

# クワシロカイガラムシの天敵寄生蜂ナナセツトビコバチとチビトビコバチに対する農薬の影響

吉岡哲也\*・武田光能<sup>1)</sup>

茶樹の重要害虫となっているクワシロカイガラムシ *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) の主要天敵であるナナセツトビコバチ *Thomsonisca typica* MERCET とチビトビコバチ *Arrhenophagus chionaspidis* GIRAULT に及ぼす農薬の影響を室内試験で解析した。ナナセツトビコバチ成虫に対する農薬の殺虫作用を15剤について切り枝接触法で調査し、チビトビコバチ成虫に対する農薬の殺虫作用を13剤について雌雄別に調査した。さらに、切り枝接触法で24時間にわたって農薬に暴露したチビトビコバチ成虫の次世代増殖数を調査した。

2種の天敵寄生蜂成虫に対して殺虫作用の低い農薬は、メトキシフェノジドフロアブル、エマメクチン安息香酸塩乳剤であった。チビトビコバチの次世代増殖数への影響は、スピノサドフロアブルでは認められず、メトキシフェノジドフロアブルでは小さかった。その他の剤は次世代増殖数に及ぼす影響が大きく、特に、クロチアニジン水溶剤、アセタミプリド水溶剤、エマメクチン安息香酸塩乳剤では次世代成虫は認められなかった。また、各農薬の成虫生存率と次世代増殖数には相関がみられなかった。以上のことから、土着天敵に影響の少ない農薬を選定する場合には、成虫に対する殺虫作用だけでなく、次世代増殖数に及ぼす影響についても配慮することが必要である。

[キーワード：クワシロカイガラムシ, ナナセツトビコバチ, チビトビコバチ, 殺虫作用, 次世代増殖数]

Effects of Pesticides on *Thomsonisca typica* MERCET and *Arrhenophagus chionaspidis* GIRAULT, Parasitoids of *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni). YOSHIOKA Tetsuya and Mitsuyoshi TAKEDA (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 25 : 145-149(2006)

Effects of pesticides on *Thomsonisca typica* MERCET and *Arrhenophagus chionaspidis* GIRAULT, the main natural enemies of *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni), were evaluated under laboratory conditions. The pesticidal activities of 15 pesticides on the adult females of *T. typica* were investigated with a dipping method using tea branches for contact toxicity, and those of 13 pesticides on the adults of *A. chionaspidis* were also investigated in each sex. In addition, the numbers of *A. chionaspidis*, developed to the pupal or adult stage and reared on pumpkin fruits, were investigated when exposed to pesticides during their parental stages by way of dipping tea branches in pesticides for 24 hours.

Methoxyfenozide and emamectin benzoate were found to be slightly harmful on the two species of parasitoids. Spinosad had no effect on the number of progeny of *A. chionaspidis*, while methoxyfenozide had small effect. Stronger harmful effects on reproduction were observed with the application of other pesticides; and, it was found that none of the progeny reached the pupal or adult stage when clotianidin, acetamiprid, and emamectin benzoate were applied. And, no significant correlation was found between the survival rate of the adults and the number of progeny with the application of these pesticides. Thus, it is necessary to examine not only the pesticidal activity on the adults but also the reproductive potential of the parasitoids when choosing pesticides with small effects on indigenous natural enemies.

[key words : *Pseudaulacaspis pentagona*, *Thomsonisca typica*, *Arrhenophagus chionaspidis*, pesticidal activity, reproductive potentiality]

## 緒 言

クワシロカイガラムシ *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) は茶樹に大きな被害を与える重要害虫である。本種の防除適期はふ化最盛日後の5日間程度に限られ、寄生部位が葉層内部の枝幹であるため1,000L/10aもの薬液を散布しているが、薬液がかかりにくく難防除害虫となっている。一方、本種には寄生性または捕食性の37種にのぼる天敵が存在することが明らかとなっている<sup>9)</sup>。イタリアでは1905年から1910年にかけてベル

レーゼコバチ *Encarsia berlesei* SILVESTRI を導入し、本種の生物防除に成功している<sup>12)</sup>。福岡県においても天敵の発生が多い茶園では、9割程度の雌成虫が天敵に寄生される場合があり、このような茶園では本種の密度が急激に低下し、次世代の発生量が激減する(吉岡未発表)。また、多々良ら<sup>11)</sup>は無防除茶園におけるクワシロカイガラムシの発生量が防除茶園より少ない理由として、天敵類による密度抑制効果を指摘している。

