

インゲンテントウ *Epilachna varivestis* MULSANT に登録 のある 4 種殺虫剤に対する感受性 (LC₅₀) について

6. インゲンテントウに対する 4 種殺虫剤の 感受性 (LC₅₀) について

松本信弘*・齋藤 学

横浜植物防疫所調査研究部

Insecticidal Susceptibility (LC₅₀) of Mexican Bean Beetle, *Epilachna varivestis* MULSANT. Nobuhiro MATSUMOTO and Manabu SAITOH (Yokohama Plant Protection Station, 1-16-10, Shin-yamashita, Naka-ku, Yokohama 231-0801, Japan). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 38: 111-114 (2002).

Abstract: Mexican bean beetle, *Epilachna varivestis* MULSANT, was found in leguminous vegetable fields in Yamanashi and Nagano prefectures in 1997, first record in Japan. Activity of four insecticides (fenitrothion, phentoate, marathion and cypermethrin) was studied. Body-dipping method was applied against 3rd instar larvae and adults. The most toxic material against adults was cypermethrin (0.24 ppm), followed by fenitrothion (43.1 ppm) and phentoate (163.6 ppm). The result suggested that these insecticides were effective enough to control the pest in the outbreak field. Malathion showed lower activity than the others. Thus, field tests might be needed in the future.

Key word: Coleoptera, Mexican bean beetle, *Epilachna varivestis*, insecticide, lethal half concentration (LC₅₀)

はじめに

インゲンテントウ (*Epilachna varivestis*) は、インゲン、ダイズ、ササゲ等のマメ類の害虫である。同害虫は中南米原産で米国やカナダではマメ類の重要な害虫として知られている。我が国では、1997年8月に初めて発生が確認された (FUJIYAMA *et al.*, 1998; 豊嶋・舟久保, 1998)。

同害虫の防除用農薬として、1999年4月28日及び5月14日付で「いんげんまめ」及び「サヤインゲン」において計5剤が農薬登録され、これら農薬の圃場における防除効果については、既に報告済みである (坂之内ら, 2000)。同報告ではスミチオン乳剤では残効が短く、マラソン剤では効果がやや劣ることが報告されている。また同害虫は、現在のところ農薬に対する感受性の低下や抵抗性の発達は報告されておらず、登録薬剤に対する感受性は比較的高いと考えられている。しかしながら、同虫が我が国に発生してから十分

な時間が経過していないことから (松本ら, 2001)、同虫に登録のある5種の農薬の中から4種類を選び、幼虫及び成虫に対する感受性 (LC₅₀ 値) を調査した。

材料及び方法

1. 供試虫

1997年8月に長野県茅野市内のインゲン圃場から採集され、隔離施設内で累代飼育したインゲンテントウ成・幼虫 (14~15世代経過) を使用した。飼育条件は 24±1℃、照度 500~800 lux で、直前までインゲン葉 (品種: トップクローブ) を与えて飼育した。

2. 供試薬剤

フェニトロチオン (スミチオン) 剤及びマラソン剤を含む、ペントエイト (PAP) 剤、シベルメトリン剤の4剤について、同成幼虫に対する、薬剤感受性試験 (裸虫浸漬法) を実施した。

使用した薬剤及び使用時の登録希釈倍率は以下のとおりである。

* 現在、横浜植物防疫所成田支所

(1) 有機リン系殺虫剤

- ① フェニトロチオン (MEP) 乳剤 (50%) 1,000 倍
- ② ペントエート (PAP) 乳剤 (50%) 1,000 倍
- ③ マラソン乳剤 (50%) 2,000 倍

(2) 合成ピレスロイド系殺虫剤

- ④ シベルメトリン乳剤 (6%) 2,000 倍

3. 試験方法

薬剤感受性は、各薬剤とも裸虫薬剤浸漬法（3 齢幼虫および成虫）により実施した。供試薬剤は、水道水で所定の濃度にそれぞれ希釈し、展着剤を 1 l 当たり 0.2 ml ずつ加え、十分に攪拌した。また、水道水に展着剤を 1 l 当たり 0.2 ml ずつ加えた区をコントロール区とした。なお、成幼虫ごとに 1 薬剤当たり 30 頭ずつ供試し、最低 2 回の反復を行った。また、シベルメトリンについては、成虫の羽化後の日数と致死活性を比較する目的で、それぞれ羽化後の日数が異なる成虫を 10 頭ずつ同様に供試し、最低 3 回の反復を行った。

1) 裸虫薬剤浸漬（ディッピング）法

所定濃度に希釈し展着剤を添加した薬剤ごとに 10 秒間浸漬した後、余分な薬剤をティシュペーパーでふきとり、プラスチック製アイスクリームカップに入れた。幼虫の試験には、直径 9 cm × 高さ 4 cm のカップを用い、上部に 5 cm × 5 cm の穴をあけティシュペーパーで覆った。成虫用には上記のカップを二つ重ね合せ、上部に針で通気孔を多数開けた。各容器の底には、ろ紙を敷いた (Fig. 1)。

