫剤を散布しない「無散布区」(2007年のみ)の4試験区を設け同様に発生活長を調査した。

調査は、2005年には寄生虫を若齢(1~2齢前半程度)・中齢(2齢後半~3齢)・雌成虫・卵のう(卵のうを形成している雌成虫)に分け、2006年と2007年は寄生虫を若中齢(1~2齢)・老齢幼虫と成虫(3齢~雌成虫)・卵のうに分けて4~10月まで約10日ごとに虫数を数えた。4月は100芽/樹(2005年は10結果母枝/樹)、5月は50新梢/樹(2005年は100新梢/樹)、6~8月上旬は50果/樹、8月中旬以降は30果/樹について調査した。調査本数は、1試験区3樹とした。

#### 2) 越冬個体の発育齢期

フジコナの越冬個体の発育齢期を調査した。内子町川登で、2005年10月27日に誘引バン

ド(マジックテープ20cmと黒色毛糸で作成)を側枝に設置し、2006年2月24日に誘引バンドを回収して5(10L-14D)の恒温器内で保管した。また、松山市下伊台では、2006年は2月28日、2007年は3月1日に剪定枝に寄生していたフジコナを採取した。これらの採集個体を70%アルコール液に浸漬して、ワックスを除去した後スライドガラスにガムクロール液を用いて封入し、70の乾燥機で24時間以上加熱してプレパラート標本を作成した。400倍の光学顕微鏡下で、触角の節数が6節の個体を1, 2齢、7節を3齢、8節を成虫とし、さらに1, 2齢は第3節の長さにより齢期を判別した(勝又ら, 1955)。

### 2. 天敵の種類と発生活長

防除条件が異なる条件でのフジコナの天敵活動を把握するため、天敵の発生調査を行った。調査方法は、2005年と2006年に前記の発生活長調査園において、誘引バンド(マジックテープ10cmと黒色毛糸で作成)を1調査樹あたり5個結果母枝に設置し、それを次回調査時に回収して、実態顕微鏡でフジコナの虫数および捕食性天敵の虫数を数えた後、チャック付きのビニール袋に封入し、約3ヶ月後に羽化している天敵を調査した。

### 3. スピードスプレーヤー(SS)防除園での発生活長と防除効果

内子町川登のSS防除園(散布量約300L/10a・殺虫剤年間11回散布)で、2007年に下表にしめす部分のフジコナの発生状況を調査した。調査は、6月4日、7月9日には各樹100果(区Cはそれぞれ50果)、9月18日には各樹50果(区Cはそれぞれ25果)の虫数を調査した。また、6月25日に区Bと区Cの果

川登カキ園でのSS散布状況		実のヘタ部分に感水紙を設置し、ヘタの内側と外側の葉
調査区	SSでの散布状況	
区A	両側から散布	
区B	両側から散布 (片側のみ散布区の隣)	
区C-1	片側からのみ散布 SS走行側	
区C-2	片側からのみ散布 SS死角側	

剤付着程度(付着割合を達観により10段階で評価)を調査した。品種は‘富有’で1区1樹3反復とした。

#### 4. 薬剤効果試験

現在、一般栽培園で使用されている薬剤の殺虫効果を明らかにするため、薬剤効果試験を行った。供試虫は、内子町掛木と西条市丹原町のカキ園で採集したフジコナを黒皮系のカボチャで継代飼育(25、16L-8D)した個体群を用いた。方法は、プラスチック容器に0.5%寒天ゲルを注入し、その上にインゲン初生葉片(2×2cm)を置いたリーフディスクを作成し、面相筆で1齢幼虫は約60頭(各剤4反復)、2齢幼虫は約15頭(各剤3反復)、雌成虫は10~25頭(各剤5反復)を接種した。接種1~2日後に死虫を取り除いて虫数を調査後、回転散布装置を用いて0.3kg/cm<sup>2</sup>、7RPMで各容器に薬剤を7ml散布した。3日後に顕微鏡下で、生死苦悶を判別し補正死亡率を算出した(苦悶虫は死亡虫として扱った)。薬剤は、1齢幼虫では、DMTP水和剤1500倍、プロチオホス水和剤800倍、CYAP水和剤1000倍、アセタミプリド水溶剤2000倍、チアメトキサム顆粒水溶剤2000倍、ジノテフラン顆粒水溶剤2000倍、クロチアニジン水溶剤2000倍、アラニカルブ水和剤1000倍を供試した。また、2齢幼虫は、上記剤とアセフェート水和剤1000倍、マシン油乳剤97%50倍を、雌成虫はDMTP水和剤1500倍(登録は若齢幼虫が対象)、プロチオホス乳剤1000倍、アセタミプリド水溶剤2000倍を供試した。なお、1齢幼虫と2齢幼虫は内子町掛木個体群、雌成虫は西条市丹原町の個体群を供試した。

#### 5. 越冬期の防除効果

##### 1) 粗皮削りの防除効果

内子町川登の‘松本早生’(前記の発生活長調査と同一園)において2005年3月18、19日に高水圧噴霧器で粗皮削り処理を行ない、その後の発生を無処理樹と比較した。試験区

は1区1樹4反復とした。調査は2005年4月17日に20新梢/樹、7月15日に50果/樹について、寄生虫数を調査した。なお、調査期間内の殺虫剤散布は粗皮削り区・無処理区とも同様の防除を行った。散布薬剤は試験1.

