

## 高知県におけるハスモンヨトウの薬剤感受性について

高井 幹 夫

(高知県農業技術センター)

Insecticide Susceptibility of *Spodoptera litula* in Kochi Prefecture.

by Mikio TAKAI (Kochi Agricultural Research Center, Nankoku-shi, Kochi, 783)

### は じ め に

ハスモンヨトウは主に関東以西のハウス栽培地帯で発生する野菜類・花き類・ダイズなどの重要害虫である。高知県では果菜類を中心としたハウス栽培が盛んなため、本種の発生は年間を通じて認められる。露地では8~9月, 施設では9~11月の育苗~本圃初期と4~6月の栽培後期に被害が多い。これまではメソミル, EPN, 合成ピレスロイド剤など本種に有効な薬剤がいくつかあったため, 突発的に異常発生した年以外は薬剤防除で何とか対応が可能であった。ところが, 1988年前後から従来有効であった薬剤の効力不足がしばしば指摘されるようになり, 薬剤に対する感受性低下が懸念され始めた。そこで, 1989~91年にかけて高知県下における本種の薬剤感受性の実態調査を行ったところ, 若干の知見が得られたので, その結果を報告する。

本文に入るに先立ち, 卵塊採集に協力して頂いた南国, 安芸, 須崎および中村病虫害防除所の諸氏, 感受性系統の卵塊を供与して下さったクミアイ化学(株)生物科学研究所, 住友化学工業(株)農業科学研究所並びに感受性検定用の薬剤原体を提供して下さいました関係メーカーに対し, また, 本研究を推行するにあたり, 種々のご協力を頂いた昆虫科の諸氏に厚くお礼を申し上げる。

### 試 験 方 法

#### 1. 高知県下個体群に対する薬剤の効果

県下11地点(第1表 ただし, 土佐市新居(Ⅲ)を除く)から卵塊または幼虫を採取し, 採取世代から採取後2世代目までの間の3齢幼虫に対する各種6薬剤の殺虫効果を虫体浸漬法と食餌浸漬法で調べた。

虫体浸漬法では幼虫を15秒間薬液に浸漬した後, 人工飼料を入れたアクリル容器(直径約6.0cm, 深さ約3.0cm)に移した。食餌浸漬法ではハスモンヨトウの食餌植物(オクラあるいはブロッコリー)の葉を30秒間薬液浸漬した後, 風乾して前記と同様のアクリル容器に入れ, これに幼虫を移した。なお, 薬液濃度はすべて1,000倍であるが, 食餌浸漬法では薬液に展着剤(クミテン約3,000倍)を加用した。

処理後はいずれも25℃恒温室内に静置し, 24時間後に生・死虫数を調べた。苦悶虫は死亡虫とみなした。感受性系統としてクミアイ化学(株)生物科学研究所で累代飼育している個体群(以下, クミ化個体群)を用いた。供試幼虫数は各薬剤とも10頭×3反復の計30頭である。

#### 2. 局所施用法による薬剤感受性検定

虫体・食餌浸漬試験に用いた個体群の一部をさらに室内飼育し, 飼育1~5世代目までの3齢幼虫の薬剤感受性を局所施用法で調べた。感受性系統としてクミ化個体群を用いた。

供試薬剤はメソミル, EPN, ベルメトリンおよびPAPである。これら薬剤原体のアセトン希釈液

第1表 供試個体群の採取地・寄作物および採取ステージ

採取地	作物	露地・施設	採取ステージ
1 芸西村	スターチス	施設	幼虫
2 南国市	青ジソ (オオバ)	施設	幼虫
3 伊野町波川 (Ⅰ)	サトイモ	露地	卵塊
4 伊野町波川 (Ⅱ)	サトイモ	露地	卵塊
5 土佐市新居 (Ⅰ)	ネギ	露地	卵塊
6 土佐市新居 (Ⅱ)	ネギ	露地	卵塊
7 土佐市新居 (Ⅲ)	ネギ	露地	卵塊
8 土佐市甲原	ネギ	露地	卵塊
9 中土佐町	スターチス	施設	幼虫
10 大方町	キュウリ	施設	幼虫
11 中村市 (Ⅰ)	青ジソ (オオバ)	施設	幼虫
12 中村市 (Ⅱ)	キュウリ	施設	幼虫