こうしたことから、寄生蜂の活動を阻害しない選択的農薬を使用することで、クワシロカイガラムシの発生密度を抑制できる可能性がある。本種の寄生蜂については、鹿児島県ではナナセツトビコバチ *Thomsonisca typica* MERCET が優占種となっており<sup>6)</sup>、静岡県においてはチビトビコバチ *Arrhenophagus chionaspidis* GIRAULT が優

\* 連絡責任者 (八女分場)

<sup>1)</sup> 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構  
野菜茶業研究所

占種となっている<sup>10)</sup>。これらの寄生蜂による本種の密度抑制効果を活用した防除体系を構築するには、チャにおいて利用されている農薬が寄生蜂の生存率や増殖に与える影響を明らかにする必要がある。

クワシロカイガラムシ雌成虫に単寄生する寄生蜂の1種であるナナセツトビコバチに対する農薬の影響は、ドライフィルム法により松比良ら<sup>7)</sup>によって調査されているが、近年開発された農薬については試験例がないため新規薬剤を含めて検討した。また、本県においてもクワシロカイガラムシの優占天敵種となっているチビトビコバチに対する農薬の影響は小澤ら<sup>10)</sup>の報告があるが、農薬に暴露した雌雄成虫による次世代増殖数については試験例がないため、併せて検討した。

## 材料及び方法

### 試験1 ナナセツトビコバチ雌成虫に対する農薬の影響

2004年10月6～8日、13～14日に、静岡県榛原郡金谷町（現在の静岡県島田市金谷）の独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構野菜茶業研究所内のほ場において、クワシロカイガラムシ合成性フェロモン（信越化学工業株式会社提供）に誘引されたナナセツトビコバチ雌成虫を捕獲した。その後、10%ハチミツ希釈液を微量塗布した試験管（直径18mm×高さ180mm）に2頭ずつ放飼した。

試験にはチャに登録のある農薬から第1表に示した殺虫剤15剤を選び、蒸留水で常用濃度に希釈して供試した。

殺虫作用の検定法は小澤ら<sup>10)</sup>の処理枝接触法に準じて行った。すなわち、品種‘やぶきた’の2年生茶枝をクワシロカイガラムシの寄生がないことを確認して長さ約10cmに切り揃え、薬液に10秒間浸し、風乾後にナナセツトビコバチ雌成虫を放飼している試験管（上部は紙栓にて閉じた）に入れ、23℃、15L-9Dの環境下で生存状況を観察した。対照は蒸留水とし、同様の方法で処理した。1農薬につき25～32頭の雌成虫を供試し、24時間後と48時間後に生存虫数、死亡虫数を実体顕微鏡下で確認した。

なお、正常歩行が困難な雌成虫は死亡虫に含め、次のAbbottの補正式から補正死亡率を算出した<sup>1)</sup>。

$$\text{補正死亡率(\%)} = \left\{ \frac{\text{対照区の生虫率} - \text{処理区の生虫率}}{\text{対照区の生虫率}} \right\} \times 100$$

### 試験2 チビトビコバチ雌雄成虫に対する農薬の影響

2004年9月6～8日に、前述のほ場から羽化直前のチビトビコバチのマミーが多数着生した茶枝を採取し、羽化回収用の箱に入れ24℃、16L-8Dの環境下で、24時間以内に羽化したチビトビコバチ成虫を、10%ハチミツ希釈液を微量塗布した前述の試験管に1頭ずつ放飼した。

試験には第2表に示した殺虫剤13剤を選び、蒸留水で常用濃度に希釈して供試した。

殺虫作用の検定法は試験1と同様に処理枝接触法を用い24℃、16L-8Dの環境下で24時間後、48時間後の生存状況を実体顕微鏡下で観察し、併せて雌雄を判別した。対照は蒸留水とし、同様の方法で処理した。1農薬につき53～60頭のチビトビコバチ成虫を供試し、正常歩行が困難な成虫は死亡虫に含め、補正死亡率を算出した。

チビトビコバチ成虫に対する農薬の殺虫作用は、それぞれの農薬について24時間後の死亡数と生存数を雌雄で比較した（Fisher's exact test）。なお、蒸留水を用いた対照区においても同様に比較した。