1)の発生活長調査での2005年川登と同様とした。

##### 2) 冬期マシン油乳剤散布の防除効果

###### (1) 防除効果

場内圃場の‘富有’において2006年3月8日にマシン油乳剤97%の50倍を動力噴霧器で散布した。マシン油乳剤散布区は3反復、無散布区は2反復で行った。調査方法は2005年11月18日に10果/樹、2006年4月25日に100芽/樹、5月29日に50芽/樹、6月29日に50果/樹の寄生虫数を調べた。

###### (2) 散布時期別の薬害発生

マシン油乳剤の樹体に及ぼす影響を明らかにするため、場内圃場に植栽している‘富有’を供試し、2005年12月26日、2006年1月26日、2月23日、3月7日、3月17日にマシン油乳剤97%50倍液、マシン油乳剤95%20倍液をそれぞれハンドスプレーで1結果母枝に約50ml散布し、4月25日に調査枝先端5芽の発芽に与える影響について調査した。1区2結果母枝3反復とした。

## 結 果

### 1. 発生状況

#### 1) 発生活長

2005年の発生活況は図1に示した。内子町の両園では、合計8剤のフジコナ登録剤の散布が行われたが、7月下旬から急激に密度が高まり、その後も高い密度のまま推移し、収穫時の寄生果率は両園とも80%程度と高い寄生果率であった。若中齢幼虫の発生ピークは6月中下旬、8月中旬、9月中下旬の3回認められた。場内の合ピレ剤連続散布区では、

内子町の調査園とほぼ同様に若中齢幼虫の3回のピークが認められ、カルタップ水溶剤1回散布区に比べて高い密度で推移した。収穫時の寄生果率は47.8%であり、カルタップ水溶剤1回散布区の21.1%と比較して2倍以上高かった。

2006年の発生状況(図2)は2005年と比較して低密度で推移したが、慣行防除区では、

8月以降幼虫の発生が続き、10月に虫数・寄生果率がやや増加した。第1世代から防除した後期防除区においては、6月の第1世代発生期に寄生果率が上昇したが、防除が行われた第2世代以降は虫数・寄生果率とも慣行防除区と同程度で推移した。カルタップ水溶剤1回散布区での若齢幼虫の発生は6月中旬から始まり、若齢虫のピークは2005年と比較

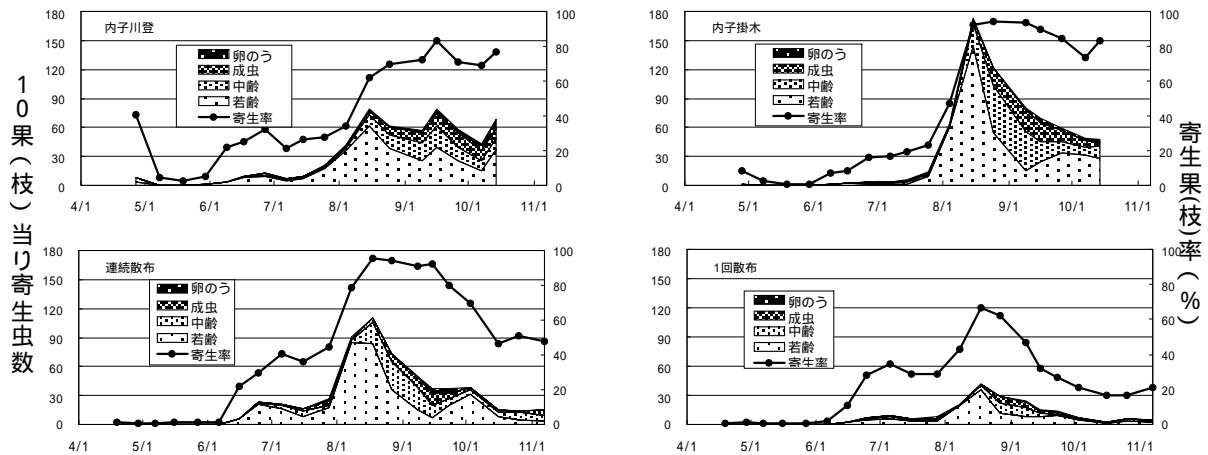


図1 フジコナカイガラムシの发育態別の発生活消長(2005年)