0.4  $\mu$ l を自動微量滴下装置 (Burkard 社製) を用いて幼虫の背部に処理した。処理後、人工飼料を入れたアクリル容器 (直径約 6.0 cm, 深さ約 3.0 cm) に入れて 25℃ 恒温室内に静置し、24 時間後に生・死の判定を行った。苦悶虫は死亡虫とみなした。処理幼虫数は各濃度 10 頭  $\times$  3 反復の計 30 頭である。なお、試験には体重 8 ㎍ 前後の幼虫を供試した。これらの結果をもとにプロビット法により各薬剤の LD<sub>50</sub> 値を算出した。

### 3. 同一地域内個体群に対する薬剤効果の違い

同一地域内個体群に対する各種薬剤 (1,000 倍) の殺虫率を食餌浸漬法で調べ、同一地域内個体群間における薬剤感受性の違いを検討した。伊野町波川の個体群は農林技術研究所内のナンキンハゼ (1 卵塊) とサトイモ (4 卵塊) から、土佐市甲原の個体群はサトイモ (4 卵塊) から 1990 年 10 月に採取した。これらの個体群を人工飼料で飼育し、次世代の 3 齢幼虫を供試した。ただし、土佐市甲原の 1 個体群については採取後 2 世代目の幼虫を供試した (第 7 表参照)。食餌植物としてはギンギン葉を用いた。その他処理法、調査法は前述の試験 1 に準じた。

### 4. 同一ビニールハウス個体群における薬剤感受性の違い

1991 年 1 ~ 2 月にかけて農林技術研究所内のハウス栽培キュウリで採取した 9 個体群について、薬剤感受性を食餌浸漬法で調べた。

供試 6 薬剤のうち、メソミルとペルメトリンについては 9 個体群に対する LC<sub>50</sub> 値を求め、チオジカルブ、E P N, シベルメトリン, エトフェンプロックスについては 7 個体群に対する 1,000 倍濃度での殺虫率を調べた。試験にはすべて 3 齢幼虫を用いた。その他処理法、調査法は前述の試験 3 に準じた。感受性系統としては住友化学工業 (株) 農業科学研究所の個体群 (以下、住化個体群) を用いた。なおメソミルとペルメトリンの LC<sub>50</sub> 値は各濃度における死虫率をもとにプロビット法で算出した。

### 5. 同一卵塊由来の次世代幼虫における薬剤感受性の変異

試験 4 と同じハウス栽培キュウリから卵塊を採取し、25℃ 恒温室内で飼育して得られた成虫 5 対よりそれぞれ採卵した。そして、各卵塊から得られた 3 齢幼虫のメソミルに対する感受性を食餌浸漬法で調べた。試験方法、調査法は前記の試験 4 に準じた。

# 結 果

## 1. 高知県下個体群に対する薬剤の効果

県下各地の個体群に対する供試6薬剤（1,000倍）の殺虫率を第2表に示した。

感受性系統と考えられるクミ化個体群に対する各薬剤の殺虫率は虫体浸漬、食餌浸漬処理いずれにおいても100%であったが、高知県下個体群に対する殺虫率は薬剤間で差は認められたもののクミ化個体群に比べいずれの薬剤でも低かった。各薬剤の殺虫率は虫体浸漬処理と食餌浸漬処理で異なったが、メソミルとサリチオンの殺虫率はいずれの処理法でも著しく低く、両剤による実用的な効果はほとんど期待できない状況であった。EPNの殺虫率は虫体浸漬処理で大きくふれたが、食餌浸漬処理では全体的に高い殺虫率を示した。しかし、甲原個体群の死虫率は食餌浸漬法でも著しく低く、局部的に本剤に対して感受性の低い個体群が存在した。合成ピレスロイド系3剤の殺虫率は食餌浸漬法よりも虫体浸漬法で高い傾向が認められた。これら3剤の中ではベルメトリンの効果が最も不安定であった。シベルメトリン、エトフェンプロックス両剤は多くの個体群に対し、比較的高い殺虫率を示したが、両剤においても甲原、中土佐個体群のように一部殺虫率の低い例がみられた。

