

イチゴに発生するワタアブラムシの薬剤抵抗性

合田健二

I 緒言

イチゴに発生するアブラムシ類の種類は多く、栃木県内でも10種が確認されている。これらのうちイチゴハクギケアブラムシ (*Chaetosiphon fragaefolii*)、イチゴネアブラムシ (*Aphis forbesi*)、ワタアブラムシ (*Aphis gossypii*) の3種が1974年から1975年の調査では重要種とされた。しかし、最近のイチゴハウス内でのアブラムシ類の発生はワタアブラムシが優占種であることが多く、本種の発生増加は著しいものがある。一方、栽培農家からは現有登録薬剤ではイチゴのワタアブラムシは防除が困難であるとの声が多くなった。それらのこれからワタアブラムシに薬剤抵抗性が発達したことが考えられ、1987年及び1988年に薬剤抵抗性の実態を明らかにするため、農試場内及び県内各地のイチゴのワタアブラムシ個体のエステラーゼ活性を測定し、殺虫剤抵抗性とエステラーゼ活性の関連性について考察した。その概要を報告する。

II 調査方法

1987年5月28~31日、農試場内のイチゴ圃場に発生したワタアブラムシについて数種の薬剤に対するLC50値を求めた。薬剤はDDVP、マラソン、MEP、DEP各50%乳剤、ピレトリン3%乳剤、メソミル45%水和剤、NAC50%水和剤、ペルメトリン20%乳剤を供試した。

1987年3月26日~6月3日及び1988年1月5日~2月4日に採集した県内各地のイチゴのワタアブラムシ個体群に対しマラソン及びDDVPに対するLC50値を求めるとともに1988年に採集したものについては個体別のエステラーゼ活

性を測定した。

LC50値の測定は浜の虫体浸漬法によった。すなわち、高さ25mm、直径24mmのガラス円筒の一方をテトロンゴースで覆ったものにアブラムシを入れ、各薬液に10秒間浸漬したのち、ろ紙上に置き薬液を吸い取った。また、両側の口を新しいゴースで覆ったが、一方の口には餌さとしてイチゴの葉を挟みこんだ。処理した円筒は塩化アンモニウム飽和水溶液を用いて湿度をおよそ80%に保ったスチロール樹脂容器内に入れ24℃で24時間保持したのち死虫率を求めた。各円筒には10匹づつのアブラムシを入れ、1濃度につき50~100匹を供試した。薬液は2倍希釈で得られた250~8000倍までのうちの4段階をもちい、プロビット法によりLC50値を求めた。

個体別のエステラーゼ活性の測定は浜田由由に従い、以下の手順で行った。供試個体をリン酸緩衝液(0.067M, pH7.2)200 μ lに磨碎し、その50 μ lを粗酵素液として酵素活性測定に用いた。酵素活性は0.03M α -ナフチルアセテートを基質とし、30℃で10分間反応させ、生成した α -ナフトールを定量した。タンパク量は同一個体群の中から平均的な10個体を選び、Folin-Lowry法によって測定し、その平均値からタンパク当たりのエステラーゼ活性量を求めた。

県内各地から採集したワタアブラムシは場内のガラス室で隔離飼育し、十分な個体数に達してから試験をおこなった。

Ⅲ 結果及び考察

農試場内のイチゴ圃場に発生したワタアブラムシの各種薬剤に対する薬剤感受性の検定結果を第1表に示した。DDVP, マラソン, MEP, DEP等の有機リン剤に対するLC50値は高く, 薬剤感受性の低下が認められた。常用濃度では実用効果が期待できないと考えられる。カーバメート系のメソミル水和剤はやや効果が期待できるがNAC水和剤では力不足である。ピレトリン乳剤に対するワタアブラムシの感受性は高く, 1988年までにおける現有登録薬剤のなかでは本剤のみが有効薬剤であろう。合成ピレスロイド剤のペルメトリンに対するLC50値は低く, 合成ピレスロイド剤に対するワタアブラムシの薬剤抵抗性は認められなかった。

