

## カンムリヒメコバチ *Hemiptarsenus varicornis* に対する 薬剤の影響 (2) IGR剤の影響

片山 晴喜<sup>1</sup>・小澤 朗人<sup>2</sup>  
(静岡県農業試験場)

Effects of Pesticides on *Hemiptarsenus varicornis* (GIRAULT), Parasitoid  
of *Liriomyza trifolii* (BURGESS) (2) Effects of Insect Growth Regulators

Haruki KATAYAMA<sup>3</sup> and Akihito OZAWA

### 摘 要

ベンゾイルフェニルウレア系化合物3剤を含む、IGR 6剤について、カンムリヒメコバチの幼虫発育および次世代増殖に対する影響を実験室内で検討した。その結果、幼虫発育に対する薬剤の影響は明らかではなかったが、フルフェノクスロンでは次世代増殖に対する著しい抑制作用が確認された。フルフェノクスロンの増殖抑制作用は散布3週間後には回復する傾向を見せたが、7週間後にも影響が認められた。

昆虫成長制御剤 (IGR) は高い選択性を示すことから、総合的害虫管理に組み込まれる薬剤として期待されている (中村, 1998)。しかし、薬剤と天敵の組み合わせによっては影響が見られる場合がある (林, 1996; 大野, 2000)。トマト施設栽培では鱗翅目害虫やコナジラミ類の防除資材としてIGR剤が利用されているため、天敵類を利用する場合、これらの薬剤が天敵類に及ぼす影響を確認する必要がある。小澤ら (1998) はマメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* の寄生蜂イサエアヒメコバチ *Diglyphus isaea* について検討し、フルフェノクスロンを含むIGR 4剤は発育および次世代増殖に対して影響しないことを確認している。

静岡県では在来種であるヒメコバチ科のカンムリヒメコバチ *Hemiptarsenus varicornis* はマメハモグリバエの生物的防除資材として注目されている (西東ら, 1996)。そこで、数種類のIGR剤について、本種に対する幼虫発育および次世代増殖への影響を室内試験によって調べたので報告する。

### 材料および方法

#### 1. 供試虫と供試薬剤

マメハモグリバエは1991年に静岡県浜松市で、カンムリヒメコバチは1995年に当試験場でそれぞれ採集した累代飼育系統を用いた。寄生蜂の飼育は西東 (1997) の方法に従い、インゲンマメの初生葉に寄生させたマメハモグリバエ幼虫を餌として25 恒温室 (25 ± 2, 16L-8D) で増殖した。羽化した成虫はインゲンの初生葉またはペーパータオルに20%蜂蜜水溶液を塗布して与え、17 恒温室 (17 ± 2, 16L-8D) 内で集団飼育した。なお、寄主および寄生蜂の産卵・飼育には飼育ケージ (40 × 40 × 40cm, 透明塩化ビニル板製) を用いた。

供試した寄生蜂成虫は羽化1週間以内の個体を、寄主幼虫は25 恒温室で2 ~ 3 齢に達した個体を用いた。

供試薬剤は全て市販の製剤を用い、原則として農薬登録上の常用濃度に希釈して用いた。また、必要に

1 現在 静岡県柑橘試験場

2 現在 静岡県茶業試験場

3 Address : Shizuoka Agricultural Experiment Station, Toyoda, Iwata, Shizuoka 438-0803, Japan.

2003年5月7日受領

じて展着剤として非イオン界面活性剤を加用した。

## 2. 試験方法

### 1) 葉片浸漬法によるIGR剤の寄生蜂幼虫に対する殺虫効果の評価

寄主幼虫の穿孔する鉢植えインゲンマメを飼育ケージ内に置き、寄生蜂成虫を数十頭放飼し、25 恒温室内で2日間集団寄生させた。寄生蜂成虫を除去し、3~4日後に初生葉を切り取り、寄主の潜孔内に生息する寄生蜂幼虫数を実体顕微鏡下で計数した。この葉を所定濃度に希釈した薬液(展着剤加用)に10秒間浸し、風乾した後に1枚ずつ濾紙(直径9cm)を敷いたスチロールカップ(底面内径9.5, 上面内径12.3, 高さ10cm)に入れ、25 恒温室に置いた。対照として展着剤のみに浸漬した区を設け、各5反復実施した。10日後に羽化した寄生蜂の成虫数を計数し、薬剤処理前の幼虫数から羽化率を算出した。寄生蜂の羽化率について、ノンパラメトリック検定を行った。