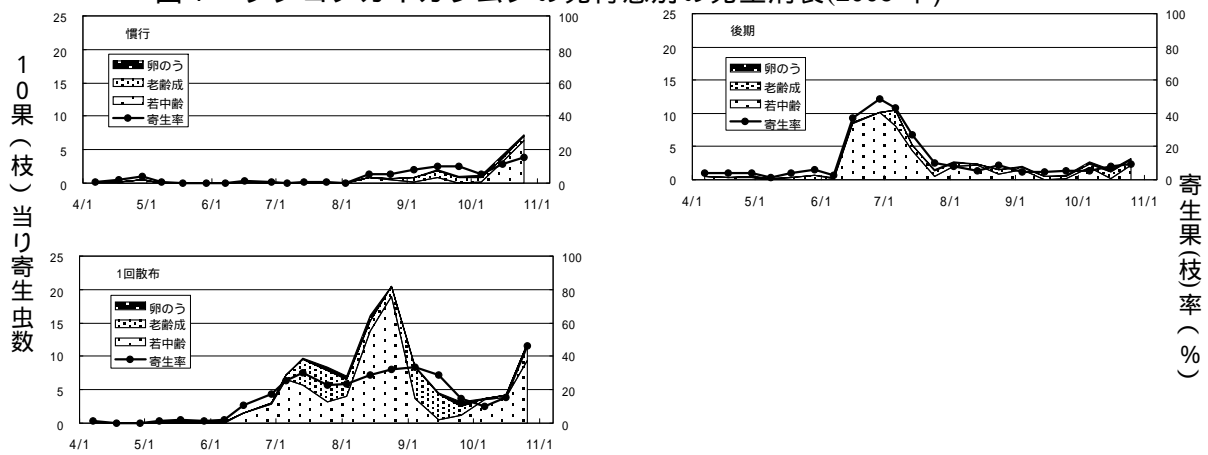


図2 フジコナカイガラムシの发育態別の発生活消長(2006年)

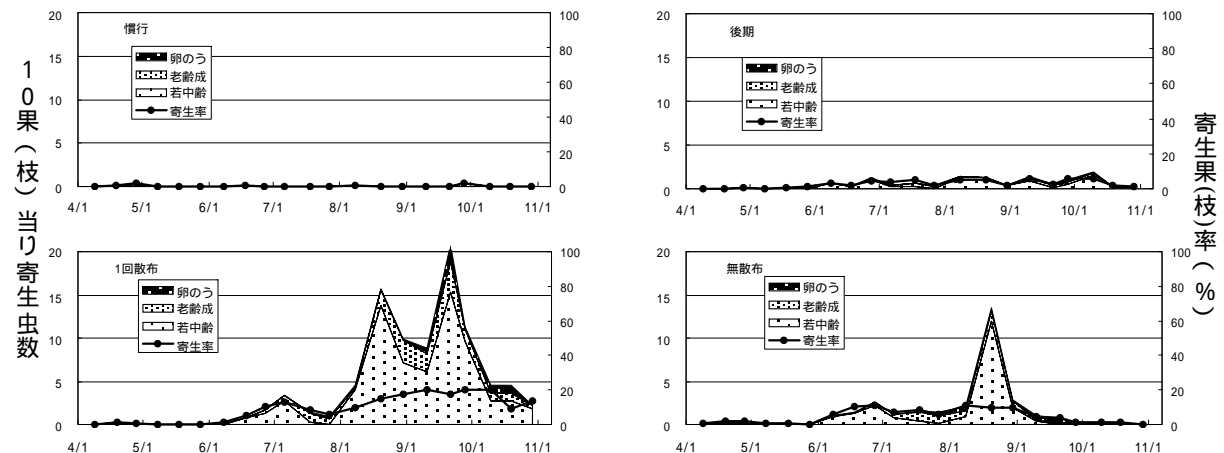


図3 フジコナカイガラムシの发育態別の発生活消長(2007年)

して遅く7月上旬、8月下旬であったが、3回目のピークは明瞭ではなく、10月下旬に若中齢幼虫の発生が増加した。

2007年の発生状況は図3に示すとおりで、慣行防除区と後期防除区では年間を通して低密度で推移した。フェンバレレート・MEP水和剤1回散布区と無散布区では、6月下旬～7月上旬、8月中下旬に若中齢幼虫のピークがみられた。無散布区では、その後密度が減少して収穫時には低密度となったのに対し、フェンバレレート・MEP水和剤1回散布区では9月下旬に3回目の若中齢幼虫の発生ピークが認められ、無散布と比較して発生が増加した。

## 2) 越冬個体の発育齢期

2006年の調査では、越冬齢期は内子町、松山市とも1齢と2齢で94～95%を占めていたが、内子町は松山市に比べて2齢幼虫(92.0%)の比率がやや高かった(表1)。

## 2. 天敵の種類と発生消長

誘引バンドに捕獲されたフジコナ虫数は、ほぼ上記の発生消長の密度に比例した。回収したバンドに捕獲されたフジコナへの寄生または捕食を確認できた昆虫の種類は、寄生性の天敵であるクロバチ類(*Allotropa* sp.)・フジコナカイガラトビコバチ(*Anagyrus fjiikona* Tachikawa)・ベントビコバチ(*Leptomastidea rubra* Tachikawa)が、捕食性の天敵ではタマバエ類(*Unkonw* sp.)・アトホシヒメテントウ(*Scymms phosphorus* Lewis)、クサカゲロウ類の幼虫(*Chrisopidae* sp.)が確認された(表2, 3)。