### 試験3 農薬に暴露したチビトビコバチの次世代増殖数

テトロンゴースで上蓋に換気口を設けたプラスチック製容器（120mm×200mm、高さ130mm）内に、クワシロカイガラムシの卵を200個程度接種したカボチャ果実（品種‘黒皮カボチャ’）を入れ、試験2において24時間後に生存していた成虫を雌雄5頭ずつ（ピフェントリン水和剤のみ各4頭）放虫し、25℃、16L-8Dで産卵させた。チビトビコバチ成虫には餌として10%ハチミツ液を10日間与えた。

次世代成虫の調査は、プラスチック容器内で羽化後に死亡したチビトビコバチ成虫を実体顕微鏡下で計数した。また、カボチャ果実表面のマミー内で羽化できずに死亡しているチビトビコバチについても調査し、これらの合計を次世代数とした。

## 結果

### 試験1 ナナセツトビコバチ雌成虫に対する農薬の影響

ナナセツトビコバチ雌成虫に対する各農薬の殺虫作用を、24時間後と48時間後に調査した結果を第1表に示した。なお、対照である蒸留水による死亡率は24時間後に4.3%、48時間後は23.4%であった。

合成ピレスロイド剤のピフェントリン水和剤や有機リン剤のDMTP乳剤は24時間後、カーバメート剤であるメソミルDFは48時間後の補正死亡率が100%に達し、殺虫作用は極めて高かった。有機リン剤のアセフェート

第1表 ナナセツトビコバチ雌成虫に対する農薬の殺虫作用

供試薬剤名	希釈倍率 (倍)	供試個体数 (頭)	補正死亡率	
			24時間後 (%)	48時間後 (%)
合成ピレスロイド剤				
ピフェントリン水和剤	1,000	30	100.0	100.0
カーバメート剤				
メソミルDF	1,000	30	72.1	100.0
有機リン剤				
DMTP乳剤	1,000	28	100.0	100.0
アセフェート水和剤	1,000	30	47.8	95.6
ネオニコチノイド剤				
クロチフェン水溶液	2,000	30	33.9	65.2
チアクロプリド顆粒水和剤	2,000	27	30.4	71.0
アセチアリド水溶液	2,000	29	6.4	55.0
IGR剤				
トキソフェンゾトフロアブル	4,000	30	16.4	34.7
ルフェスロン乳剤	2,000	30	0.0	43.4
殺菌剤+IGR剤				
フェンピロキシメート+フプロキシジンフロアブル	1,000	25	0.0	0.0
殺菌剤				
シメクトニン乳剤	1,000	30	9.5	21.7
アセキノキサール	1,000	30	13.0	8.6
ピロリン剤				
クロチフェンフロアブル	2,000	32	64.1	87.8
マクロライド剤				
エマクトリン安息香酸塩乳剤	2,000	27	0.0	37.1
スピリノシン剤				
スピノサドフロアブル	4,000	30	58.2	82.6
対照		47	(4.3)	(23.4)

1) ( )は死亡率(%)。

水和剤、ピロール剤のクロルフェナピルフロアブル、スピノシン剤のスピノサドフロアブルは24時間後の補正死亡率がそれぞれ47.8%, 64.1%, 58.2%であり, 48時間後の補正死亡率はいずれも80%以上と殺虫作用は高かった。ネオニコチノイド剤のクロチアニジン水溶液, チアクロプリド顆粒水和剤, アセタミプリド水溶液による24時間後の補正死亡率は, それぞれ33.9%, 30.4%, 6.4%と殺虫作用は低かったが, 48時間後は55%~71%と殺虫作用は高くなった。殺ダニ剤のミルベメクチン乳剤やアセキノシルフロアブル, IGR剤のメトキシフェノジドフロアブルは24時間後の補正死亡率はそれぞれ9.5%, 13.0%, 16.4%であり, これが48時間後においてもそれぞれ21.7%, 8.6%, 34.7%と殺虫作用が低かった。マクロライド剤のエマメクチン安息香酸塩乳剤やIGR剤のルフエヌロン乳剤は24時間後には全く殺虫作用がみられなかったが, 48時間後には補正死亡率がそれぞれ37.1%, 43.4%となった。殺ダニ剤とIGR剤の混合剤であるフェンピロキシメート・ブプロフェジンフロアブルは48時間後まで殺虫作用がみられなかった。