県内各地のイチゴのワタアブラムシ個体群の薬剤感受性の検定結果を第2表に示した。マラソンに対するLC50値は43.7~3967.8 ppmと変動が大きく圃場間差が認められた。DDVPに対するLC50値も157.3~1512.9 ppmと変動が大きいがマラソンほどではなかった。いずれにせよリン剤に対する薬剤感受性の低いワタアブラムシの発生している圃場が多く, 常用濃度の1000倍液(500 ppm)で散布しても効果の期待できない圃場の多いことが予想される。

聞き取りによる各農家の薬剤散布状況は薬剤感受性の高かった真岡市の圃場は定植後に薬剤散布を行っておらず, 薬剤感受性の低かった二宮町では保温開始前までに5~6回のリン剤, メソミル剤, 合成ピレスロイド剤を散布しており, 薬剤散布の回数との関係がありそうである。平均的な薬剤散布状況は保温開始前までに2~3回のリン剤, メソミル剤の散布(一部では合成ピレスロイド剤), マルチ時に粒剤施用, その後はアブラムシの発生があればピレトリン, 塩素剤の散布, DDVPくん煙剤の使用であった。

圃場ごとの個体別エステラーゼ活性の測定結果を第1図に示した。LC50値の低かった真岡市や宇都宮市①ではエステラーゼ活性の低い個体の頻度が高く, LC50値の高い圃場では活性の高い個体の頻度が高く, LC50値をよく反映している。アブラムシの殺虫剤抵抗性とエステラーゼ活性との関連性についてはモモアカアブラムシで明らかにされているがワタアブラムシでの検討は不十分である。最近になって浜・細田⁴⁾はワタアブラムシのエステラーゼを個体別に測定する方法を確立し, 活性値と薬剤抵抗性の関連を示唆している。また, 井上²⁾は奈良県下の9個体群に対しエステラーゼ活性と薬剤感

第1表 イチゴのワタアブラムシに対する数種類のLC50値

供試薬剤	成分量	回帰式	LC50値
DDVP 乳剤	50	$Y = 5 + 5.6875 (X - 3.0158)$	1037.0
マラソン 乳剤	50	$Y = 5 + 2.5018 (X - 2.9829)$	975.0
MEP 乳剤	50	$Y = 5 + 2.8665 (X - 3.0678)$	1171.3
DEP 乳剤	50	$Y = 5 + 0.5628 (X - 5.3493)$	>50000
ピレトリン 乳剤	3	$Y = 5 + 1.5729 (X - 1.2272)$	16.9
メソミル 水和剤	45	$Y = 5 + 2.0811 (X - 2.5615)$	364.3
NAC 水和剤	50	$Y = 5 + 1.4337 (X - 2.7924)$	620.1
ペルメトリン乳剤	20	$Y = 5 + 1.8756 (X - 0.8581)$	7.2

イチゴに発生するワタアブラムシの薬剤抵抗性

第2表 県内各地のイチゴワタアブラムシの薬剤感受性

昭和62年3月26日～6月3日採集

採集場所	マ ラ ソ ン		D D V P	
	回帰式	LC50値	回帰式	LC50値
真岡市	$Y = 5 + 0.735 (X - 1.641)$	43.7	$Y = 5 + 3.104 (X - 2.568)$	370.2
栃木市	$Y = 5 + 4.311 (X - 2.270)$	186.1		
大田原市	$Y = 5 + 3.239 (X - 2.693)$	493.3	$Y = 5 + 3.144 (X - 2.556)$	359.5
喜連川市	$Y = 5 + 1.988 (X - 2.918)$	828.6	$Y = 5 + 3.594 (X - 3.594)$	392.7
宇都宮市	$Y = 5 + 2.502 (X - 2.983)$	975.5	$Y = 5 + 5.688 (X - 3.016)$	1037.0
二宮町A	$Y = 5 + 6.947 (X - 3.021)$	1050.5	$Y = 5 + 1.523 (X - 3.046)$	1112.0