### 2) 壁面接触法によるIGR剤の寄生蜂次世代増殖に及ぼす影響の評価

幼若ホルモン様物質やベンゾイルフェニルウレア系IGR剤は昆虫の産卵数の減少や孵化率の低下作用を示すことが知られている(宮田・吉田, 2000)。そこで、IGR 6 剤について、小澤ら(1998)の壁面接触法に従って、小型管瓶(9cc)に薬剤の薄膜を作成した。なお、テープ剤は資材を3×8cmに切り取り、小型管瓶の内壁に貼り付けた。これらの管瓶に寄生蜂雌成虫3頭を20%蜂蜜水溶液に浸した5mm濾紙と共に入れ、24時間接触させた。一方、ハエ幼虫の寄生したインゲンマメ初生葉を切り取り、スチロールカップ(前述と同サイズ)の蓋に葉柄を挿し入れ、底を切り取ってナイロンゴースを張ったスチロールカップをかぶせ、水差しとした(以後、これを寄生装置とする)。これに薬剤処理した寄生蜂のうち1頭を放飼し、25 恒温室に置いた。2日後に寄生蜂を除去し、寄主の生存幼虫、死亡幼虫および蛹を計数した。さらに、初生葉を濾紙(直径9cm)と共にポリ袋(厚さ0.04mm, 12×17cm)に密封し、25 恒温室に置き、6日後に寄生蜂の老熟幼虫または蛹を計数した。試験は6回反復し、各区の寄主の死亡数および寄生蜂の次世代数(老熟幼虫+蛹)について、ノンパラメトリック検定を行った。

### 3) 処理葉接触法による寄生蜂の次世代増殖影響の残効評価

ガラス温室内の10号鉢(直径約30cm, 高さ約25cm)

に植えたトマト2株(定植約1ヵ月後)にフルフェノクスロン乳剤2000倍液(展着剤加用)を肩掛け式噴霧器で薬液が滴り落ちる程度に散布した。なお、対照として、展着剤のみを散布した株を設けた。散布当日から58日後までほぼ7日間隔で、薬液の散布された節から4小葉を採集し、実験室内で20%蜂蜜液をハンドスプレーにより適量散布した。風乾後、小葉1枚ずつを濾紙片(1.5×5cm)と共にガラス瓶(直径2cm, 長さ10cm)に入れ、これに寄生蜂雌雄10~14頭を放飼し、ナイロンゴースで密閉した後、25 恒温室に静置した。2日後に寄生蜂の生死を確認し、各瓶より生存雌2~3頭を選び(区当たり8~12頭)、寄生装置に1頭ずつ放飼した。前述の方法で寄主の死亡数および寄生蜂の次世代数(老熟幼虫または蛹)を調査した。試験日別に寄主の死亡数および蜂次世代数について、対数変換後にt検定を行った。

## 結 果

### 1. 葉片浸漬法によるIGR剤の寄生蜂幼虫に対する殺虫効果の評価

本種幼虫の発育に及ぼすIGR剤の影響について第1表に示した。対照区では処理前に計数した幼虫数よりも多くの成虫が羽化したことから、処理前の計数が不十分だったと考えられた。しかし、各処理区とも、同様の方法および時期に調査したことから、処理間の比較は可能と考えた。羽化率について、処理間に有意な差が認められ(Kruskal Wallis検定,  $p < 0.01$ )、フルフェノクスロンおよびルフェノロンの羽化率は対照区の48~50%と低い傾向を示した。しかし、各薬剤と対照区の間には有意な差は認められなかった(Mann-WhitneyのU検定,  $p > 0.05$ : Bonferroniの式による調整済み)。

### 2. 壁面接触法によるIGR剤の寄生蜂次世代増殖に及ぼす影響の評価

本種成虫の死亡率、攻撃効率および次世代増殖に及ぼすIGR剤の影響について第2表に示した。全ての薬剤で寄生蜂雌成虫の死亡率は低く、寄主の死亡数は処理間で差が認められなかった(Kruskal Wallis検定,  $p > 0.05$ )。しかし、次世代数は処理間で有意な差が認められ(Kruskal Wallis検定,  $p < 0.01$ )、特にフルフェノクスロンでは対照区に比べ次世代数が有意に少なかった(Mann-WhitneyのU検定,  $p < 0.05$ : Bonferroniの式による調整済み)。