## 試験2 チビトビコバチ雌雄成虫に対する農薬の影響

各農薬のチビトビコバチ雌雄成虫に対する殺虫作用を, 24時間後と48時間後に調査した結果を第2表に示した。なお, 対照とした蒸留水による雌雄合計死亡率は, 24時間後は18.3%, 48時間後は30.0%であった。

雌雄合計の補正死亡率が50%を超えたのは, 24時間後ではピフェントリン水和剤, DMTP乳剤, クロチアニジン水溶液の3剤のみであったが, 48時間後にはその他にアセフェート水和剤, チアクロプリド顆粒水和剤, フェンピロキシメート・ブプロフェジンフロアブル, ミルベメクチン乳剤, クロルフェナピルフロアブル, スピノサドフロアブルが加わり合計9剤となり, 供試した剤の多くが殺虫作用を示した。一方, アセタミプリド水溶液, メトキシフェノジドフロアブル, ピフェナゼートフロアブル, エマメクチン安息香酸塩乳剤の4剤は, 24時間後の補正死亡率は0%, 48時間後の補正死亡率も30%以下であり殺虫作用は低かった。

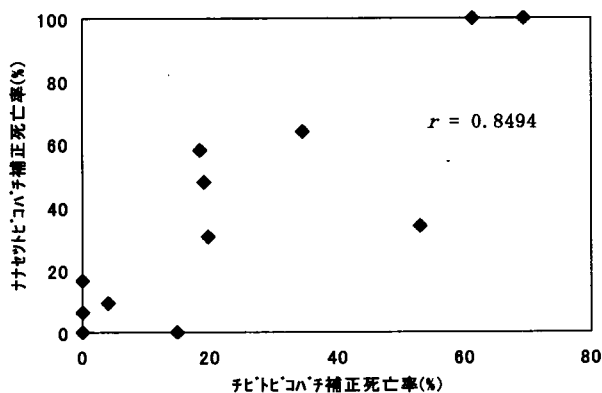
ネオニコチノイド剤のクロチアニジン水溶液, チアクロプリド顆粒水和剤, アセタミプリド水溶液の24時間

第2表 チビトビコバチ雌雄成虫に対する農薬の殺虫作用

供試薬剤名	希釈倍率 (倍)	供試サンプル数			補正死亡率						
		♀ (頭)	♂ (頭)	雌雄計 (頭)	24時間後			48時間後			
					♀ (%)	♂ (%)	雌雄計 (%)	♀ (%)	♂ (%)	雌雄計 (%)	
合成ピレスロイド剤											
ピフェントリン水和剤	1,000	29	31	60	83.1	56.6	69.4	-	92.4	94.7	
有機リン剤											
DMTP乳剤	1,000	36	24	60	72.7	44.0	61.2	100.0	88.6	94.7	
有機リン剤											
アセフェート水和剤	1,000	26	33	59	5.6	29.6	19.1	77.1	75.4	76.2	
ネオニコチノイド剤											
クロチアニジン水溶液	2,000	22	38	60	61.0	48.5	53.1	100.0	65.7	73.6	
チアクロプリド顆粒水和剤	2,000	24	34	58	28.4	13.7	19.8	80.7	61.2	68.6	
アセタミプリド水溶液	2,000	35	18	53	0.0	0.0	0.0	3.5	0.4	2.9	
IGR剤											
メトキシフェノジドフロアブル	4,000	25	35	60	0.0	0.0	0.0	7.4	8.9	8.4	
殺ダニ剤+IGR剤											
フェンピロキシメート +ブプロフェジンフロアブル	1,000	28	31	59	29.9	1.4	14.9	61.3	57.8	59.9	
殺ダニ剤											
ミルベメクチン乳剤	1,000	18	42	60	18.2	0.0	4.1	71.6	46.1	52.6	
ピフェナゼートフロアブル	1,000	21	37	58	0.0	0.0	0.0	21.4	0.0	3.0	
ピロール剤											
クロルフェナピルフロアブル	2,000	25	35	60	46.0	26.7	34.7	56.3	60.8	60.2	
マクロライド剤											
エマメクチン安息香酸塩乳剤	2,000	38	22	60	0.0	5.6	0.0	31.0	13.4	25.7	
スピノシン剤											
スピノサドフロアブル	4,000	25	35	60	46.0	0.0	18.4	67.2	43.3	53.6	
対照		27	33	60	(18.5)	(18.2)	(18.3)	(29.6)	(30.3)	(30.0)	

