

インゲンテントウ *Epilachna varivestis* MULSANT (Coleoptera: Coccinellidae) の生態と防除に関する研究 3. マメ科作物に登録のある 36 薬剤に対する感受性

齋藤 学・坂之内 踐行・中原 重仁

Biology and control of Mexican bean beetle, *Epilachna varivestis* MULSANT (Coleoptera: Coccinellidae). 3. Insecticide susceptibility. Manabu SAITOH, Fumiyuki SAKANOUCHI and Shigehito NAKAHARA (Yokohama Plant Protection Station, 1-16-10, Shinyamashita, Naka-ku, Yokohama 231-0801, Japan). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 35: 135-138 (1999).

Key words: Coleoptera, Mexican bean beetle, Insecticide, Susceptibility

はじめに

1997年8月、山梨県及び長野県の一部地域のマメ科作物で、インゲンテントウの発生が確認された (FUJIYAMA *et al.*, 1998)。山梨県で12市町村、長野県では8市町村で本種の発生が明らかになった (横浜植物防疫所, 1997) (豊嶋・舟久保, 1998)。被害は今のところ、家庭菜園等のマメ科作物で見られるが、通常の農業散布が行われている経済栽培のマメ科作物の圃場では被害はほとんど確認されていない。

アメリカ合衆国では抵抗性品種の利用とともに、薬剤防除が広く行われており、ダイアジノン、マラソン、Carbaryl、アセフェート、ジメトエート、メチルパラチオン、メソミル等が使用されている (FLANDERS, 1984)。

現在、マメ科作物に登録のある殺虫剤のうちインゲンテントウを対象として農業登録された薬剤はない。発生地における公的な防除指導を行うためには、早急に本種の防除に有効な農業を登録する必要がある。このため、インゲン、エンドウ、ダイズ等に適用のある薬剤に対する本種の感受性の検定を行った。

材料及び方法

1. 試験の期間及び試験場所

試験は、1998年4月7日から7月10日の間に横浜植物防疫所調査研究部の隔離実験室内で行った。なお、

インゲンテントウは発生が一部の地域に限られていることから、供試虫の飼育及び試験は、その逃亡・分散を防ぐことのできる隔離飼育室及び実験室で行った。

2. 供試虫

インゲンテントウは、1997年9月7日に長野県長坂町で採集した個体群を横浜植物防疫所調査研究部の隔離実験室内の 25 ± 1 °C、 $75 \pm 10\%$ RHに保った人工気象器内で、プラスチック製の飼育容器 (40×30×20 cm) を使い、インゲン葉 (品種名: トップクローブ, 江戸川) を餌に累代飼育した。そして、F6又はF7世代の個体群を試験に供試した。

幼虫: 試験の条件をそろえるため、また、脱皮の影響を避けるため、脱皮後2日目または3日目の3齢幼虫を用いた。

蛹: 4齢幼虫が前蛹期に達したときに、ペーパータオルで内側を覆ったプラスチック容器 (28×21×9.5 cm) に移し、葉又はペーパータオル上で蛹化させた。蛹は蛹化後2~3日目の個体を用い、葉又はペーパータオルについた状態で蛹の大きさよりやや大きい程度に整形し、供試した。

成虫: 羽化直後の影響を避けるため、羽化日ごとに成虫を大型飼育容器 (40×30×20 cm) に入れ、羽化後2日目から1週間以内の健全な成虫を供試した。なお、羽化成虫には試験に供試するまでインゲン葉を十分与えた。

3. 供試薬剤

インゲン、エンドウ、ダイズ等のマメ科作物に農業登録がある殺虫剤のうち、36薬剤(乳剤23, 水和剤12, 水溶剤1)を選定し、他の害虫で適用のある濃度で薬剤感受性の検定を行った。なお、薬剤及び濃度の選定にあたっては、最新農業データブック第3版(上杉ら編, 1997)及び農業安全使用ガイドブック(全国農業安全指導協議会, 1997)を参考にした。

本試験で使用した農薬及び施用濃度は第1表のとおりである。

4. 試験方法

薬剤感受性試験は、1薬剤につき、裸虫薬剤浸漬試験(3齢幼虫・蛹・成虫)及び葉片薬剤浸漬試験(3齢幼虫・成虫)を行った。供試薬剤は水道水で所定濃度にそれぞれ希釈し、展着剤を1l当たり0.2ml加え、攪拌機を用いてよく攪拌した。また、コントロールとして、水道水に展着剤を1l当たり0.2ml加えた区を設けた。