第2表 高知県下個体群（3齢幼虫）に対する薬剤の殺虫率

処理法	薬 剤 <sup>1)</sup>	個 体 群												
		検 定 世 代 <sup>2)</sup>		波川 (I)	波川 (II)	新居 (I)	新居 (II)	甲 原	中 土 佐	大 方	中 村 (I)	中 村 (II)	南 国	芸 西
		当	2	2	2	当	1	1	1	1	1	1	1	—
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
虫体浸漬法	メソミル水和剤	20.0	3.3	13.3	33.3	0	0	0	20.0	0	0	0	6.0	※100
	EPN乳剤	83.0	73.2	96.7	89.7	27.0	66.0	40.0	96.0	70.0	10.0	53.0	※100	
	サリチオン乳剤	30.0	36.7	50.0	40.0	—	—	6.9	—	23.3	—	23.0	100	
	ベルメトリン乳剤	80.0	60.0	100	83.3	80.0	41.0	33.3	60.0	73.3	36.0	33.0	100	
	シベルメトリン乳剤	66.0	100	100	100	76.0	24.0	100	100	100	100	90.0	100	
	エトフェンプロックス乳剤	86.0	100	100	100	100	70.0	100	100	100	100	90.0	100	
食餌浸漬法	メソミル水和剤	40.0	39.3	69.0	66.7	0	0	22.2	37.0	44.8	—	12.0	100	
	EPN乳剤	93.5	70.4	96.5	96.7	0	96.7	90.0	100	93.3	—	96.0	100	
	サリチオン乳剤	3.4	20.8	56.0	78.6	—	—	0	—	73.3	—	3.0	100	
	ベルメトリン乳剤	93.3	56.7	62.1	100	83.3	76.6	89.7	29.0	83.3	—	80.0	100	
	シベルメトリン乳剤	83.3	90.0	93.3	96.7	50.0	70.0	80.0	100	86.7	—	86.0	100	
	エトフェンプロックス乳剤	96.7	86.7	71.4	96.7	96.7	90.0	86.7	80.0	96.7	—	87.0	100	

1) ※印（メソミル、EPNのクミ化個体群に対する殺虫率）は2,000倍濃度、その他はすべて1,000倍濃度

2) 検定を行った採取後世代 当…採取世代 1…次世代 2…2世代

## 2. 局所施用法による薬剤感受性検定

メソミルに対する感受性検定結果を第3表に示した。

メソミルのLD<sub>50</sub>値は感受性の最も高かった土佐市新居個体群で27.8μg/g、最も低かった大方町個体群で295.8μg/gであり、供試個体群間で最大約10倍の差が認められた。しかし、1975年に葛西・尾崎が報告した伊野町波川個体群のLD<sub>50</sub>値（0.4μg/g）と比較すると、これら個体群の感受性は125～739.5倍も低下していることが認められた。

第3表 高知県下個体群のメソミル<sup>1)</sup>に対する感受性

個体群 <sup>2)</sup>	LD ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	R/S比 <sup>3)</sup>	備考
伊野町波川(Ⅱ)	159.9	399.8	採取後2世代目検定
土佐市新居(Ⅰ)	50.0	125.0	〃 2 〃
〃 (Ⅲ)	27.8	69.5	〃 2 〃
幡多郡大方町	295.8	739.5	〃 1 〃
中村市(Ⅱ)	196.5	491.3	〃 1 〃
伊野町波川(1975)	0.4	—	葛西・尾崎(1975)
クミ化	28.5		