昭和63年1月5日～2月4日採集

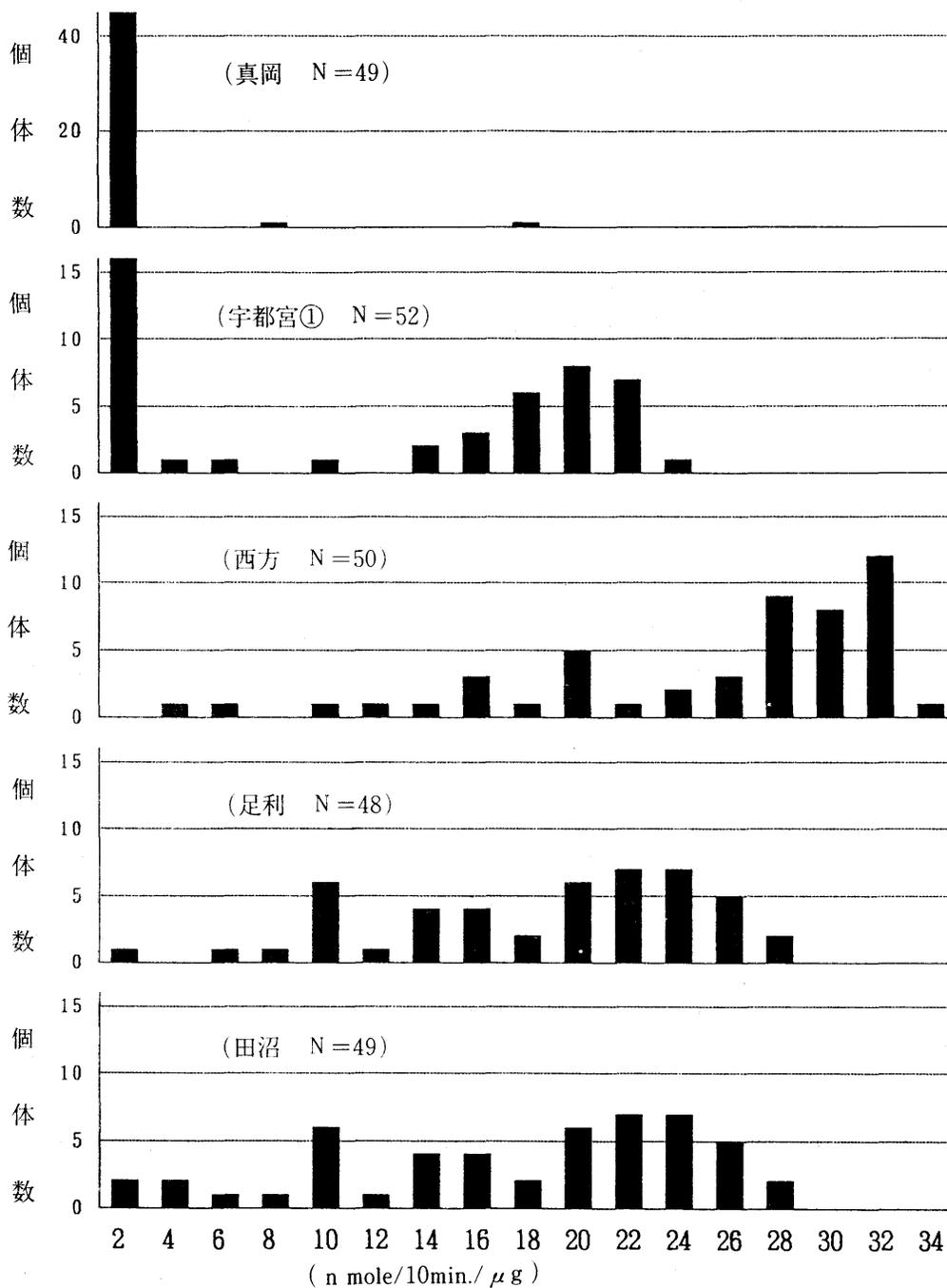
真岡市	$Y = 5 + 2.004 (X - 2.717)$	520.6	$Y = 5 + 1.478 (X - 2.197)$	157.3
宇都宮市①	$Y = 5 + 2.135 (X - 2.152)$	141.8	$Y = 5 + 2.701 (X - 2.678)$	476.2
宇都宮市②	$Y = 5 + 1.827 (X - 2.929)$	848.7	$Y = 5 + 5.567 (X - 2.717)$	521.1
鹿沼市B	$Y = 5 + 2.453 (X - 2.840)$	691.8		
西方村			$Y = 5 + 7.089 (X - 2.868)$	738.0
足利市	$Y = 5 + 1.875 (X - 2.928)$	847.2	$Y = 5 + 2.995 (X - 3.180)$	1512.9
田沼町	$Y = 5 + 4.874 (X - 2.937)$	864.2	$Y = 5 + 10.163 (X - 2.941)$	872.2
佐野市	$Y = 5 + 2.484 (X - 2.987)$	971.0	$Y = 5 + 2.626 (X - 2.991)$	978.4
鹿沼市A	$Y = 5 + 4.036 (X - 3.209)$	1617.2	$Y = 5 + 9.076 (X - 2.925)$	841.3
大平町	$Y = 5 + 1.069 (X - 3.342)$	2200.1	$Y = 5 + 3.291 (X - 2.827)$	671.6
二宮町A	$Y = 5 + 1.749 (X - 3.552)$	3564.6	$Y = 5 + 2.881 (X - 2.805)$	638.5
二宮町B	$Y = 5 + 0.899 (X - 3.599)$	3967.8	$Y = 5 + 4.925 (X - 2.781)$	603.4