なお、3齢幼虫及び成虫は1薬剤当たり13個体(6個体の区及び7個体の区、計2反復)、蛹は7個体1反復を供試し、そして、 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $75 \pm 10\%$ RHに保ったインキュベーターに静置した。

1) 裸虫薬剤浸漬試験

所定濃度に希釈し展着剤を添加した薬剤に各試験ごとに6又は7個体を10秒間浸漬した後、余分な薬剤を取り除き、プラスチックカップに入れた。幼虫用には直径9cm×高さ4cmのカップを用い、上部に5cm×5cmの穴をあけティッシュペーパーで覆った。蛹及び成虫用には直径9cm×高さ4cmのカップを2つ重ね合わせ、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。

餌として、幼虫には約10cm²のインゲン葉を2枚、成虫には約15cm²の葉が3枚付いたものを、また、蛹については、羽化後に、約10cm²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、水を含ませた綿又は水を入れた小型プラスチック容器(直径3cm×高さ1.5cm)に挿した。

2) 葉片薬剤浸漬試験

インゲン葉(幼虫用に約10cm²の葉が3枚付いたものを、成虫用には約15cm²の葉が3枚付いたものを)、所定濃度に希釈し展着剤を添加した薬剤に10秒間浸し、余分な薬剤を取り除いた後、風乾し、供試した。葉の乾燥を防ぐため、水を入れた小型プラスチック容

器(直径3cm×高さ1.5cm)に挿した。そして、直径9cm×高さ4cmのカップを2つ重ね合わせ、上部に通気孔を多数開けた容器の底に濾紙を敷き、供試虫と供試葉を入れた。

3) 薬効の調査

3齢幼虫及び成虫:処理1日後、2日後、3日後に生虫、死虫及び苦悶虫の数をカウントし、2日後には摂食量も調査した。

蛹:処理2日後、4日後及び、6日又は7日後(予備調査を基に羽化に要する日を推定した)に生死の判定を行った。羽化した個体は生虫、死虫(羽化後何らかの要因で死んだものを含めた)及び苦悶虫の数をカウントし、羽化していない蛹については生虫及び死虫の数をカウントした。また、6日又は7日後には、羽化した成虫の摂食量も調査を行った。

5. 感受性の効果判定

効果判定は3齢幼虫及び成虫については3日後、蛹については、6又は7日後の生虫数と死虫数を基に行った。なお、苦悶虫は死虫としてカウントし、死虫率(%)を求めた。なお、3齢幼虫及び成虫試験では、個体数の合計値から死虫率を求めた。

摂食量については以下の指数を基に調査を行い、3齢幼虫及び成虫試験においては2反復の平均値を求めた。また、コントロールの摂食量を5として摂食量の数値を補正した。

- 5: 全-供試した葉を全て摂食
- 4: 多-供試した葉の1/2以上を摂食
- 3: 中-供試した葉の1/3以上を摂食
- 2: 少-供試した葉の1/4以上を摂食
- 1: 微-供試した葉の1/4未満を摂食
- 0: 無-ほとんど摂食していないか、全く摂食していない。

結果及び考察

インゲントウの36薬剤に対する薬剤感受性検定の結果を第1表に示した。一般に蛹の薬剤感受性は3齢幼虫や成虫のそれより低い傾向がみられ、死と判定されるのに要する時間も長かった。また、3齢幼虫と成虫においては、除虫菊・マラソン乳剤等一部の薬剤を除いて裸虫薬剤浸漬と葉片薬剤浸漬での結果に差はあまりなかった。