- 1) 原体 99.7 %
- 2) 供試個体群は第1表参照
- 3) 1975年の伊野町波川個体群を感受性とみなした場合

第4表 高知県個体群(3齢幼虫)のEPN<sup>1)</sup>に対する感受性

個体群 <sup>2)</sup>	LD <sub>50</sub> ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	R/S比 <sup>3)</sup>	備考
伊野町波川(Ⅱ)	5.1	2.2	採取後3世代目検定
幡多郡大方町	16.6	7.2	〃 1 〃
中村市(Ⅱ)	6.1	2.7	〃 1 〃
クミ化	5.0	2.2	—
伊野町波川(1975)	6.6	2.9	葛西・尾崎(1975)
福山(1975)	2.3	—	〃

- 1) 原体 92.5 %
- 2) 供試個体群は第1表参照
- 3) 1975年の福山個体群を感受性とみなした場合

第5表 高知県下個体群のペルメトリン<sup>1)</sup>に対する感受性

個体群 <sup>2)</sup>	LD <sub>50</sub> ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	R/S比 <sup>3)</sup>	備考
伊野町波川(Ⅱ)	3.82	63.7	採取後3世代目検定
土佐市新居(Ⅰ)	2.10	35.0	〃 2 〃
土佐市新居(Ⅲ)	4.68	78.0	〃 2 〃
幡多郡大方町	6.47	107.8	〃 1 〃
中村市(Ⅰ)	3.35	55.8	〃 1 〃
クミ化	0.06	—	—

- 1) 原体 91.1 %
- 2) 供試個体群は第1表参照
- 3) クミ化個体群を感受性とみなした場合

EPNに対する感受性検定結果を第4表に示した。

供試4個体群のうち、大方町個体群の感受性が若干低下気味であったが、LD<sub>50</sub>値は5.0～16.6 μg/gと全体的に低く、EPNに対する感受性は葛西・尾崎(1975)が検定した当時とあまり大きな差は認められなかった。

ペルメトリンに対する感受性検定結果を第5表に示した。

供試4個体群に対するペルメトリンのLD<sub>50</sub>値は3.35～6.47 μg/gと低かったが、感受性系統と思われるクミ化個体群に比べると55.8～107.8倍の感受性低下が認められた。

PAPに対する感受性検定結果を第6表に示した。PAPに対する感受性は1975年当時すでに低下していた(葛西・尾崎, 1975)が、現在はさらに低下しており、供試3個体群に対するPAPのLD<sub>50</sub>値は159.8～371.3 μg/gであった。LD<sub>50</sub>値が最も低かったクミ化個体群を感受性系統とすると、抵抗性比は14.5～33.8倍に達しており、1975年当時の伊野町波川個体群(葛西・尾崎, 1975)に比べ、さらに2～5倍の感受性低下が認められた。

第6表 高知県下個体群のPAP<sup>1)</sup>に対する感受性

個体群 <sup>2)</sup>	LD <sub>50</sub> (μg/g)	R/S比 <sup>3)</sup>	備考
伊野町波川(Ⅱ)	257.1	23.4	採取後5世代目検定
土佐市新居(Ⅱ)	159.8	14.5	〃 4 〃
幡多郡大方町	371.7	33.8	〃 2 〃
クミ化	11.0	—	—
伊野町波川(1975)	79.1	7.2	葛西・尾崎(1975)
福山(1975)	15.3	1.4	〃

1) 原体 93.0%

2) 供試個体群については第1表参照

3) クミ化個体群を感受性とみなした場合

第7表 同一地域内個体群<sup>1)</sup>(3齢幼虫)に対する薬剤<sup>2)</sup>の効果  
(食餌浸漬法<sup>3)</sup>による24時間後の死亡率%)

薬剤名	吾川郡伊野町波川個体群No.					土佐市甲原個体群No.			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
無処理	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メソミル水和剤	43.3	46.7	30.0	16.7	20.0	76.7	43.3	23.3	0
チオジカルブ水和剤	86.7	70.0	50.0	70.0	66.7	100	93.3	80.6	16.7
EPN乳剤	100	100	100	100	80.0	100	96.7	100	86.7
ペルメトリン乳剤	83.3	86.7	63.3	36.7	73.3	73.3	96.7	50.0	17.9
シペルメトリン乳剤	96.7	86.7	80.0	50.0	76.7	82.8	96.7	96.7	60.0
エトフェンプロックス乳剤	93.3	53.3	86.7	63.3	46.7	40.0	86.7	46.7	66.7