1) ( )は死亡率(%)。

2) -は欠測。



第1図 ナナセツトビコバチ成虫とチビトビコバチ成虫に対する農薬の殺虫作用の関係

1) 両寄生蜂の補正死亡率は24時間後。

後の補正死亡率はそれぞれ53.1%, 19.8%, 0%, 48時間後は73.6%, 68.6%, 2.9%であり, 同一系統の薬剤においても農薬の種類による違いがみられた。

チビトビコバチ雌雄成虫に対する殺虫作用は, 供試した農薬のうちピフェントリン水和剤, フェンピロキシメート・ブプロフェジンフロアブル, スピノサドフロアブルの3剤においては雌雄間に有意差がみられ ( $p < 0.05$ ), 雌の方が農薬の影響をより大きく受けたが, 他の農薬では雌雄間に有意差が見られなかった ( $p > 0.05$ )。なお, 対照の蒸留水では雌雄の死亡率に有意差がなかった ( $p > 0.05$ )。

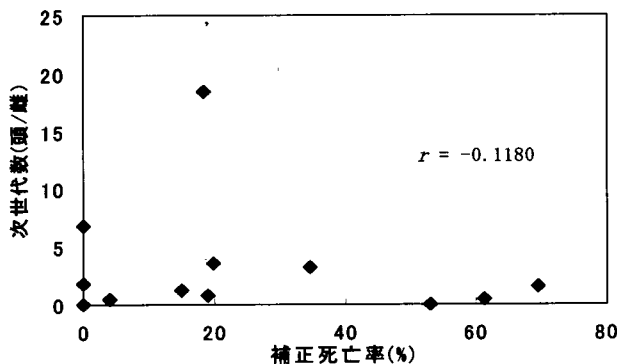
ナナセツトビコバチ成虫とチビトビコバチ成虫に対する24時間後の殺虫作用の関係を図1に示した。本試験に供試した農薬の多くは, 2種の天敵に対して同程度の殺虫作用を示し, 両種の補正死亡率間には正の相関 ( $r = 0.8494$ ) がみられた。

試験3 農薬に暴露したチビトビコバチの次世代増殖数

24時間農薬に暴露したチビトビコバチの次世代数を調査した結果を図3表に示した。なお, 対照である蒸留水の1雌あたりの次世代数は22.2頭であった。また, 次世代数に占める死ごもり数は対照区で2.7%, 薬剤処理区で0~20.6%であった。

供試した農薬の中では, スピノシン剤のスピノサドフロアブルの影響はみられず, 次世代数は18.4頭(対照の82.9%)であった。次いでIGR剤のメトキシフェノジフロアブルが6.8頭(同30.6%)と影響が小さかった。その他の剤は次世代増殖数に与える影響が大きく, 特に, ネオニコチノイド剤であるクロチアニジン水溶液やアセタミプリド水溶液, マクロライド剤であるエマメクチン安息香酸塩乳剤では全く次世代が認められなかった。

チビトビコバチ雌雄合計の24時間後の補正死亡率と次世代数の関係を図2に示した。農薬の殺虫作用と次世代数との間には相関がみられなかった ( $r = -0.1180$ )。また, 24時間後の雌雄合計補正死亡率が0であったアセタミプリド水溶液やエマメクチン安息香酸塩乳剤では, チビトビコバチの次世代増殖はみられなかった。