内子町川登では、2005年には年間を通してほとんど天敵が捕獲されなかったが、掛木では8月以降に天敵が捕獲された(図4)。場内でのペルメトリン乳剤連続散布区の天敵寄生割合は20.7%とカルタップ水溶剤1回散布区の41.2%と比較して明らかに低かった。2006年の慣行防除区と後期防除区では、天敵

の捕獲数は少なかった。カルタップ剤1回防除区では、クロバチ類とタマバエ類の寄生がみられた(図5)。

## 3. スピードスプレーヤー(SS)防除園での発生経過と防除効果

感水紙での薬剤付着程度は、SS走行側である区C-1ではヘタの内・外側とも7以上と高い付着程度であったが、その反対側であるSSが走行しない区C-2では、ヘタ外側は6.7、内側は3.4と低かった(表4)。収穫直前

表1 フジコナ越冬時齢構成

採取地点	採取年度	調査虫数	構成割合(%)			
			1齢	2齢	3齢	成虫
内子	2006	914	2.5	92.0	1.3	4.2
松山	2006	310	40.0	54.2	4.5	1.3
松山	2007	243	19.3	79.8	0.4	0.4

表2 トラップに捕獲された天敵類(2005年)

種類	川登 掛木 連続散布 1回散布			
	捕獲数			
	寄生率(天敵/フジコナ)			
クロバチ類	1 0.3	48 13.8	25 13.6	23 23.7
フジコナカイガラトビコバチ	0 0.0	10 2.9	0 0.0	0 0.0
タマバエ類	3 0.8	5 1.4	11 6.0	13 13.4
アトホシヒメテントウ	0 0.0	0 0.0	0 0.0	2 2.1
ベントビコバチ	0 0.0	0 0.0	2 1.1	2 2.1
a.天敵総数	4	63	38	40
b.総フジコナ虫数	362	348	184	97
寄生割合(a/b×100)	1.1	18.1	20.7	41.2

表3 トラップに捕獲された天敵類(2006年)

種類	慣行 後期 1回散布		
	捕獲数		
	寄生率(天敵/フジコナ)		
クロバチ類	1 1.4	2 3.2	20 12.6
タマバエ類	0 0.0	1 1.6	5 3.1
アトホシヒメテントウ	0 0.0	3 4.8	0 0.0
テントウ幼虫	0 0.0	1 1.6	0 0.0
カゲロウ類	0 0.0	1 1.6	2 1.3
a.天敵総数	1	8	27
b.総フジコナ虫数	72	63	159
寄生割合(a/b×100)	1.4	12.7	17.0

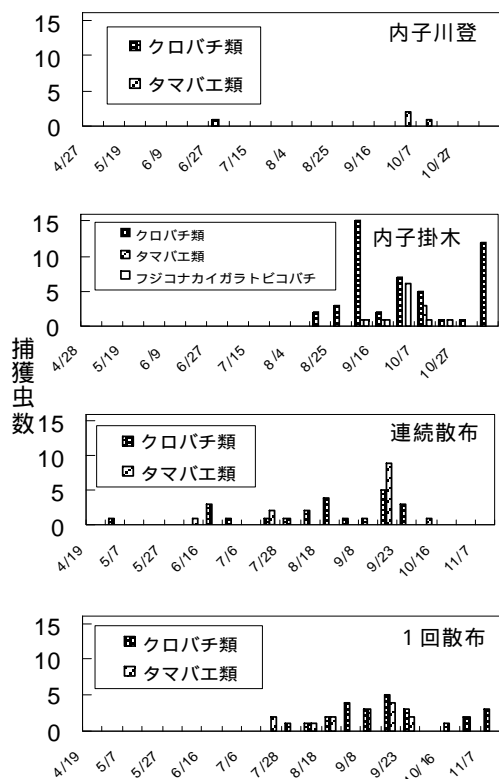


図4 フジコナカイガラムシの主要天敵の発生消長(2005年)

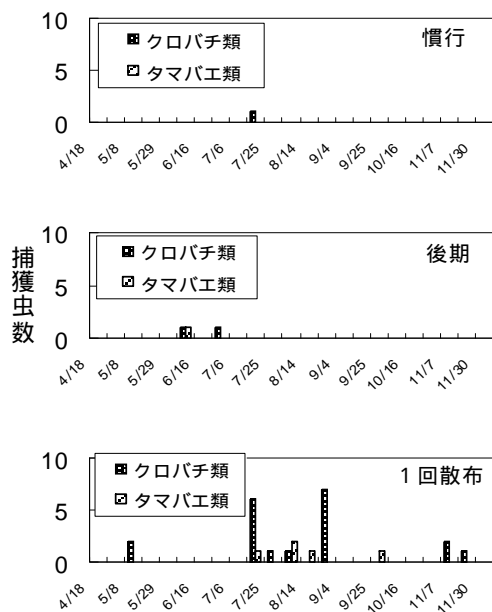


図5 フジコナカイガラムシの主要天敵の発生消長(2006年)