真岡市、二宮町Aは、春、冬ともに同一圃場

宇都宮市①②は同一圃場、①は1月、②は2月に採集、その間マラソン乳剤1000倍液散布

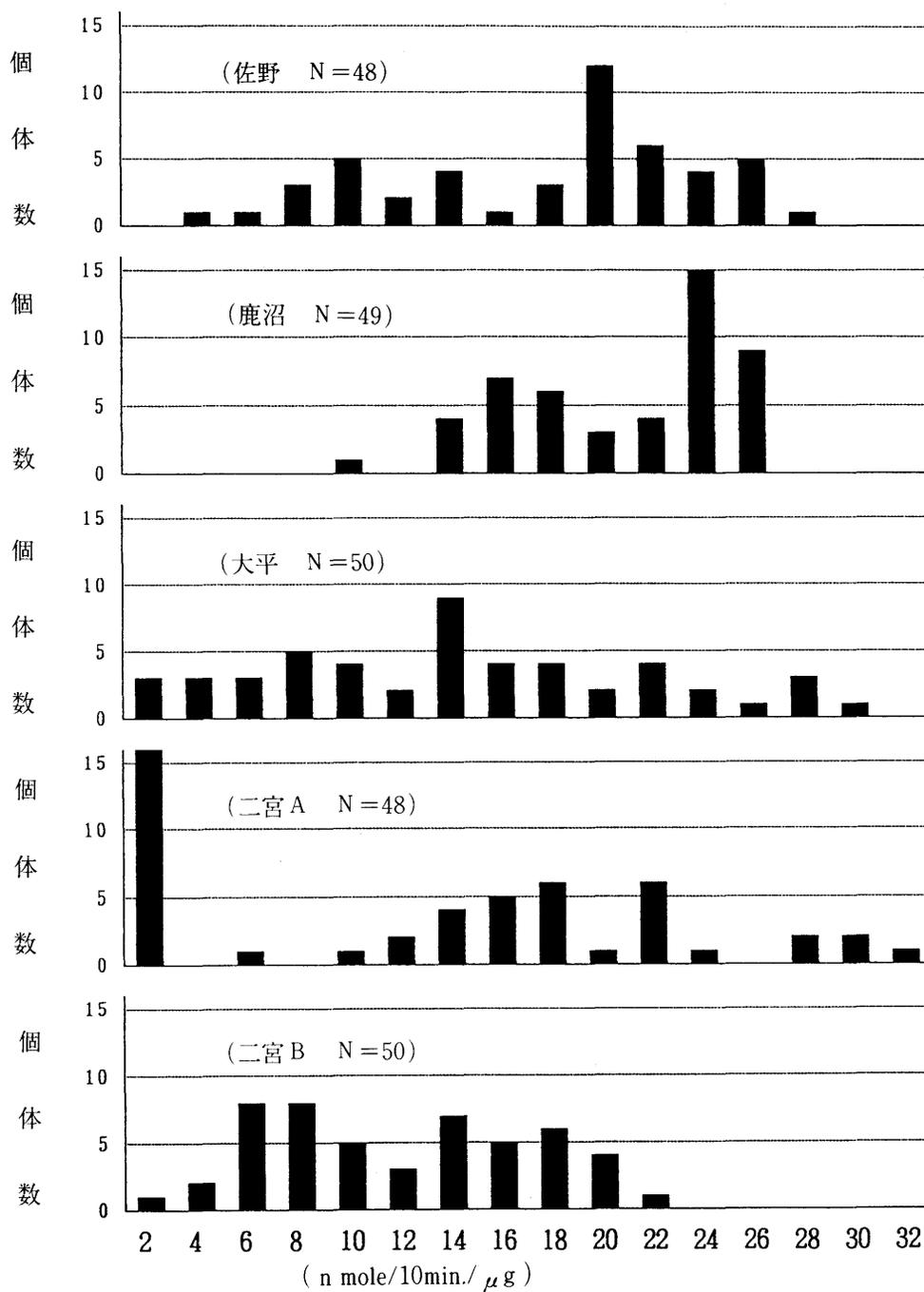
受性の検定を行ない、相互の関連性を認めている。本調査においても同様な結果が得られた。しかし、二宮町のようにLC50値が高いにもかかわらず活性の低い個体が見られるなど一致しない例もみられた。これについては薬剤感受性の検定からエステラーゼ活性の測定までの飼育期間中に低活性個体の侵入があったのかもしれ

