

トマトハモグリバエとその寄生蜂に対する殺虫剤散布の影響

鈴木 藍・天野加恵・廣森 創・廿日出正美・西東 力
(静岡大学農学部)

Effect of Insecticides against *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) and Its Parasitoids on Tomato Plants

Ai SUZUKI¹, Kae AMANO, Hajime HIROMORI, Masayoshi HATSUKADE and Tsutomu SAITO

摘 要

露地栽培トマトにマラチオン乳剤とエトフェンプロックス乳剤をそれぞれ3回散布し、トマトハモグリバエとその寄生蜂の密度を調べた。その結果、マラチオン乳剤散布区ではトマトハモグリバエと寄生蜂の密度がともに増加した。一方、エトフェンプロックス乳剤散布区ではトマトハモグリバエの密度が著しく低下し、寄生蜂の密度も低下傾向を示した。いずれの殺虫剤においても寄生蜂の減少に起因するトマトハモグリバエのリサージェンスは認められなかった。寄生蜂の種構成はマラチオン乳剤を散布してもほとんど変化しなかったが、エトフェンプロックス乳剤を散布すると *Chrysocharis pentheus* の構成比が減少し、それにかわって *Neochrysocharis formosa* の構成比が増加した。*N. formosa* と *C. pentheus* のマラチオンおよびエトフェンプロックスに対する感受性を検定したところ、マラチオン感受性は前者のほうが高く、エトフェンプロックス感受性は後者のほうが高かった。以上の結果から、殺虫剤によってトマトハモグリバエとその寄生蜂に対する影響は大きく異なることが明らかとなった。

マメハモグリバエ *Liriomyza trifolii*、トマトハモグリバエ *L. sativae* およびナモグリバエ *Chromatomyia horticola* は高度の殺虫剤抵抗性を示すことから、野菜や花卉の重要害虫となっている(西東, 2004; 西東ら, 1992; 岩崎ら, 2000)。ナモグリバエとマメハモグリバエについては殺虫剤の散布が土着の寄生蜂に悪影響を与え、その結果、両種はリサージェンスを起こすことが知られている(Saito, 2004; 西東, 2004; 西東ら, 1992, 1993, 1996)。しかし、トマトハモグリバエについては殺虫剤の散布が土着寄生蜂に及ぼす影響は調べられておらず、リサージェンスの有無も不明である。

そこで、トマトハモグリバエに対する効果が比較的低いとされるマラチオン乳剤(山本ら, 2002; 三木,

2003)と、効果が高いとされるエトフェンプロックス乳剤(山本ら, 2002; 三木, 2003; 徳丸ら, 2005)を露地栽培トマトに散布した場合、トマトハモグリバエとその寄生蜂にどのような影響を及ぼすのが調べた。また、殺虫剤の散布によってその構成比が大きく変化した寄生蜂については殺虫剤感受性の検定を行い、殺虫剤散布試験の結果と比較・検討した。

本文に先立ち、寄生蜂の同定の御指導を賜った北海道農業研究センター小西和彦博士ならびに元北海道立林業試験場上条一昭博士に深謝する。また、寄生蜂を分譲して下さった静岡県農業試験場にお礼申し上げます。

材料および方法

1. 供試殺虫剤

¹ Address: Faculty of Shizuoka University, 836 Ohya, Suruga, Shizuoka 422-8529, Japan
2006年5月2日受領
2006年7月19日登載決定

市販のマラチオン乳剤（50%）およびエトフェンプロックス乳剤（20%）を供試した。

2. 殺虫剤散布試験

2005年5月18日、静岡大学農学部（静岡市駿河区大谷）校内のほ場にトマト（品種：桃太郎）を1m間隔で10株定植した。同様の畝を3m以上離して3箇所設け、それぞれマラチオン乳剤（2,000倍）散布区、エトフェンプロックス乳剤（1,000倍）散布区および無処理区とした。薬液には展着剤（トモテン[®]）を3ml/10ℓの割合で加え、8月4日、8月11日および8月19日の3回、葉が十分濡れる程度に散布した。各散布の直前および最終散布の11日後（8月30日）に複葉を切り取り、ひとまとめにしてプラスチック製のバット（縦30cm、横23cm、高さ5cm）に入れたのち、急速な乾燥を防ぐためにペーパータオル（キムタオル・Lサイズ[®]、クレシア、東京）を被せた。これを飼育箱（38×27×7cm）に入れた。飼育箱を恒温室（25℃、明期16時間 - 暗期8時間）に1ヶ月間放置し、羽化したトマトハモグリバエと寄生蜂の個体数を調べた。得られたハモグリバエはすべてトマトハモグリバエであったことから、寄生蜂はすべてトマトハモグリバエに寄生していたものとみなした。寄生蜂の寄生率は、寄生蜂個体数 / (寄生蜂個体数 + トマトハモグリバエ個体数) の計算式から算出した。採集葉数は各株2枚（20複葉 / 区）としたが、最終調査時（8月30日）は各株3枚（30複葉 / 区）とした。寄生蜂の種は小西（1998）の検索法に従って同定した。