餌として、幼虫には約 10 cm² のインゲン葉を 2 枚、成虫には約 15 cm² の葉が 3 枚付いたものを与えた。インゲン葉は乾燥を防ぐため、水を含ませた綿または水の入った小型プラスチック容器（直径 3 cm ×

高さ 1.5 cm）に挿して与えた。

2) 感受性 (LC₅₀, LC₉₅) の検討

効果判定は、3 齢幼虫及び成虫共に 3 日後と 5 日後に行い、5 日後の死虫数をもとに行った。苦悶虫は死虫としてカウントし、致死頭数と希釈濃度 (ppm) をもとに各薬剤の半数致死濃度 (LC₅₀) 及び 95% 致死濃度 (LC₉₅) をプロビット分析法 (FINNEY, 1971) を用いて計算した。なお、分析には統計プログラムである Polo-PC (LeOra Software, 1987) を用いた。

結 果

1. 幼虫に対する各殺虫剤の感受性

幼虫に対する感受性 (LC₅₀ 値) は、マラソン 195 ppm, ペントエート (PAP) 104.8 ppm, フェニトロチオン (MEP) 66.6 ppm, シベルメトリン剤 0.11 ppm であった (Table 2)。サンプル間のばらつきは、フェニトロチオン (MEP) とマラソン剤でやや大きかった。また、これら 4 種農薬のそれぞれの 3 齢幼虫に対する LC₉₅ 値を算出し比較した (Table 2)。その結果、マラソン剤以外の 3 剤では、いずれも登録濃度よりも十分に低い濃度で、95% 致死に達するのに対し、マラソン剤では 665.2 ppm で、登録濃度 (250 ppm) よりも 95% 致死濃度の方が 2.7 倍高い値を示した。

2. 成虫に対する各殺虫剤の感受性

成虫に対する感受性 (LC₅₀ 値) は、マラソン乳剤 109.7 ppm, フェニトロチオン (MEP) 43.1 ppm, ペントエート 163.6 ppm, シベルメトリン乳剤 0.24 ppm であった (Table 1)。また、これら 4 種農薬のそれぞれの 3 齢幼虫に対する LC₉₅ 値を算出し比較した (Table 2)。その結果、フェニトロチオンとシベルメトリン剤では、それぞれ 1/11.2 倍、1/100 倍と十分に低い濃度で、成虫が 95% 致死に達することが確認できた。

3. 成虫と幼虫間での感受性の差異

成虫・幼虫双方に対して、より少ない有効成分 (*a.i.*) 量で、半数致死に達するのは、シベルメトリンで、フェニトロチオンがそれに次いだ。一方、マラソン及びフェニトロチオンは幼虫態の方が感受性が低く、PAP では、成虫の感受性が他態より低かった (Table 1)。

また、成虫に対する、感受性の変異が大きかったシベルメトリンにおいて、羽化後の経過日数が致死率に及ぼす影響を Fig. 2 に示した。その結果から、羽化直後個体ほど同薬剤に対する感受性が高く、表から

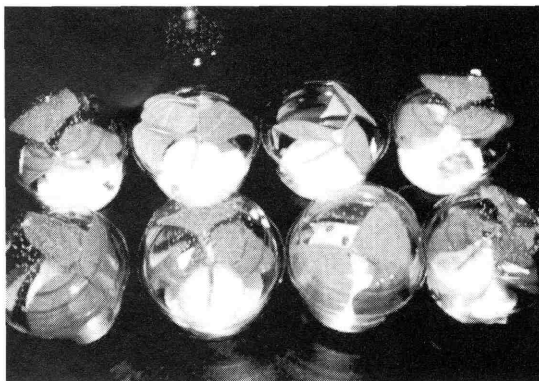


Fig. 1. The bioassay method for adult.

Table 1. Susceptibility (LC₅₀) of adult of Mexican bean beetles (*Epilachna varivestis*)

Insecticide	Concentration (ppm)					
	LC ₅₀	Confidence limits ^a	LC ₉₅	Confidence limits ^a	Probit line slope	Registered
Malathion	109.7	70.3-163.3	344.8	215.7 -1,075.5	3.31	250
Fenitrothion	43.1	36.8- 50.3	95.8	78.2 - 139	3.78	500
Phenthoate	163.6	116.5-233.5	485.4	269.5 -2,921.7	3.30	500
Cypermethrin	0.236	0.144-0.379	1.98	0.83- 1.5	0.16	30

a: Values in parentheses are 95% confidence Limits.