表4 SS散布の感水紙への付着程度

試験区	へ夕内側	へ夕外側
区B	8.5	9.0
区C-1	7.2	9.3
区C-2	3.4	6.7

(9/18)のフジコナの寄生果率は、区C-2(片側散布樹でSS走行通路反対側)では84.0%と極めて高く、区C-1(片側散布樹でSS走行側)でも37.3%と高かった。また、それに隣接している区B(両側散布)の寄生果率は28.0%と、隣接していない区A(両側散布)の12.0%と比較して2倍以上高かった(表5)。

#### 4. 薬剤の防除効果

1齢幼虫ではネオニコチノイド系殺虫剤がやや苦悶虫が多かったものの、いずれの剤も補正死亡率が100%に近くなり、剤間で大きな違いは認められなかった。しかし、2齢幼虫では、アセタミプリド水溶剤を除くネオニコチノイド系殺虫剤とDMTP水和剤で、1齢幼虫と比較して死亡率が低かった(表6)。マシン油乳剤を直接虫体に散布した殺虫効果は約80%であった。雌成虫では、すべての剤で1齢幼虫と比較して死亡率が低かった。

#### 5. 冬期の防除効果

##### 1)粗皮削り防除効果

粗皮削り区は、4月の寄生新梢率が1.9%と無処理の22.5%の10分の1以下に抑えられ、次世代の寄生果率も3.5%と無処理の23.0%の7分の1以下となり、高い防除効果が認められた(表7)。

##### 2)冬期マシン油乳剤散布の防除効果

マシン油乳剤50倍散布区では、第1世代幼虫の発生時期に当たる6月29日の寄生果率が12%と無散布区の18%と比較するとやや低くなったが、十分な防除効果は認められなかった。(表8)。マシン油乳剤を時期別に散布した結果では、各試験区とも結果母枝先端5芽の発芽率に差はなく薬害は認められなかった(表9)。

## 考 察

内子町と松山市では、若中齢幼虫の発生のピークが明らかに3回認められたことから、

表5 S S 散布条件別のフジコナカイガラムシ発生状況

試験区	SSでの散布状況	6/4		7/9		9/18	
		100果 当虫数	寄生果 率(%)	100果 当虫数	寄生果 率(%)	100果 当虫数	寄生果 率(%)
区A	両側から散布	0.3	0.3	1.7	1.7	13.3	12.0
区B	両側から散布 (片側のみ散布区の隣)	0.3	0.3	10.0	6.3	56.0	28.0
区C-1	片側からのみ散布 SS走行側	0.7	0.7	8.7	4.7	93.3	37.3
区C-2	片側からのみ散布 SS反対側	3.3	2.0	174.0	62.7	297.3	84.0

表6 フジコナカイガラムシに対する各種薬剤の殺虫効果

供試剤	倍率	補正死亡率		
		1齢幼虫	2齢幼虫	雌成虫
DMTP水和剤	1500	100.0	93.3	27.3
アセフェート水和剤	1000	-	100.0	-
プロチオホス水和剤	800	100.0	100.0	98.2
CYAP水和剤	1000	100.0	100.0	-
アセタミプリド水溶剤	2000	100.0	100.0	75.7
チアマトキサム顆粒水溶剤	2000	95.6	49.5	-
ジノテフラン顆粒水溶剤	2000	100.0	88.9	-
クロチアニジン水溶剤	2000	93.7	71.2	-
アラニカルブ水和剤40	1000	100.0	100.0	-
マシン油97%	50	-	78.5	-

注1)補正死亡率=(蒸留水処理区生存率-処理区生存率)/蒸留水処理区生存率

注2)-は未調査

表7 冬期粗皮削りの防除効果

試験区	反復	新梢数	虫数	4月17日				7月15日				
				寄生母 枝数	寄生母 枝率(%)	寄生 新梢数	寄生新 梢率(%)	虫数 /新梢	寄生 果数	寄生 果率(%)	虫数 /果	
粗皮削り	1	137	3	3	15.0	3	2.2	0.02	1	1	2.0	0.02
	2	139	2	2	10.0	2	1.4	0.01	0	0	0.0	0
	3	131	2	2	10.0	2	1.5	0.02	0	0	0.0	0
	4	130	3	3	15.0	3	2.3	0.02	12	6	12.0	0.24
	合計	537	10	10	12.5	10	1.9	0.02	13	7	3.5	0.07
無処理	1	112	9	5	25.0	7	6.3	0.08	64	7	14.0	1.28
	2	116	21	8	40.0	17	14.7	0.18	10	6	12.0	0.20
	3	109	81	16	80.0	42	38.5	0.74	46	17	34.0	0.92
	4	120	53	15	75.0	37	30.8	0.44	81	16	32.0	1.62
	合計	457	164	44	55.0	103	22.5	0.36	201	46	23.0	1.01