3. 薬剤感受性検定

前述の殺虫剤散布試験で優占種となっていた寄生蜂2種（*Neochrysocharis formosa* および *Chrysocharis pentheus*）を供試した。*N. formosa*は2系統（S-17およびミドリヒメ）を用いた。S-17は2004年に静岡県磐田市でトマトハモグリバエから得られたクローン（産雌性単為生殖系統）である。ミドリヒメは市販のハモグリミドリヒメコバチ剤を研究室内で飼育したものである。*C. pentheus*は、静岡県農業試験場が2005年に静岡県内のハモグリバエから採集した個体群を分譲してもらった。いずれの寄生蜂もインゲンマメ葉に寄生させたマメハモグリバエ幼虫を餌として飼育した。

殺虫剤感受性検定は壁面接触法によって実施した。すなわち、供試殺虫剤をアセトン（99.5%）で段階希釈し、その30μℓを小型試験管（直径15mm、長さ76mm）に注ぎ、壁面全体に塗りまわしながら薬剤の薄膜を作

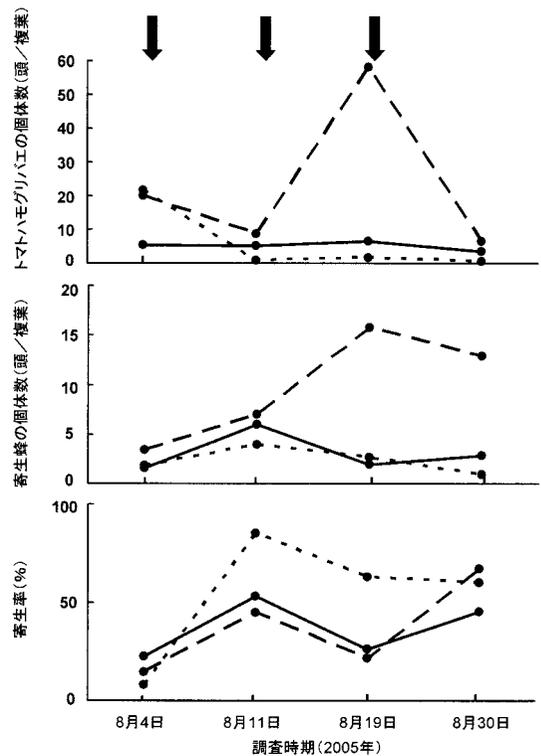
った。12時間風乾させた後、成虫10頭を投入し、パラフィルムでふたをした。これを24℃、明期16時間 - 暗期8時間の恒温条件下におき、24時間後に生存虫数と死亡虫数をかぞえた。生死の判定に当たっては、衰弱した個体も死亡とみなした。対照区にはアセトンのみを用いた。実験は3反復で行い、各殺虫剤のLC₅₀値をプロビット分析によって算出した。

結 果

1. 殺虫剤散布試験

マラチオン乳剤とエトフェンプロックス乳剤の散布によるトマトハモグリバエと寄生蜂の個体数変化を第1図に示した。無処理区ではトマトハモグリバエはほぼ一定の密度（5.3~6.5頭 / 複葉）で推移し、寄生蜂も大きく変動することはなかった。

これに対し、マラチオン乳剤散布区ではトマトハモグリバエは第2回散布8日後（8月19日）に急増し、これに伴って寄生蜂も増加した。しかし、第3回散布



第1図 殺虫剤散布によるトマトハモグリバエおよび寄生蜂の変化

注 矢印は殺虫剤の散布を示す 寄生率 (%) = (寄生蜂 / (寄生蜂 + トマトハモグリバエ)) × 100
 --- : マラチオン乳剤散布区, : エトフェンプロックス乳剤散布区, — : 無処理区