### 3. 処理葉接触法による寄生蜂の次世代増殖影響の

残効評価

本種の攻撃効率に及ぼすフルフェノクスロンの影響の推移を第1図に、本種の次世代増殖に及ぼすフルフェノクスロンの影響の推移を第2図に示した。なお、2日間の処理葉接触による寄生蜂の死亡率は散布当日においても5%であり、その後0~6%で推移した(データ省略)。

2日間接種中の寄主死亡数は、全ての試験日において処理間に差が認められなかった(t検定,  $p > 0.05$ , 第1図)。しかし、フルフェノクスロン区の次世代数は前述の壁面接触法の結果と同様に、散布当日には著しく抑制された。散布7日以降、フルフェノクスロン区の次世代数は増加傾向で推移し、21日後には対照区との差は認められなかった。しかし、35, 49日後には処理間に有意差が認められ(等分散性を仮定しないt

検定,  $p < 0.01$ )、影響は長期間に及んだ(第2図)。

考察

ベンゾイルフェニルウレア系化合物ではキチン合成阻害による幼虫の脱皮異常、次世代の卵の孵化阻害作用が知られている(中村, 1998)。本試験ではベンゾイルフェニルウレア系化合物のフルフェノクスロンでカンムリヒメコバチの次世代増殖に対する影響が強く、その影響が2週間またはそれ以上に及ぶことが明らかとなった。一方、幼虫発育に対する影響は比較的弱いと考えられたが、その他の剤も含め、今後、詳細な検討が必要と思われた。

プロフェジンおよびピリプロキシフェンは上記とは異なる系統に属し、本試験から本寄生蜂の攻撃効率、幼虫発育および次世代増殖に対する影響は小さいと考えられた。これらの剤はコナジラミ防除剤として利用

第1表 カンムリヒメコバチ幼虫の発育に及ぼすIGR剤の影響

| 薬剤名(有効成分%)                        | 希釈倍数 | 供試幼虫数(頭) <sup>a)</sup> | 羽化率 <sup>b)</sup> (%) | 対照比 <sup>c)</sup> (%) |
|-----------------------------------|------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| フルフェノクスロン乳剤(10%)                  | 2000 | 57                     | 65                    | 48                    |
| ルフェヌロン乳剤(5%)                      | 2000 | 69                     | 68                    | 50                    |
| クロルフルアズロン乳剤(5%)                   | 2000 | 44                     | 93                    | 69                    |
| シロマジン水和剤(14%)                     | 2000 | 59                     | 119                   | 87                    |
| プロフェジン水和剤(25%)                    | 1000 | 60                     | 121                   | 89                    |
| 対照(展着剤のみ)                         | -    | 76                     | 136                   | 100                   |
| 有意差(Kruskal Wallis検定 $p < 0.01$ ) |      | -                      |                       |                       |

a) 5反復の合計を示す。

b) 各薬剤区と対照区には有意な差は認められなかった。

(Mann-Whitney U検定,  $p > 0.05$ : Bonferroniの式による調整済み)