表8 冬期マシン油乳剤散布の防除効果

試験区	倍率	反復	2005年		2006年	
			11月18日 寄生果率(%)	4月25日 寄生芽率(%)	5月29日 寄生芽率(%)	6月29日 寄生果率(%)
マシン油乳剤97%	50倍		30.0	1.0	0.0	22.0
			20.0	0.0	0.0	2.0
			50.0	0.0	0.0	12.0
		平均	33.3	0.3	0.0	12.0
無散布			40.0	0.0	2.0	24.0
			30.0	0.0	2.0	12.0
		平均	35.0	0.0	2.0	18.0

表9 マシン油乳剤時期別散布による4/25の先端5芽の発芽率

供試剤	散布日	発芽率(%)				
		12月26日	1月26日	2月23日	3月7日	3月17日
マシン油乳剤97% 50倍		100	100	97	100	100
マシン油乳剤95% 20倍		97	100	100	97	97
無散布		97				



両地域ではフジコナは年間3世代発生していると考えられた。若中齢幼虫の発生ピークは、2005年が6月中下旬、8月中旬、9月下旬～10月上旬、2006年が、6月下旬～7月上旬、8月下旬、第3世代は不明瞭、2007年が、7月上旬、8月下旬、9月下旬であった。森(1961)は、松山市で1961年にフジコナの発生消長を調査し、6月中旬、8月上中旬、10月の3回、1齢幼虫のピークがみられたことを報告しているが、若中齢幼虫の発生時期は、筆者らの調査結果と大差が認められなかった。山口ら(2001)は、暖冬年において春の発生時期が早くなる害虫とそうでない害虫を区分し、早くならない種は、発育零点が冬期の平均気温と同等かそれ以上である場合であったことを報告している。また、澤村ら(2008)は、フジコナの卵期間と雌のふ化から産卵までの発育零点の平均値が11.0であったことを報告している。松山市では、1971年から2008年の間の12月から2月の平均気温は6.8であり、最も冬季の気温が高かった2007年でも8.3であった。これは前記の発育零点よりかなり低い気温であることから、松山市や内子町ではフジコナの発生時期の早期化は起こりにくいと考えられた。また、年間の世代数について、有効積算温度と発育零点(澤村ら, 2008)を用いて算出したところ、年間の発生世代数は3世代であり、今回の調査結果と一致した。ただし、秋季の発生については、今回の調査では果実収穫後は未調査であり、不明な点も残るため、今後検討する必要があると考えられる。

いずれにしても、本県カキ園でのフジコナは、防除適期が逸脱するほどの発生の早期化や世代数の変化はないと考えられる。現在、防除に使用されている殺虫剤は、一般に成虫や卵のうに対する効果が低いため、若齢幼虫の多発生時期が防除の適期とされている。本県では6月中下旬と8月上中旬が薬剤散布の

適期とされているが、本調査での調査結果からこれらの時期は幼虫の多発生時期にあたることや被害を回避する狙いから、適切な時期と推察される。また、現在、越冬幼虫が新芽に移動する時期を狙って4月～5月上旬に防除を実施しているが、越冬時の齢構成にも特に大きな変化が認められないことから、この時期の防除も適切な時期と考えられた。

## 2. 天敵の種類

フジコナには天敵が多く存在することが報告されている(手柴・堤, 2004; 安松・渡辺, 1965; 森, 1964; 立川, 1959)。立川(1959)はフジコナカイガラヤドリコバチ\*(*A. fujikona*) (注1: 現在はフジコナカイガラトビコバチに和名変更)とフタホシヒメテントウ\*(注2: 現在はアトホシヒメテントウに和名変更)(*Scymms phosphorus*)をフジコナの有力天敵として注目している。また、愛媛県内のカキ園でフジコナの天敵類を調査した森(1964)の報告でも、寄生蜂ではフジコナカイガラヤドリコバチ\*(注1)(*A. fujikona*)、コナカイガラヤドリクロバチ(*Allotropa burrelli*)、フジコナカイガラキイロコバチ(*Pseudapycus* sp.)が、捕食性の天敵では、フタホシヒメテントウ\*(注2)(*Scymms phosphorus*)、タマバエ科の一種が有力な天敵として記載されている。手柴・堤(2004)は、寄生蜂はフジコナカイガラクロバチ(*Allotropa subclavata*)とフジコナカイガラトビコバチ(*A. fujikona*)、捕食者はタマバエの一種(*Trisopsis incisa*)が多く採取されたことを報告している。

本調査においても、3種の寄生蜂と、3種の捕食性天敵が確認された。寄生性の天敵では、クロバチ類がすべての調査園で捕獲され、寄生率も捕獲された天敵の中で最も高かったことから、有力な天敵であると考えられた。また、捕食性の天敵では、タマバエ類が多く捕獲されたが、その密度はフジコナの密度に比例する傾向があり、これのみで被害回避は