11日後(8月30日)にトマトハモグリバエは減少し、寄生蜂もやや減少した。

一方、エトフェンプロックス乳剤散布区では第1回散布後にトマトハモグリバエは急激に減少し、以降、ほとんど認められなくなった。寄生蜂は無処理区と同様の経過で推移した。

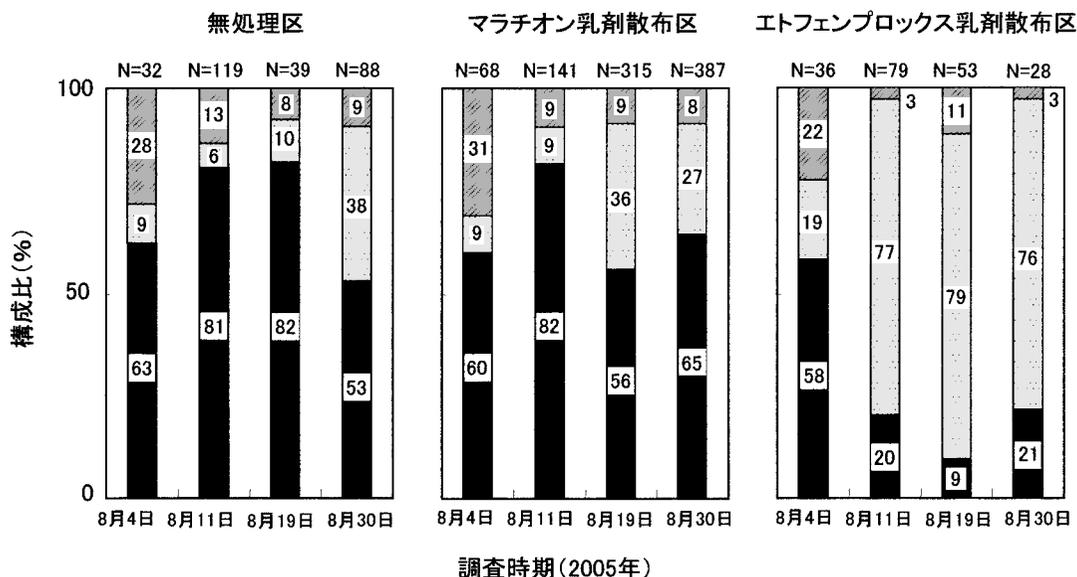
寄生蜂の寄生率については、無処理区、マラチオン乳剤区とも増減を繰り返す、同様の経過で推移した。これに対し、エトフェンプロックス乳剤区ではトマトハモグリバエの個体数が著しく減少し、寄生蜂は無処理区と同様の経過で推移したことから、寄生蜂の寄生率は増加傾向を示した。

今回の調査ではヒメコバチ科の10種の寄生蜂 (*Hemiptarsenus varicornis*, *Diglyphus isaea*, *D. minoens*, *D. albiscapus*, *Neochrysocharis* sp., *N.*

okazakii, *N. formosa*, *C. pentheus*, *Pediobius metallicus*, *Asecodes erxias*)が確認された。各区における寄生蜂の構成比は第2図に示したとおりである。無処理区では*C. pentheus*が最も高い構成比(53~82%)を示した。この傾向はマラチオン乳剤を散布してもあまり変化しなかったが、エトフェンプロックス乳剤散布区では*C. pentheus*の構成比が徐々に減少し、第2回散布後(8月19日)は9%まで低下した。*C. pentheus*にかわって構成比が増加したのは*N. formosa*であり、第2回散布後(8月19日)には79%に達した。

2. 寄生蜂の殺虫剤感受性

*N. formosa*および*C. pentheus*の成虫のマラチオンとエトフェンプロックスに対する感受性を第1表に示した。*N. formosa*と*C. pentheus*の殺虫剤感受性を比較す



第2図 殺虫剤散布による寄生蜂の種構成の変化

注) Nは20複製(8月4日、8月11日、8月19日)あるいは30複製(8月30日)から得られた寄生蜂の個体数。図中の数値は構成比(%)を示す。□ : *N. formosa*, ■ : *C. pentheus*, ▨ : その他。

第1表 *N. formosa*と*C. pentheus*のマラチオンおよびエトフェンプロックスに対する感受性

寄生蜂	(系統)	LC ₅₀ 値 (ppm) (95%信頼限界)	
		マラチオン	エトフェンプロックス
<i>N. formosa</i>	(S-17)	0.5 (0.4 - 0.6)	11.4 (8.4 - 16.9)
<i>N. formosa</i>	(ミドリヒメ)	0.5 (0.4 - 0.6)	16.6 (12.6 - 26.3)
<i>C. pentheus</i>		1.2 (1.0 - 1.5)	6.6 (4.7 - 9.0)

