果樹のワタアブラムシの薬剤抵抗性

長崎県果樹試験場　早　田　栄一郎*

はじめに

果樹に寄生するアブラムシは，農林有害動物・昆虫名鑑（1987年）に34種が記録されている。カンキツ9種，リンゴ6種，ナシ17種，モモ10種である。このなかで，ワタアブラムシは5樹種，モモアカアブラムシが7樹種，ユキヤナギアブラムシが6樹種に寄生する。

薬剤に対する感受性の動向をみると，モモアカアブラムシ，ワタアブラムシをはじめとして数種のアブラムシに防除効果が不十分であったり，劣った事例がある。しかしワタアブラムシ，モモアカアブラムシを除き，現時点では一部にとどまっており，広範囲な問題となっていないと考えられる。この両種についても近年，新規薬剤が登録され現在でも十分な防除効果を持っており，現場での防除上の問題は一応落ち着いていると考えられる。

ここではカンキツ，ナシに寄生するワタアブラムシの発生生態，薬剤感受性の動向および寄主選好性について述べる。なお，これは農林水産省の病害虫発生予察事業特殊調査「薬剤抵抗性アブラムシ類の発生予察方法の改善」のなかで実施した結果である。

I　カンキツ，ナシ園におけるワタアブラムシの発生

ワタアブラムシの寄生が多くみられる時期はカンキツ，ナシの新梢あるいは新葉がある時期である。葉の硬化とともに寄生虫数は急速に減少し，硬化した葉ではほとんど認められなくなる。極くまれに少数の黄色微小個体が硬化した葉に寄生している場合もみられるが，ワタアブラムシの発生の増加は新梢の発生に依存していると考えられ，その時期の発生が最も多い。

カンキツにおける1994年の発生は4〜7月と9〜11月にみられた。1995年は4〜6月に発生がみられたが，秋季にカンキツの新梢が発生しなかったため秋季のワタアブラムシの発生は認められなかった。ナシでは1994年は4〜7月と9〜11月，1995年が4〜6月と10〜11月に発生がみられた。カンキツ，ナシでの発生は，発生のない8月を挟んでおおよそ春季と秋季に分けられる（図-1）。

カンキツ，ナシの新梢の発生に伴うワタアブラムシの増殖源として，カンキツ樹において卵越冬が確認され，周年カンキツ樹で完全生活環を営む個体群が存在するようである（駒崎，1991）が，カンキツ樹上で越冬した個体群での有翅虫の出現時期よりも，有翅虫の飛来の始まる時期の方が早いことから考えて，春の増殖に及ぼす影響は他の越冬植物の方が大きいようにも考えられる（駒崎，1991）としている。またナシにおいては越冬卵は確認されておらず，カンキツ，ナシにおける春季の増殖源としては他植物からの移動，飛来した個体が大きな役割を果しているものと考えられる。春季においてカンキツ園，ナシ園内のホトケノザ，オオイヌノフグリでワタアブラムシの寄生が認められ，寄主転換試験ではカンキツ，ナシの新梢で増殖できる（早田，未発表）ことから，こ

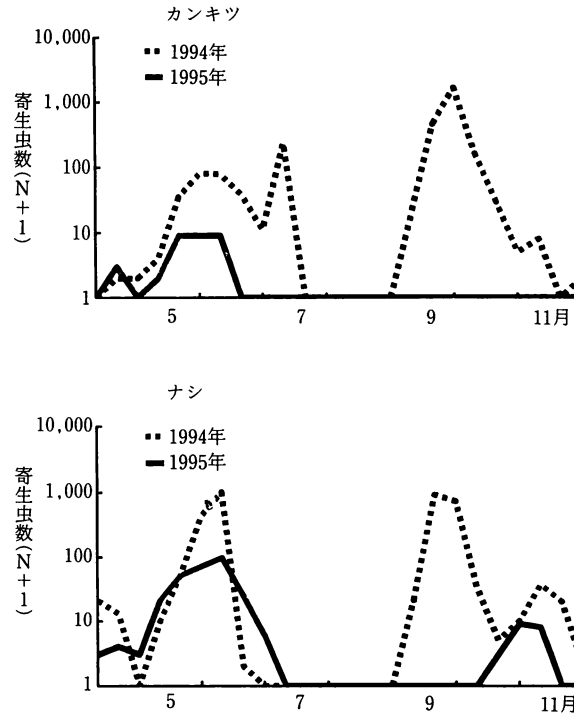


図-1　カンキツ，ナシにおけるワタアブラムシの発生消長

*：現 長崎県総合農林試験場

Insecticide Susceptibility of the Cotton Aphid on Fruit Trees.
By Eiichirou SOUDA

れらの植物が春季の増殖源となっていることも考えられる。また秋季における増殖源としては，硬化した葉に寄生しているごく少数の黄色の微小個体も考えられるが，圃場内外の他植物から移動，飛来した個体が大きな影響を与えているものと考えられる。

II　カンキツ，ナシ園における薬剤抵抗性の実態と変化

長崎県下のカンキツ，ナシの主産地から採集したワタアブラムシの薬剤感受性(表-1，表-2)と，慣行防除のナシ園から採集したワタアブラムシクローンの感受性の経時的変化を調査した（図-2)。