難しいと考えられた。しかし、卵のうの中の卵を多く捕食しており、次世代の密度抑制効果は高いものと考えられた。

### 3. 天敵と薬剤散布の関係

天敵と薬剤散布の関係をみると、年間を通して薬剤が散布された内子町川登(2005年)では、フジコナが多発しているにもかかわらず天敵はほとんど確認できなかった。一方、内子町掛木では、7月下旬の散布から9月中旬まで薬剤が散布されておらず、その間の8月中旬以降には天敵が多く確認された。場内の調査(2006年)でも、薬剤散布回数が少なくなるほど、天敵の捕獲数が多くなった。堤(2002)は、フジコナガイガラクロバチに対して有機リン系殺虫剤とネオニコチノイド系殺虫剤は悪影響が大きく、タマバエ類に対しては有機リン系殺虫剤の悪影響が大きいことを報告している。今回の内子町の圃場でもこれらの剤が使用されており、天敵の発生がほとんどみられなかった内子町川登においても、天敵類は分布しているものの、薬剤散布によって天敵類の活動が強く抑制されていると考えられた。また、2005年の場内でのペルメトリン乳剤の連続散布区では、フジコナの発生が多いにもかかわらず天敵類の発生が少なかったことから、同剤の散布で明らかに天敵の活動が阻害されてリサージェンスが引き起こされたとみられる。さらに、2007年の無散布区では、8月下旬からフジコナの密度が減少し、収穫時期まで低い密度のまま推移したのに対し、フェンバレート・MEP水和剤1回散布区は密度の減少がほとんどみられなかったことから、同剤の1回散布でも天敵の活動を抑制し、リサージェンスを招いていると考えられた。

### 3. スピードスプレーヤーでの防除効果

SSによる薬剤散布は、樹の両側から散布した場合、感水紙での付着調査からヘタ内部まで薬液が到達しており、高い防除効果が認

められた。フジコナの果実生育期間中の寄生場所はほとんどが果実とヘタの間隙であり(上野 1977)、薬液が虫体に到達しにくいと考えられるが、SS防除では高い圧力で下から吹き上げるように薬液が散布されるため、樹の両側から散布した場合にはヘタ内側まで十分に付着して、高い防除効果が得られると考えられた。しかし、樹の片側からのみの散布は、感水紙の付着調査では、ヘタの外側にはある程度薬液が付着しているが、フジコナの寄生部位である果実とヘタの間隙にはほとんど薬液が到達しておらず、十分な防除効果が得られないことが明らかとなった。また、SS片側散布樹の隣接樹では、隣接していない樹と比較して、薬剤散布後にフジコナの密度増加が顕著であることから、こうした薬剤の散布ムラ等の残存虫が、散布後の重要な発生源となり、園内全体の密度を増加させていると考えられた。

### 4. 薬剤殺虫効果

薬剤試験の結果、ネオニコチノイド系殺虫剤は1齢幼虫に対して、やや苦悶虫が多いものの、供試剤はすべて補正死亡率が高く有効であった。しかし、2齢幼虫に対しては、チアメトキサム顆粒水溶剤とクロチアニジン水溶剤の補正死亡率が低く、DMTP水和剤とジノテフラン顆粒水溶剤の補正死亡率もやや低かった。また雌成虫に対しては、若齢幼虫に登録のあるDMTP水和剤は殺虫効果が低く、プロチオホス乳剤とアセタミプリド水溶剤も100%の補正死亡率は得られなかった。

フジコナの発育段階が進むにつれて薬剤感受性が低下することは、広く知られているが、今回の結果からも、発育段階が進んだ虫に対しては、十分な殺虫効果は得られないと考えられた。また、フジコナの卵のうを登録薬剤に浸漬処理してもほとんど殺卵効果が得られなかった(宮下 未発表)ことから、ふ化～若齢幼虫期に薬剤散布をすることが、防除効果

をあげる上で重要であることが改めて確認された。なお、今回の調査でチアメトキサム顆粒水溶剤とクロチアニジン水溶剤は2齢幼虫に対して効果が低く、カンキツ由来の個体群に対しても同様な結果(青野, 宮下 未発表)であったことから、これらの剤は感受性の低下も疑われ今後さらに検討する必要がある。

## 5. 冬期防除

フジコナの越冬場所は、主に主枝・亜主枝の粗皮の中であるが、細い枝や主枝先端部でも体を隠せる場所があれば越冬可能である(上野 1977; 南方 2008)。本調査において、粗皮削りは越冬密度を減少させるだけでなく、第1世代の発生時期において、果実への寄生密度も抑える効果があった。これは、越冬密度を直接減少させるといった効果だけでなく、樹皮の間隙が減少することにより、4月以後の防除時に薬液が虫体に到達しやすくなるという効果もあると推察された。