ると、マラチオン感受性は*N. formosa*のほうが2倍ほど高く、逆にエトフェンプロックス感受性は*C. pentheus*のほうが1.7倍(対S-17)~2.5倍(対ミドリヒメ)ほど高かった。一方、両種におけるマラチオン感受性とエトフェンプロックス感受性を比較すると、いずれもマラチオン感受性のほうが高かった。とくに*N. formosa*の場合はマラチオン感受性のほうがS-17で約20倍、ミドリヒメで約30倍高かった。なお、静岡県産の*N. formosa*と市販の*N. formosa*の殺虫剤感受性は同程度であった。

考 察

トマトハモグリバエに対して効果が低いとされるマラチオン乳剤(山本ら, 2002; 三木, 2003)と効果が高いとされるエトフェンプロックス乳剤(山本ら, 2002; 三木, 2003; 徳丸ら, 2005)をトマトに散布したところ、トマトハモグリバエと寄生蜂に対する影響は殺虫剤によってまったく異なった(第1図)。マラチオン乳剤の場合、第2回散布後にトマトハモグリバエが急増したが、同時に寄生蜂も増加していることから、本剤はトマトハモグリバエに対しても寄生蜂に対しても影響が小さいと考えられる。このため、トマトハモグリバエの増加が寄生蜂の減少に起因するリサージェンスとは考えられない。しかし、なぜトマトハモグリバエが増加したのか、その原因は明らかにできなかった。第1回および第3回散布後にトマトハモグリバエが減少したのは、寄生蜂の増加が一因となっていた可能性がある。

一方、エトフェンプロックス乳剤の散布後、トマトハモグリバエは急激に減少したが、寄生蜂の著しい減少は認められなかった。このことから、本剤の影響はトマトハモグリバエに対して大きく、寄生蜂に対しては比較的小さいと考えられる。

以上のように、今回の試験結果によれば、マラチオン乳剤を散布しても、エトフェンプロックス乳剤を散布しても、トマトハモグリバエの明瞭なリサージェンスは認められなかった。

エトフェンプロックス乳剤の散布後、*C. pentheus*の構成比が徐々に減少し、それにかわって*N. formosa*の

構成比が増加した(第2図)。この寄生蜂種の置換は、第1表に示したとおり、*C. pentheus*のほうが本剤に対する感受性が2倍程度高いことに一因があると考えられる。

しかし、マラチオン乳剤散布後に寄生蜂が増加したことは、両寄生蜂ともエトフェンプロックスよりマラチオンに対して感受性が高いという検定結果(第1表)から説明できない。殺虫剤散布試験の結果は、ハモグリバエ成虫に対する殺虫作用ばかりでなく、忌避作用や産卵抑制作用、幼虫に対する殺虫作用、さらには寄生蜂との関係など、さまざまな作用や影響の総体としてあらわれる。これに対し、殺虫剤感受性検定は成虫に対する直接的な殺虫力のみを検出するものである。こうした違いが、殺虫剤散布試験の結果と感受性検定の結果が必ずしも一致しなかった原因とも考えられる。ちなみに、マラチオン乳剤の成分濃度は50%、エトフェンプロックス乳剤の成分濃度は20%であるが、散布試験の希釈倍数は前者(2,000倍)のうほうが後者(1,000倍)より高いことから、散布液の成分量に大きな違いはない。

ハモグリバエには多種類の土着の寄生蜂が存在する(小西, 1998)。一方、トマトに限ってみても、殺虫剤は作用性の異なるいろいろな種類が使用されている。ハモグリバエと寄生蜂の相互関係の中で、各殺虫剤がどのような影響を及ぼしているのか、今後、さらに究明する必要がある。

引用文献

- 岩崎暁生ら(2000)植物防疫54:142-147.
 小西和彦(1998)農業環境技術研究所資料22:27-76.
 三木夏彦(2003)今月の農業47(7):24-38.
 Saito, T.(2004)Appl. Entomol. Zool. 39:203-208.
 西東力(2004)植物防疫58:295-299.
 西東力ら(1993)関東病虫研報40:233.
 西東力ら(1996)応動昆40:127-133.
 徳丸晋ら(2005)応動昆49:1-10.
 山本顕司ら(2002)今月の農業46(10):18-22.