c) 対照区の羽化率を100とした場合の指数を示す。

第2表 カンムリヒメコバチの攻撃効率および次世代数に及ぼすIGR剤の影響

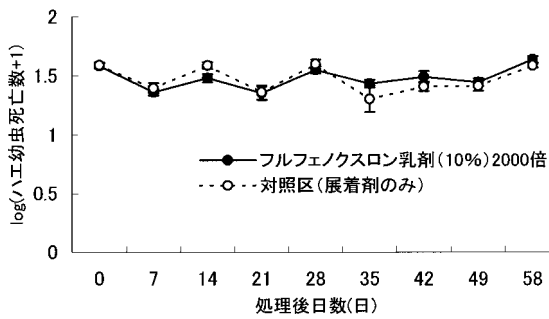
| 薬剤名(有効成分%または含量)                                      | 希釈倍数 | 接触処理後寄生蜂死亡率 <sup>a)</sup> (%) <sup>b)</sup> | ハエの死亡幼虫数 <sup>b)</sup> (頭/寄生蜂/2日) | 蜂の次世代数 <sup>c)</sup> (頭/寄生蜂/2日) |
|--|------|---|-----------------------------------|---------------------------------|
| フルフェノクスロン乳剤(10%)                                     | 2000 | 6   | 21.4                              | 1.4*                            |
| シロマジン水和剤(14%)  | 2000 | 0   | 16.5                              | 4.5                             |
| ルフェヌロン乳剤(5%)   | 2000 | 0   | 20.4                              | 6.3                             |
| クロルフルアズロン乳剤(5%)                                      | 2000 | 6   | 23.5                              | 7.0                             |
| プロフェジン水和剤(25%)                                       | 1000 | 0   | 21.3                              | 8.4                             |
| ピリプロキシフェンテープ(1g/m <sup>2</sup> )                     | -    | 11  | 24.4                              | 11.5                            |
| 対照(アセトンのみ)   | -    | 0   | 28.0                              | 13.5                            |
| 有意差(Kruskal Wallis検定 ns: $p > 0.05$ **: $p < 0.01$ ) |      | -   | ns                                | **                              |

a) 6反復、計18頭の24時間薬剤接触処理後の死亡率を示す。

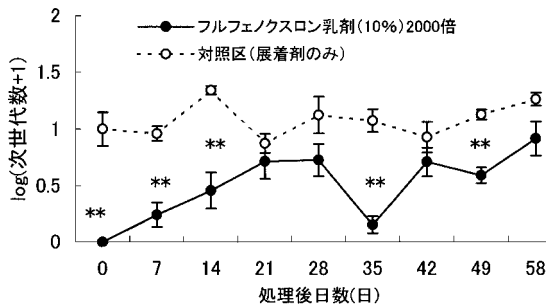
b) 24時間接触処理した寄生蜂雌成虫により2日間に殺されたマメハモグリバエ幼虫数を示す。

c) 上記の処理を行ったインゲンマメ初生葉を25℃恒温下に置き、6日後における寄生蜂の老熟幼虫又は蛹数を示す。数値右の\*は対照区に対して有意な差があることを示す。

(Mann-Whitney U検定,  $p > 0.05$ : Bonferroniの式による調整済み)



第1図 カンムリヒメコバチの攻撃効率に対するフルフェノクスロン10%乳剤2000倍散布の影響の推移  
 散布トマトの小葉にカンムリヒメコバチ雌成虫を2日間接触処理後、マメハモグリバエ幼虫の寄生したインゲンマメに2日間接種した間に殺したハエ幼虫数を示す。



第2図 カンムリヒメコバチの次世代増殖に対するフルフェノクスロン10%乳剤2000倍散布の影響の推移  
 カンムリヒメコバチ雌成虫を処理トマトの小葉に2日間接触処理後、マメハモグリバエ幼虫に2日間産卵させ、25℃恒温条件下で6日間飼育後における寄生蜂の老熟幼虫または蛹を示す。各プロットの垂線は標準誤差を示す。\*\*は処理間に有意な差があることを示す(等分散を仮定しないt検定, P<0.01)。

され、本寄生蜂と同時利用が可能と考えられた。

小澤ら(1998)らはイサエアヒメコバチ雌成虫の虫体浸漬処理によりフルフェノクスロンを含むIGR4剤について不妊作用を検討した結果、不妊作用は認められなかった。また、西東ら(1996)はマメハモグリバエの発生するガーベラ温室においてフルフェノクスロンを散布した結果、寄生蜂の寄生率の低下は認められなかったが、優占種がカンムリヒメコバチから *Neochrysocharis okazakii* に代わった。これらのことは、ハモグリバエ寄生蜂の種によって、IGR剤の不妊作用等に対する感受性が異なる可能性を示しており、今後は更に種別に薬剤影響を確認する必要がある。

引用文献

林 英明(1996) 広島農技セ研報 64: 22 - 43 .  
 宮田 正・吉田和史(2000) : 植物防疫 54: 503 - 505 .  
 中村知史(1998) 植物防疫 52: 293 - 297 .  
 大野 徹(2000) 植物防疫 54: 290 - 294 .  
 小澤朗人ら(1998) 応動昆 42: 149 - 161 .  
 西東 力(1997) 植物防疫 51: 530 - 533 .  
 西東 力ら(1996) 応動昆 40: 127 - 133 .