1) 甲原No.4は採取後2世代目, その他はすべて採取後1世代目の幼虫を供試

2) 薬剤濃度は各剤とも1,000倍で, 3,000倍展着剤加用

3) 食餌植物はギンギン

### 3. 同一地域内個体群に対する薬剤効果の違い

同一地域内の個体群間で薬剤に対する感受性が異なるのか否かを明らかにするため、食餌浸漬法で各種薬剤の殺虫率を調べた結果が第7表である。

メソミルの殺虫率は全体的に低かったが、同一地域内の個体群間においても0～76.7%と大きくふれた。E P Nの殺虫率は90%以上と全体的に高く、今回調べた2地域では個体群間で大きな差は認められなかった。チオジカルブはメソミルによく似た構造式の剤であるが、メソミルに比べると殺虫率は全体的に高かった。しかし、土佐市甲原の個体群間では死虫率に53.3～100%の幅が認められた。合成ピレスロイド系3剤の殺虫率も同一地域内個体群間で大きくふれた。以上のように、これら6薬剤に対する感受性は同一地域内個体群においても一様でなく、感受性の異なった個体群が混在した。

### 4. 同一ビニールハウス内個体群における薬剤感受性の違い

同一ビニールハウス内で得られた9個体群のメソミルとペルメトリンに対する感受性検定結果を第8および第9表に示した。

メソミルのLC<sub>50</sub>値は感受性の最も高かった個体群で158.2ppm、最も低かった個体群で962.1ppmであり、個体群間で約6倍の感受性の違いが認められた。住化個体群を感受性系統とみなした場合、抵抗性比は5.3～32.3であったが、大半が10以上であり、メソミルに対する感受性低下は全体的に著しかった。

ペルメトリンのLC<sub>50</sub>値は感受性の最も高かった個体群で25.1ppm、最も低かった個体群で116.8ppmであり、個体群間で約5倍の感受性の違いが認められた。しかし、住化個体群との抵抗性比は1.1～5.2、多くの個体群で2～3であり、今回供試したビニールハウス内個体群の本剤に対する感受性低下は少なかった。

チオジカルブ、E P N、シベルメトリンおよびエトフェンプロックスに対する感受性を1,000倍濃度における殺虫率で調べた結果を第10表に示した。

E P Nの殺虫率はいずれの個体群でも高かったが、他3剤の殺虫率は一部の個体群(No.3)で低く、これら3剤に対して感受性の低い個体群が混在した。

第8表 同一ハウス内個体群(3齢幼虫)のメソミルに対する感受性<sup>1)</sup>

個体群No.	採集 月・日	LC <sub>50</sub> 値 <sup>2)</sup> (ppm)	R/S <sup>3)</sup>	検定を行った 採集後世代
1	2・10	196.1	6.6	当世代
2	2・10	688.1	23.1	〃
3	1・18	470.1	15.8	次世代
4	1・18	962.1	32.3	〃
5	1・18	346.7	11.6	〃
6	1・18	359.7	12.1	〃
7	1・18	617.3	20.7	〃
8	2・12	158.2	5.3	〃
9	2・12	454.2	15.3	〃
住化	—	29.8	—	—

1) 食餌浸漬法により検定

2) 処理24時間後の死虫率より算出

3) 住化個体群を感受性とみなした場合

第9表 同一ハウス内個体群（3 齢幼虫）のペルメトリンに対する感受性の変異

個体群No.	採 集 月 日	L C <sub>50</sub> 値 (ppm)	R/S	検定を行った 採集後世代
1	2・10	50.3	2.2	当 世 代
2	2・10	48.0	2.1	〃
3	1・18	66.7	3.0	次 世 代
4	1・18	95.9	4.3	〃
5	1・18	71.8	3.2	〃
6	1・18	46.0	2.0	〃
7	1・18	46.5	2.1	〃
8	2・12	25.1	1.1	〃
9	2・12	116.8	5.2	〃
住 化	—	22.5	—	—