Table 2. Susceptibility (LC₅₀) of 3rd larvae of Mexican bean beetles (*Epilachna varivestis*)

Insecticide	Concentration (ppm)					
	LC ₅₀	Confidence limits ^a	LC ₉₅	Confidence limits ^a	Probit line slope	Registered
Malathion	195	123 -352.6	665.2	363.5 -2,920	3.22	250
Fenitrothion	66.6	48.5 - 89.8	96.2	67.2 - 221.6	4.30	500
Phenthoate	104.8	83.9 -130	406.8	290.8 - 673.3	2.69	500
Cypermethrin	0.112	0.068- 0.223	0.29	0.21- 0.5	3.36	30

a: Values in parentheses are 95% confidence Limits.

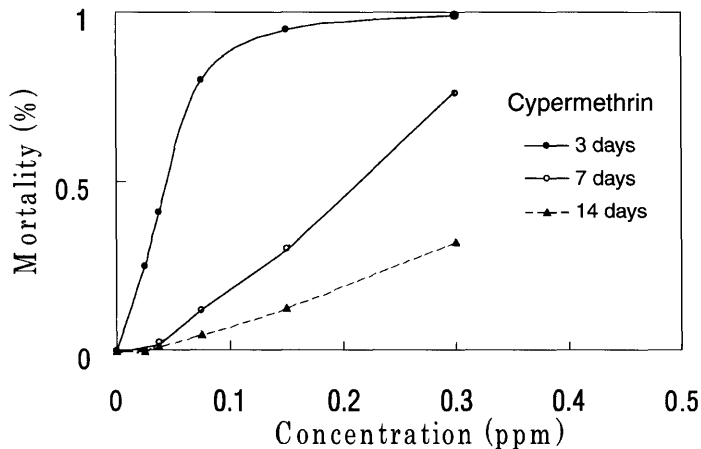


Fig. 2. Efficacy of cypermethrin against *E. varivestis* is applied at different days after adult emergence. —●— 3rd day, —○— 7th day, —▲— 14th day.

LC₅₀を推定すると、羽化3日後の個体では0.04 ppmで半数致死が得られるのに対し、羽化14日経過後の個体では0.45 ppmのオーダーでようやく同等の致死が得られ、わずか10日間の差によって10倍近い感受性の低下があった。

考 察

以上の結果から、特にマラソン剤(2,000倍希釈)では、他剤に比べやや殺虫効果が劣ることが示唆された。これは野外の効果試験の結果(坂之内ら, 2000)と

も一致した。吉井ら(1963)はツマグロヨコバイのマラソン剤に対する抵抗性の発現について報告しているが、有機リン剤、特にマラソン剤ではLC₉₅値を下回る濃度での農薬散布の繰り返しが、抵抗性の発達を促進すると指摘している。

また、シベルメトリン(成虫態)とフェニトロチオン(幼虫態)では、実験時の殺虫活性のばらつきが大きかった。これは、シベルメトリンでは羽化3日後>7日後>14日後と、羽化から供試までの日数が長くなるとともに顕著に致死率が低下した(Fig. 2)。これは十分に翅が硬化した成虫(14日後)では、羽化1週間

以内(3日後,7日後)の未熟な成虫よりも,虫体表面からの葉液の浸透が起こりにくいかもしれない。舟久保ら(私信)は,春先に出現する越冬世代成虫では,殺虫剤の効果がやや劣ったと報告しており,この現象と共通性があるのかもしれない。フェニトロチオンのばらつきについては,幼虫態で認められたが原因の解明には至らなかった。

引用文献

FINNEY, D. J. (1971) Probit Analysis, Cambridge University Press, Third Edition, New York, N.Y., 300 pp.

齋藤 学・竹之内踐行・中原重仁(1999) インゲンテントウの生態と防除に関する研究 3.35 薬剤に対する感受性. 植防研報 35: 135-138.

坂之内踐行・齋藤 学・松本信弘・杉本民雄・舟久保太一・豊島悟郎(2000) インゲンテントウの生態と防

除に関する研究 4. インゲンテントウに対する5種薬剤の防除効果. 植防研報 36: 57-60.

豊嶋悟郎・舟久保太一(1998) インゲンテントウの発生と発生地域. 植物防疫 52(7): 309-313.

松本信弘・横井春郎・河野真治・舟久保太一・豊嶋悟郎(2000) 山梨および長野県境付近で発生が確認されて以来3年を経過したインゲンテントウの分布. 関東東山病害虫研究会報 47: 141-143.

横浜植物防疫所(1997) 植物防疫所病害虫情報 53: 4.

FUJIYAMA, N., H. KATAKURA and T. SHIRAI (1998) Report of the Mexican Bean Beetle, *Epilachna varivestis* (Coleoptera: Coccinellidae) in Japan. *Appl. Entmol. Zool.* 33(2): 327-331.

安富和男(1963) 薬剤抵抗性の発達と消失. 応動昆 7(3): 253-254.

吉井孝雄・石本 茂・松崎征美・黒岩昌昭(1963) 応動昆ツマグロヨコバイの有機燐剤に対する抵抗性 7(3): 251-252.