第2図 農薬に暴露したチビトビコバチ雌雄成虫の24時間後の補正死亡率と次世代増殖数の関係

1) 補正死亡率は24時間後。

第3表 農薬に暴露したチビトビコバチの次世代増殖数

供試薬剤名	希釈倍率 (倍)	羽化数 (頭/雌)	死ごもり (頭/雌)	次世代数 (頭/雌)
合成ピレスロイド剤				
ピフェントリン水和剤	1,000	2.0	0.0	2.0 (9.0)
有機リン剤				
DMTP乳剤	1,000	0.4	0.0	0.4 (1.8)
アセフェート水和剤	1,000	0.8	0.0	0.8 (3.6)
ネオニコチノイド剤				
クロチアニジン水溶液	2,000	0.0	0.0	0.0 (0)
チアクロプリド顆粒水和剤	2,000	3.6	0.0	3.6 (16.2)
アセタミプリド水溶液	2,000	0.0	0.0	0.0 (0)
IGR剤				
メトキシフェノジフロアブル	4,000	5.4	1.4	6.8 (30.6)
殺ダニ剤+IGR剤				
フェンピロキシメート+ブプロフェジンフロアブル	1,000	1.2	0.0	1.2 (5.4)
殺ダニ剤				
ミルベメクチン乳剤	1,000	0.4	0.0	0.4 (1.8)
ピフェナゼートフロアブル	1,000	1.8	0.0	1.8 (8.1)
ピロール剤				
クロルフェニルフロアブル	2,000	2.8	0.4	3.2 (14.4)
マクロライド剤				
エマメクチン安息香酸塩乳剤	2,000	0.0	0.0	0.0 (0)
スピノシン剤				
スピノサドフロアブル	4,000	17.4	1.0	18.4 (82.9)
対照		21.6	0.6	22.2 (100)

1) 次世代数は, 羽化数と死ごもり数の合計。  
2) 次世代数の( )は対照を100とした指数。

考 察

福岡県のチャ栽培において, カンザワハダニ, チャノミドリヒメヨコバイ, チャノキイロアザミウマ, ハマキガ類等の重要害虫に対して防除効果が高く, 広く利用されている農薬を供試し, クワシロカイガラムシの寄生蜂であるナナセツトビコバチ成虫とチビトビコバチ成虫に対する殺虫作用を調べた。その結果, 農薬の種類によって殺虫作用に差がみられた。概観すると, 殺虫スペクトルが広い農薬は両寄生蜂に対しても殺虫作用が高く, 殺虫スペクトルが狭い農薬は殺虫作用が低い傾向にあった。

この結果は寄生蜂に対する農薬の影響を調べたこれまでの試験<sup>3,7,10,11)</sup>の結果とよく一致した。さらに、供試した農薬はナナセツトビコバチ成虫とチビトビコバチ成虫に対して同程度の殺虫作用を示し、2種の天敵寄生蜂に対する殺虫作用には相関が認められた。この理由としては、両種が同じトビコバチ科に属し、クワシロカイガラムシ内部に単寄生する寄生蜂であるため、農薬の殺虫作用も同様に発現する傾向を示したものと推察する。

チビトビコバチ成虫の農薬による雌雄別死亡率を比較したところ、供試した農薬の中でピフェントリン水和剤、フェンピロキシメート・ブプロフェジンフロアブル、スピノサドフロアブルの3剤においては雌の補正死亡率が高かった。雌成虫は農薬を処理した茶枝でクワシロカイガラムシを探索する行動がよく観察されたことから、雄よりも農薬に多く接触していたために影響を受けやすいと考えられたが、供試した他の10剤は雌雄に対する殺虫活性に差がみらず、多くの農薬は雌雄に対して同程度の殺虫活性を示すものと推察される。

日本においてクワシロカイガラムシの天敵類への農薬の影響に関しては、松比良ら<sup>7)</sup>、小澤ら<sup>10)</sup>、多々良<sup>11)</sup>の報告があるが、いずれも成虫や蛹に対して農薬の直接的な致死作用を調査しているにすぎない。宮田ら<sup>9)</sup>はクロルフルアズロンをハスモンヨトウ幼虫に処理したところ、産卵数の減少や産下卵のふ化率の低下を認めており、芦原ら<sup>2)</sup>はチオファネートメチルや水酸化トリヘキシルスズ剤をチリカブリダニ成虫に処理した場合、成虫の生存には影響を与えないが、産卵抑制効果を認めている。また、加藤<sup>4)</sup>は、寄生蜂は産卵対象の寄主を探すために植物体上を徘徊するため農薬との接触が大きくなり、農薬の影響を受けやすいと指摘している。そこで、本試験では農薬と接触したチビトビコバチ成虫の次世代増殖数に及ぼす影響を確かめるために、処理枝接触法により24時間農薬に接触させたチビトビコバチ成虫の次世代数を調査した。その結果、スピノサドフロアブルを除くほとんどの農薬が次世代数の減少を引き起した。この原因が産卵数の減少にあるのか、それとも産下卵のふ化率の低下によるものかはさらに検討を要するが、多くの農薬は成虫に対する殺虫作用が示す以上に増殖に悪影響を及ぼすことが明らかとなった。また、各農薬の殺虫作用と次世代数との間には相関がみられないことから、天敵類に対する農薬の影響を評価する場合は、天敵類の成虫に対する殺虫作用だけではなく次世代増殖に及ぼす影響についても検討することが必要である。