- 1) 食餌浸漬法により検定
- 2) 処理 24 時間後の死虫率より算出
- 3) 住化個体群を感受性とみなした場合

第10表 同一ハウス内個体群（3 齢幼虫）に対する薬剤<sup>1)</sup>の効果  
(食餌浸漬法<sup>2)</sup>による24時間後の死虫率%)

供試薬剤	個 体 群 No.							供試世代 <sup>3)</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	
チオジカルブ水和剤	80.0	90.0	58.6	90.6	90.0	76.7	90.0	当 世 代
E P N 乳 剤	100	100	100	93.3	100	100	100	次 世 代
シペルメトリン乳剤	100	83.3	73.3	80.0	100	100	96.7	次 世 代
エトフェンプロックス乳剤	100	93.3	63.3	93.3	90.0	96.7	96.7	次 世 代

- 1) 薬剤濃度はすべて 1,000 倍, 展着剤 3,000 倍加用
- 2) 食餌植物はギンギン葉
- 3) 採取後の供試世代

第11表 同一卵塊由来の次世代幼虫（3 齢）のメソミルに対する感受性の変異

個体群No.	L C <sub>50</sub> 値 (ppm) <sup>2)</sup>	R/S <sup>3)</sup>
1	447.3	15.0
2	513.3	17.2
3	498.3	16.7
4	758.0	25.5
5	1,475.9	49.6
住 化	29.8	—

- 1) 食餌浸漬法により検定
- 2) 処理 24 時間後の死虫率より算出
- 3) 住化個体群を感受性とみなした場合

## 5. 同一卵塊由来の次世代幼虫における薬剤感受性の変異

メミソルに対する感受性の安定性を知るため、同一卵塊由来の次世代幼虫の感受性を調べた結果が第11表である。

同一卵塊由来の次世代3齢幼虫において最大約3倍の感受性の違いが認められ、メソミルに対する次世代幼虫の感受性はかなり不安定であった。

## 考 察

ハスモンヨトウの薬剤感受性低下に関する報告はおそらく葛西・尾崎（1975）によるものが、我が国では初めてではないかと思われる。当時すでに、PAPなど数種有機リン剤に対して感受性低下が認められていたが、その程度はさほど高くない。しかしながら、ここ数年本種に卓効を示していたメソミルをはじめ、多くの薬剤の効力不足が顕在化し始めた。そこで、高知県における本種の薬剤感受性の実態調査を行った。

県下各地の個体群に対するメソミルの殺虫率は全般的に低く、LD<sub>50</sub>値も葛西・尾崎（1975）が報告した当時に比べ、いずれの検定個体群においても著しく高くなっており、メソミルに対する感受性低下は県下全域におよんでいると考えられた。しかし、個体群間で本剤に対する感受性が大きく異なること、さらに同一卵塊由来の次世代幼虫で感受性に大きな差が認められることから、本剤に対する感受性は遺伝的にかなり不安定であると考えられた。今後、感受性低下個体の遺伝様式などさらに検討していく必要がある。供試薬剤の中では本剤の効力減退が最も著しかったが、これは従来本剤がハスモンヨトウに対して最も安定した効果を示していたことから、本種防除の中心的な薬剤として頻繁に使用されてきたことが原因と考えられた。

なお、クミ化個体群に対するメソミルのLD<sub>50</sub>値が28.5μg/gと予想外に高かったため、抵抗性比(R/S)には葛西・尾崎（1975）が検定した伊野町波川個体群のLD<sub>50</sub>値を用いた。EPNやPAPのクミ化個体群に対するLD<sub>50</sub>値は葛西・尾崎（1975）が検定した当時の値に近く、クミ化個体群はメソミルに対しても感受性系統ではないかと考えられることから、クミ化個体群に対するメソミルのLD<sub>50</sub>値については再検討を要すると考えられた。