ない。特にイチゴでは比較的多くの植物からの移動が考えられ（未発表）、同一圃場内でも抗活性レベルの異なる個体群が混在する可能性が高い。エステラーゼ活性の個体別測定法を薬剤抵抗性のモニタリングとして使用するにはサンプリング法の検討も必要であろう。



第1回 県内各地の個体別エステラーゼ活性の頻度分布

イチゴに発生するワタアブラムシの薬剤抵抗性



(第1図-2)

Ⅳ 摘要

1987～1988年にイチゴに発生するワタアブラムシの薬剤感受性の検定とエステラーゼ活性の測定を行った。

栃木農試場内のイチゴ圃場に発生したワタアブラムシは有機リン剤に対する薬剤感受性は低く、薬剤抵抗性が認められた。カーバメイト系の薬剤に対しても感受性は低かったが、ピレトリンに対する感受性は高かった。合成ピレスロイド剤に対する薬剤抵抗性は認められなかった。県内各地のイチゴのワタアブラムシ個体群についても圃場間の差はあるものの有機リン剤に

対する薬剤抵抗性は広く認められた。

エステラーゼ活性と薬剤感受性の関連性も認められた。

引用文献

1. 合田健二・大兼善三郎 (1976) 関東東山病虫研報23:97-98
2. 井上雅央 (1987) 応動昆31:406-409
3. 浜 弘司 (1981) 植物防疫35:21-26
4. 浜 弘司・細田昭男 (1986) 応動昆30回, 日昆46回共催大会 p.210 [講要]
5. 浜 弘司 (1987) 植物防疫41:159-169

Insecticide resistance in the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover on strawberry

Kenji AIDA

Summary

In 1987-1988, the insecticide resistance of cotton aphid *Aphis gossypii*, on strawberry were tested by rapid-dip methods and determination of esterase activity.

There was no organophosphorus insecticide which was effective on cotton aphids obtained from strawberry field in Tochigi prefectural agricultural experiment station. The aphid showed low susceptibility for carbamates insecticide, although it showed high susceptibility for pyrethrins and pyrethroids.

The many strains of cotton aphids obtained from each strawberry fields in Tochigi prefecture showed organophosphorus insecticide resistans, though there were some differences between strawberry fields.

Relationship between esterase activity and susceptibility to organophosphorus insecticides were recognized.

(Bull. Tochigi Agr.
Exp. stn. 36 : 77~82 (1989))