小澤ら<sup>10)</sup>は静岡県の茶園において2年間、計6世代にわたってクワシロカイガラムシとチビトビコバチの密度変動パターンを調べたところ、寄主と天敵の密度関係の経時変化を示す左回りの周期性を認め、チビトビコバチはクワシロカイガラムシの密度抑制要因として重要であることを明らかにしている。福岡県におけるクワシロカイガラムシの寄生蜂はチビトビコバチが優占種となっているが、その他にサルメンツヤコバチ(仮称) *Pteroptrix orientalis* (Silvestri) の発生も多く(吉岡未発表)、土着天敵寄生蜂によるクワシロカイガラムシの密度抑制効果を活用した防除体系を構築するには、寄生蜂が羽化、産卵する時期を明らかにし、その時期に他害虫の防除が

必要な場合は、寄生蜂に対して影響の小さい農薬を使用する必要がある。また、クワシロカイガラムシは葉層内部の枝幹に生息しており、天敵寄生蜂も同様に葉層内部で活動しているものと考えられる。そこで、天敵の発生時期には葉層内部に農薬が到達しないような散布法を実行し、天敵への影響を最小限に抑えるような農薬散布上の工夫が必要と考えられる。実際に、Kawaiら<sup>5)</sup>は茶樹の摘採面上から散布した農薬の付着量を解析し、葉層下部での付着量が極端に低下することを認めている。今後は、土着天敵寄生蜂に影響が小さい農薬の選抜とともに、ほ場における様々な農薬散布法が寄生蜂の生存率やクワシロカイガラムシへの寄生率に与える影響について研究する必要がある。

## 引用文献

- 1) Abbott, W.S. (1925) A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 265-267.
- 2) 芦原 亘・井上晃一・刑部正博 (1998) チリカブリダニの発育と産卵に及ぼす数種農薬の影響. *果樹試報E7*: 51-58.
- 3) 行成正昭・中西友章 (1994) カンキツカイガラムシの寄生蜂に対する農薬の影響. *徳島果試研報22*: 1-13.
- 4) 加藤 勉 (1987) 導入天敵利用と農薬散布. *今月の農業* 31(2): 85-89.
- 5) Kawai A., Kohata K., Yamaguchi Y. (1999): Deposition of chemicals on various parts of tea bushes sprayed on the plucking surface. *Appl. Ent. Zool.* 34(3): 387-389.
- 6) 神寄保成・櫛下町鉦敏・松比良邦彦 (1997) 寄生枝採取法による茶園でのクワシロカイガラムシ天敵類の発消長. *九農研* 59: 85.
- 7) 松比良邦彦・神寄保成 (2001) クワシロカイガラムシに対する合成性フェロモンを用いた生物的防除と天敵寄生蜂の薬剤感受性. *鹿児島県茶試研報* 15: 11-21.
- 8) 南川仁博・刑部 勝 (1979) クワシロカイガラムシ. *茶樹の害虫: 日本植物防疫協会*, p83-96.
- 9) 宮田 正・吉田和史 (2000) 昆虫生育制御剤の次世代増殖に及ぼす影響. *植物防疫* 54: 503-505.
- 10) 小澤朗人・久保田栄・片井祐介・米山誠一・神谷直人・灰方正徳・森川亮一・佐藤邦彦・水田隆史 (2004) 茶害虫クワシロカイガラムシの環境保全型防除技術の実用化. *静岡県茶業試験場*: pp117.
- 11) 多々良明夫 (1997) クワシロカイガラムシの天敵類に対する農薬の影響と茶園における寄生蜂の寄生率. *静岡茶試研報* 21: 23-29.
- 12) 立川哲三郎 (1959) クワシロカイガラムシの天敵に関する研究(2). *植物防疫* 13: 75-82.