EPNは多くの個体群に対して比較的高い殺虫率を示し、LD<sub>50</sub>値も葛西・尾崎（1975）が検定した当時の値と大きな差は認められなかった。しかし、虫体浸漬・食餌浸漬試験で殺虫率の著しく低い個体群が一部認められており、今後、本剤に対する感受性低下個体群が広く顕在化してくる可能性が高いと考えられた。

EPNは古くから使用されている薬剤であるが、本剤に対する感受性低下は予想外に進行していなかった。これは、毒性が高いため使用が露地に限定されていることによると考えられる。現在、高知県で本剤が使用されている主な作物は露地ショウガであり、今回の調査でもショウガの主産地である土佐市甲原の個体群で効果の低い例が認められている。高知県のショウガは県内で広く栽培されている。ショウガでの主な防除対象害虫はアワノメイガ、イネヨトウ、ハスモンヨトウであるが、EPNはこれら3害虫の同時防除が可能のため、今後ともショウガ産地での使用は避けられず、徐々に本剤に対する感受性低下個体群が増加してくるものと予想される。

サリチオンについては1,000倍濃度における殺虫試験結果のみであるが、いずれの個体群に対しても殺虫率は低く、本剤に対する感受性低下は県下全域におよんでいると考えられた。

合成ピレスロイド系殺虫剤についてはベルメトリン、シベルメトリンおよびエトフェンプロックスの3剤について検討した。3剤のうち、ベルメトリンの効果が最も不安定であり、3剤の中ではベルメトリンに対する感受性低下が著しいと考えられた。これはベルメトリンの農業登録が3剤の中で最も早く施設、露地いずれにおいても使用頻度が高かったためと考えられる。



シベルメトリンとエトフェンプロックス両剤の効果はペルメトリンに比べると全般的に高かった。しかし、同一地域内個体群に対する殺虫試験では殺虫率が50~70%とかなり低い例が認められており、これら2剤に対する感受性低下も進行しつつあると考えられる。合成ピレスロイド系3剤のうちLD<sub>50</sub>あるいはLC<sub>50</sub>を調べた剤はペルメトリンのみであり、合成ピレスロイド剤間の交差抵抗性については不明であるが、今回供試した3剤の使用年数は比較的短いにもかかわらず、すでにこれらの薬剤に対して感受性の低い個体群が認められた。合成ピレスロイド剤は広範囲の害虫に有効なため、露地・施設を問わず使用頻度が高く、ハスモンヨトウを対象としなくとも他害虫防除時に本種が淘汰される機会も多くなると考えられる。短期間にこれらの薬剤に対して感受性低下が生じた原因として、このような薬剤の使用実態が考えられる。なお、同一ハウス内個体群のペルメトリンに対する感受性を検定した結果、個体群間で約5倍の感受性差が認められたものの、著しい感受性低下は認められなかった。これはハウスに侵入した個体の感受性が低かったためか、あるいは同ハウス内で合成ピレスロイド剤が全く使用されず、淘汰されなかったためと思われる。供試個体群間で感受性に差が生じた原因としては感受性の異なる個体の侵入あるいは合成ピレスロイド剤に対する感受性が遺伝的に不安定であることが考えられた。

チオジカルブの効果は比較的安定していたが、一部死虫率の低い個体群が認められており、本剤に対する感受性低下も徐々に進行しつつあると考えられる。本剤はメソミル剤によく似た構造式を持つカーバメート系殺虫剤であるが、メソミル剤に比べると同一個体群に対しても高い殺虫効果を示した。しかし、本剤が使用され始めたのはここ数年であるにもかかわらず、死虫率のかなり低い個体群が認められたことから、メソミル剤と交差抵抗性関係にある可能性が高いと思われる。

PAPに対する感受性低下についてはすでに述べたように、葛西・尾崎(1975)の報告があるが、今回の検定結果では、当時に比べさらに感受性が低下していた。本剤はハスモンヨトウに適用登録があるものの、現在では本種防除に使用されることはほとんどないにもかかわらず、本剤に対する感受性低下が著しかった。原因として、他の有機リン剤の使用が本剤に対する感受性低下に関与している可能性が考えられる。