インゲントウの薬剤に対する感受性の傾向を第2表にまとめた。

第1表 インゲンテントウの36薬剤に対する感受性検定

薬剤名(希釈倍率)	3齢幼虫標虫薬剤浸漬			3齢幼虫葉片薬剤浸漬			蛹標虫薬剤浸漬			成虫標虫薬剤浸漬			成虫葉片薬剤浸漬		
	死虫数/ 供試虫数	(死虫率) %	摂食量												
CYAP乳剤(1000倍)	12/13	(92)	1.0	13/13	(100)	0.0	6/7	(86)	2.0	13/13	(100)	1.0	13/13	(100)	2.0
DDVP乳剤(1500倍)	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0	7/7	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	0.5
MEP乳剤(1000倍)	13/13	(100)	0.6	13/13	(100)	1.3	7/7	(100)	5.0	13/13	(100)	2.0	13/13	(100)	2.0
MPP乳剤(1000倍)	13/13	(100)	0.6	13/13	(100)	0.0	1/7	(14)	5.0	13/13	(100)	3.5	13/13	(100)	2.5
PAP乳剤(1000倍)	10/13	(77)	3.0	13/13	(100)	1.9	6/7	(86)	3.0	13/13	(100)	3.0	13/13	(100)	2.0
アセフェート水和剤(1000倍)	11/13	(85)	1.0	13/13	(100)	5.0	0/7	(0)	5.0	13/13	(100)	2.5	13/13	(100)	1.0
エチオフェンカルブ乳剤(1000倍)	9/13	(69)	0.6	9/13	(69)	1.3	0/7	(0)	5.0	12/13	(92)	1.5	7/13	(54)	4.5
エトフェンブロックス乳剤(1000倍)	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0	7/7	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0
カルタップ水溶剤(1500倍)	12/13	(92)	2.0	13/13	(100)	0.6	1/7	(14)	5.0	13/13	(100)	4.0	13/13	(100)	2.0
クロルフルアズロン乳剤(2000倍)	6/13	(46)	5.0	13/13	(100)	0.0	0/7	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0
ケルセン水和剤(1500倍)	0/13	(0)	0.0	0/13	(0)	5.0	2/7	(29)	5.0	1/13	(8)	5.0	1/13	(8)	5.0
ケルセン乳剤(1500倍)	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0	0/7	(0)	5.0	0/13	(0)	4.5	3/13	(23)	4.5
シベルメトリン乳剤(2000倍)	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	0.5	7/7	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	1.0
ジメエート乳剤(1000倍)	1/13	(8)	4.5	13/13	(100)	0.5	1/7	(14)	5.0	9/13	(69)	3.0	13/13	(100)	3.0
スルプロホス乳剤(1500倍)	0/13	(0)	5.0	13/13	(100)	0.5	1/7	(14)	5.0	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0
ダイアジノン乳剤(1000倍)	10/13	(77)	4.0	13/13	(100)	0.0	7/7	(100)	0.0	13/13	(100)	2.5	13/13	(100)	1.0
ネトラジホン水和剤(1000倍)	1/13	(8)	5.0	0/13	(0)	4.5	0/7	(0)	5.0	0/13	(0)	4.5	0/13	(0)	4.5
ネトラジホン乳剤(1000倍)	1/13	(8)	5.0	0/13	(0)	1.1	0/7	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0
テフルベンズロン乳剤(1500倍)	1/13	(8)	5.0	4/13	(31)	3.5	0/7	(0)	5.0	1/13	(8)	5.0	0/13	(0)	5.0
トラロマトン水和剤(1500倍)	1/13	(8)	4.5	13/13	(100)	4.0	0/7	(0)	5.0	12/13	(92)	1.0	12/13	(92)	1.0
ピフェントリン水和剤(1500倍)	13/13	(100)	2.0	13/13	(100)	4.0	7/7	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0
ピリダベン水和剤(1000倍)	10/13	(77)	0.5	13/13	(100)	2.5	0/7	(0)	4.0	5/13	(38)	2.0	2/13	(15)	2.0
フェンバレート・MEP水和剤(1000倍)	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	5.0	0/7	(0)	0.0	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	0.5
フェンピロキシメート水和剤(1000倍)	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	0.0	0/7	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0
フェンプロバトリン乳剤(1000倍)	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	1.0	7/7	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0
フルバリネート水和剤(4000倍)	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	1.5	7/7	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0
プロチオホス乳剤(1000倍)	10/13	(77)	3.9	12/13	(92)	0.0	0/7	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0
ヘキシチアゾクス水和剤(2000倍)	0/13	(0)	4.5	0/13	(0)	1.1	0/7	(0)	5.0	1/13	(8)	5.0	0/13	(0)	5.0
ベルメトリン乳剤(3000倍)	10/13	(77)	0.6	13/13	(100)	0.0	7/7	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	1.0
ベンゾエピン乳剤(500倍)	13/13	(100)	1.0	13/13	(100)	4.4	0/7	(0)	5.0	13/13	(100)	1.0	13/13	(100)	2.0
マラソン乳剤(2000倍)	8/13	(62)	1.7	13/13	(100)	5.0	0/7	(0)	5.0	7/13	(54)	4.0	7/13	(54)	4.0
ミルベメクチン乳剤(1000倍)	7/13	(54)	1.5	4/13	(31)	0.0	7/7	(100)	0.0	2/13	(15)	2.5	0/13	(0)	3.0
メソミル水和剤(1000倍)	13/13	(100)	5.0	13/13	(100)	4.0	7/7	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0	13/13	(100)	0.0
酸化フェンタスズ水和剤(1000倍)	1/13	(8)	5.0	0/13	(0)	0.0	0/7	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0
除虫菊・マラソン乳剤(500倍)	10/13	(77)	1.1	2/13	(15)	4.5	0/7	(0)	4.0	11/13	(85)	2.0	1/13	(8)	3.0
硫酸ニコチン(1000倍)	1/13	(8)	4.5	0/13	(0)	0.0	0/7	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0	1/13	(8)	5.0
コントロール(1回目)	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0	0/7	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0
コントロール(2回目)	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	4.0	0/7	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0
コントロール(3回目)	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	4.5	-	-	-	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0
コントロール(4回目)	0/13	(0)	4.5	0/13	(0)	5.0	-	-	-	0/13	(0)	5.0	0/13	(0)	5.0