冬季マシン油乳剤は、室内試験では殺虫効果が高かったが、圃場散布では効果が低く、実用的な防除法ではないと考えられた。防除効果が低い原因としては、越冬場所まで薬液が到達していないことが考えられることから、今後粗皮削りと組み合わせた効果の検討が必要である。冬季のマシン油の散布については、森下(2005)は95%マシン油乳剤の20倍散布で、不発芽の薬害事例を報告している。今回の調査では薬害が発生しなかったが、今後さらに検討する必要がある。

以上のことから、本県カキ園でのフジコナは、防除適期が逸脱するほどの発生の変動は無く、フジコナ多発の原因は薬剤散布による園内の天敵密度の減少が主要な原因の一つと考えられた。近年、カメムシ防除でよく使用される合成ピレスロイド剤だけでなく、カキの慣行防除で使用されている薬剤も、天敵に対して悪影響をおよぼしていると考えられた。今回調査した内子町の慣行防除園においては、

5月下旬や7月中旬にフジコナを対象とした防除が行われていたが、この時期は齢期の進んだ虫が多く、フジコナに対して十分な防除効果が得られないうえに天敵の活動を阻害してフジコナの密度を増加させているのではないかと考えられた。今後、こうした時期の防除は避け、フジコナの発生量や発育齢期を確認しながら適切な防除を行う必要があると考えられる。薬剤は、プロチオホス水和剤などの有機リン系殺虫剤やアセタミプリド剤等の効果が高く、これらを主剤とした防除が有効と考えられた。また、薬液がかかりやすい樹形の維持やSS使用時の散布ムラをなくすとともに、休眠期の粗皮削りが有効な防除法であると考えられた。

## 摘 要

フジコナカイガラムシと天敵の年間の発生消長を内子町と松山市のカキ園で調査するとともに、薬剤の防除効果および越冬期の防除対策の効果について検討した。

1) フジコナカイガラムシの多発生時期は、園地や年次間によって差がみられた。内子町の一般栽培園では、2005年にはフジコナカイガラムシを対象に計8回の防除を実施したが、収穫時の寄生果率が調査2園地とも80%程度に達した。若齢幼虫の発生のピーク時期は年次間でやや差が見られたが、年3回発生した。

2) 越冬個体は、内子町、松山市とも1~2齢幼虫が94~95%を占め、とくに内子町では2齢幼虫の比率が92.0%であった。

3) 天敵は、寄生蜂3種類、捕食虫3種類が確認され、このうちクロバチ類は各調査園とも発生量が多く、広範に寄生がみられた。

4) 天敵のトラップでの捕獲数は園地によって大きな差がみられ、薬剤散布回数が少なくなるほど、天敵の捕獲数が多くなる傾向がみられた。特に合成ピレスロイド剤は天敵の

密度抑制に強く影響しているとみられた。

5)スピードスプレーヤーによる防除は、樹の両側散布ではヘタ内部まで薬液が付着して高い防除効果が認められたが、片側からの散布のみではヘタ内部への付着が悪く効果が劣った。

6)現在、フジコナカイガラムシに登録のある薬剤は、いずれも1齢幼虫に対しては効果が高いが、2齢幼虫に対して効果が劣る薬剤がみられるなど、齢期が進むと効果が劣った。

7)マシン油乳剤は、直接殺虫効果は認められたが、圃場では効果が劣り実用的な防除効果は低かった。

8)冬季の高水圧噴霧器による粗皮削りは、4月の新梢への寄生が無処理の約10分の1に抑制され、高い効果が認められた。

## 引用文献

上野 晴久.1977.フジコナカイガラムシの生態と防除.植物防疫 31.4:27-32

勝又 肇・田尾 政博・溝渕 三必.1995.フジコナカイガラムシの齢期識別法.植防研報 31号:109-122

澤村 信生・奈良井 祐隆.2008.フジコナカイガラムシおよびクワコナカイガラムシの

昆 52.3:113-121

立川 哲三郎.1959.柑橘を害する粉介殻虫とその天敵.農業及園芸 34-7:1055-1058

堤 隆文.2002.フジコナカイガラムシの土着天敵相とその利用の可能性.平成13年度落葉果樹研究会資料:16-23

手柴 真弓・堤 隆文.2004.カキを加害するフジコナカイガラムシの天敵相.福岡県農業総合試験場研究報告 23:68-72

南方 高志.2008.和歌山県におけるフジコナカイガラムシの発生生態と防除対策.農薬春秋 85:14-17

森 介計.1961.コナカイガラムシの防除に関する研究.愛媛果試成績書:149-151

森 介計.1964.フジコナカイガラムシの発生と天敵の活動およびこれらと薬剤散布の関係.愛媛果試研究報告 4号:31-41

森下 正彦.2005.カキのフジコナカイガラムシに対する粗皮削り,冬期のマシン油乳剤および新梢新長期に薬剤散布の防除効果.関西病虫研報 47:123-124

安松 京三・渡辺 千尚.1965.日本産害虫の天敵目録第2編害虫天敵目録:116

山口 卓宏・桐谷 圭吾・松比良 邦彦・福田 健.2001.異常高温が作物害虫の発生に及ぼす影響.応動昆 45:1-7