本試験では露地と施設から採取した個体群について検討したが、感受性は全般的に施設の個体群で低い傾向が認められた。これは施設の場合、限られた空間内で確実に薬剤淘汰を受け、感受性の低い個体群が残ってくるためと考えられる。これに対し、露地の場合、成虫の行動範囲が広く(小山・若村, 1978)、感受性の異なる個体間で交雑が行われる割合が高くなること、さらにメソミルに対する感受性でみられるように、次世代以降の感受性が不安定であることなどが影響し、施設の個体群よりも全体的に感受性が高くなっているのではないかと考えられる。

現在、EPN、シベルメトリン、エトフェンプロックスなど本種に有効な薬剤がいくつかあるが、すでにこれらの薬剤に対しても感受性低下の兆しがみられ始めている。高知県のように施設園芸の盛んな地域では年間を通じてハスモンヨトウの発生がみられるため、必然的に薬剤淘汰回数も多くなる。このような状況のもとでは現在有効なこれら薬剤に対しても急速に感受性低下が顕在化してくるものと思われる。

KONO and SATO (1987) はハスモンヨトウの有機リン剤感受性にアリエステラーゼが関与していることを、またKONO *et al.* (1986) はNACの解毒には酸化およびアリエステラーゼによる無毒化以外の要因が関与していることを報告している。しかし、本種の薬剤感受性低下の機構に関する研究は少なく、十分解明されているとはいえない。今後、殺虫剤抵抗性ハスモンヨトウ対策を講じるうえで薬剤感受性低下の機構およびその遺伝様式の解明が重要な課題になるとと思われる。

## 摘 要

高知県下におけるハスモンヨトウの薬剤感受性実態を明らかにするため、県下個体群の3齢幼虫に対する各種薬剤の殺虫効果を調べるとともに、一部の個体群については局所施用法および食餌浸漬法で薬剤感受性の検定を行った。結果の概要は以下の通りである。

- 1) メソミルの効果は全体的に著しく低かった。個体群間でLD<sub>50</sub>値に大きな差が認められたが、全体的にその値は大きかった。また、同一卵塊由来の次世代幼虫においても本剤に対する感受性に大きな差が認められ、メソミル感受性は遺伝的に不安定であると考えられた。
- 2) EPNの効果は全体的に高く、供試薬剤の中では最も安定しており、LD<sub>50</sub>値も低かった。しかし、一部殺虫効果の著しく低い個体群が認められた。
- 3) サリチオンの効果はメソミルと同様全体的に著しく低かった。
- 4) チオジカルブの効果は比較的高かったが、一部殺虫効果の低い個体群が認められた。
- 5) PAPPのLD<sub>50</sub>値は1975年当時に比べ、さらに高くなっていた。
- 6) ペルメトリンの効果は供試した合成ピレスロイド系殺虫剤3剤の中では最も不安定であった。LD<sub>50</sub>値は比較的低かったが、感受性系統と比べると35~107.8倍の感受性低下が認められた。
- 7) シベルメトリンとエトフェンプロックスの効果は比較的高かったが、両剤とも一部殺虫効果の低い個体群が認められた。

## 引 用 文 献

葛西辰雄・尾崎幸三郎(1975)：ハスモンヨトウにおける殺虫剤抵抗性について。

香川農試研報, 26 : 25 - 28.

KONO, Y., Y, MANABE and Y, SATO (1986) : Relation of AChE and AliE inhibition of Anti-AChE insecticides, TIA-230, Fenitrothion and Carbaryl, to their insecticidal activity in *Spodoptera litura* Larvae (Lepidoptera:Noctuidae). Appl. Ent. Zool., 21:363 - 369.

KONO, Y and Y, SATO (1987) : AliE in *Spodoptera litura* with special reference to organophosphorus insecticide susceptibility. Appl. Ent. Zool., 22:504 - 511.

小山光男・若村定男(1978)：性フェロモンによる交信かく乱—その考え方と問題点—昆虫フェロモンとその利用。日植防協：167 - 176.