注) 3齢幼虫及び成虫の死虫数・死虫率は3日後、摂食量は2日後に調査した。

蛹の死虫数・死虫率・摂食量は6日又は7日後に調査した。

摂食量は次の指数を基に計算し、3齢幼虫及び成虫については2区の平均を求めた。5:全 4:多 3:中 2:少 1:微 0:無
摂食量についてはコントロールから数値を補正した。また、コントロールについては実数値を示した。

第2表 インゲンテントウの薬剤感受性*

区 分	薬 剤 名
1. 幼虫・蛹・成虫の全ての感受性が高かったもの	CYAP 乳剤, DDVP 乳剤, MEP 乳剤, PAP 乳剤, エトフェンブロックス乳剤, シベルメトリン乳剤, ダイアジノン乳剤, ビフェントリン水和剤, フェンプロパトリン乳剤, フルバリネート水和剤, ベルメトリン乳剤, メソミル水和剤
2. 幼虫及び成虫の感受性が高かったもの	MPP 乳剤, アセフェート水和剤, カルタップ水溶剤, フェンバレレート・MEP 水和剤, ベンゾエピン乳剤
3. 幼虫の感受性が高かったもの	ピリダベン水和剤, プロチオホス乳剤
4. 成虫の感受性が高かったもの	トラロメトリン水和剤
5. 幼虫及び成虫の感受性がやや認められたもの**	エチオフェンカルブ乳剤, クロルフルアズロン乳剤, マラソン乳剤, 除虫菊・マラソン乳剤, ミルパメクチン乳剤, ジメトエート乳剤, スルプロホス乳剤
6. 幼虫・蛹・成虫の全ての感受性が低かったもの	ケルセン乳剤, ケルセン水和剤, テトラジホン乳剤, テトラジホン水和剤, テフルベンズロン乳剤, フェンピロキシメート水和剤, ヘキシチアゾクス水和剤, 酸化フェンブタズ水和剤, 硫酸ニコチン

* 裸虫薬剤浸漬試験と葉片薬剤浸漬試験の両方で同様の傾向を示したものをまとめた。「感受性が高い」とは、裸虫薬剤浸漬試験と葉片薬剤浸漬試験の両試験において70%以上の死虫率が得られたことを示す。

** 幼虫及び成虫の裸虫薬剤浸漬試験と葉片薬剤浸漬試験の両方で感受性が認められたか、又は、何れかの試験において幼虫及び成虫又は蛹で感受性がみられた薬剤で、1～4及び6に該当しないものをまとめた。

CYAP 乳剤, MEP 乳剤, シベルメトリン乳剤, メソミル水和剤等12薬剤においては、3齢幼虫、蛹及び成虫の全てのステージの全ての試験において薬剤感受性が高かった。また、MPP 乳剤, アセフェート水和剤等5薬剤は蛹を除いた3齢幼虫及び成虫試験において高い感受性が認められた。

参 考 文 献

上杉康彦・上地雅子・腰岡政治編 (1997) 最新農薬データブック第3版. 東京:ソフトサイエンス社, 435 p.
 全国農薬安全指導協議会 企画 (1997) 農薬安全使

用ガイドブック. 東京:全国農業協同組合, 549 p.
 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.
 横浜植物防疫所 (1997) 植物防疫所病害虫情報. 53: 4.

FLANDERS, R. V., L. W. ELEDSON and C. R. EDWARDS (1984) Effects of Insecticides on *Pediobius foveolatus* (Hymenoptera: Eulophidae), a Parasitoid of the Mexican Bean Beetle (Coleoptera: Coccinellidae). *Environ. Entomol.* 13(3): 902-906.

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