カンキツ，ナシの主産地では1991年と1994年および1995年を比較するとMEP乳剤とNAC水和剤に対する感受性の著しい低下がみられる（表-1，2)。抵抗性の発達に関与する要因の一つとして薬剤散布が考えられる。MEP乳剤とNAC水和剤はピレスロイド剤抵抗性系統のワタアブラムシがまん延して以来，その代替剤として長崎県下のカンキツ，ナシの主産地では広範囲かつ高頻度に使用されてきた。このため高い淘汰圧を受け，感受性の低下した系統が優占する結果となり，個体群としての感受性の低下が進行したことが考えられる。

ピレスロイド剤に対する感受性個体群の割合は，1991年と1994年では約1割程度である。1995年には約半数の圃場のワタアブラムシが感受性の個体群となり，感受性の個体群の増加がみられる（表-1，2)。慣行防除のナシ園における感受性クローンの時期別変動調査でも越冬後の春季に，殺虫剤が散布される前に採集したワタアブラムシには比較的多くのピレスロイド剤感受性クローンがみられる（図-2)。ピレスロイド剤に対する感受性は，殺虫剤の無散布条件下では回復する方向へ進むと考えられる（早田・大久保，1995)。越冬後の春先には感受性はある程度回復しているが，その後の殺虫剤散布によって感受性クローンが淘汰されたり，他圃場，他植物で淘汰されたクローンの移入によって圃場の感受性は低下すると考えられる。

またカンキツ，ナシにおける感受性の変化は殺虫剤散

表-1　ワタアブラムシ野外個体群の薬剤感受性(1991年9～10月採集)

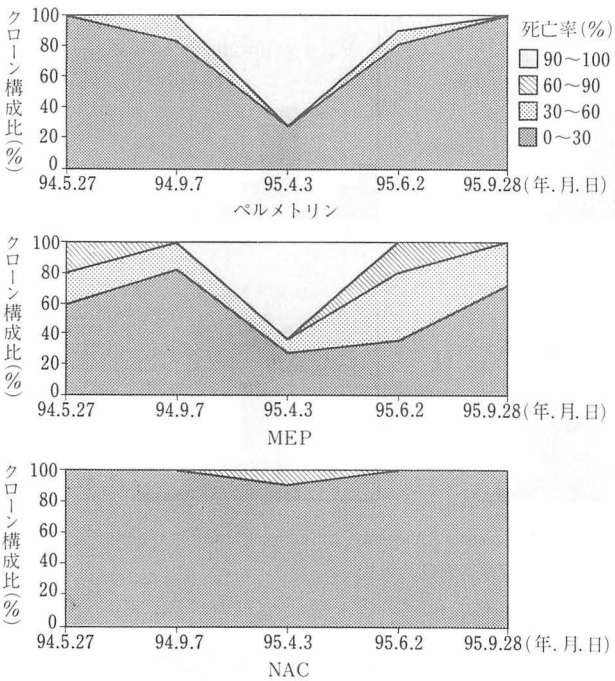
採集植物	採集圃場	補正死虫率(%)		
		フルバリネート乳剤[a]	MEP乳剤[b]	NAC水和剤[c]
カンキツ	大村 A	0	97.2	67.2
	大村 B	1.9	96.3	47.3
	大村 C	1.9	100	29.9
	大村 D	0	96.3	22.9
	大村 E	0	88.7	0
ナシ	有家 A	4.4	100	68.6
	有家 B	40.5	100	100
	国見 A	0	100	49.8
	国見 B	0	97.2	44.5
	大村 A	100	98.0	82.4
	大村 B	8.5	96.2	81.8

a)：フルバリネート乳剤(成分含量19%)の1,000倍液を供試した。
b)：MEP乳剤(成分含量50%)の1,000倍液を供試した。
c)：NAC水和剤(成分含量50%)の1,000倍液を供試した。

表-2　カンキツ，ナシの同一圃場におけるワタアブラムシ薬剤感受性の時期別変動

採集植物	採集圃場	ベルメトリン乳剤[a]に対する死虫率(%)			MEP乳剤[b]に対する死虫率(%)			NAC水和剤[c]に対する死虫率(%)		
		94年 5～6月	94年 9～10月	95年 5～6月	94年 5～6月	94年 9～10月	95年 5～6月	94年 5～6月	94年 9～10月	95年 5～6月
カンキツ	長与 1	0		0	0		36.4	0		0
	長与 2	0	6.3		2.8	74.6		0	9.8	
	多良見 2	0		90.6	66.7		66.6	5.6		5.9
	有家 1	38.9		100	21.6		57.6	2.8		6.0
	佐世保 1	77.1		100	11.7		42.4	0		6.1
	東彼杵 1	0	32.4		20.6	18.2		0	2.9	
	東彼杵 2	0		100	72.2		42.4	22.2		15.6
	西海 1	8.3		100	27.8		24.2	0		0
	西海 2	0		0	5.7		33.3	2.7		0
ナシ	有家 1	91.0		0	26.4		6.1	0		0
	大村 1	0	2.9	18.2	8.3	36.1	0	0	8.6	3.0
	大村 3	61.1		81.8	0		27.3	0		0

a)：ベルメトリン乳剤(成分含量20%)の1,000倍を供試した。
b)：MEP乳剤(成分含量50%)の1,000倍を供試した。
c)：NAC水和剤(成分含量50%)の1,000倍を供試した。



図－2　慣行防除のナシ園におけるワタアブラムシ感受性クローンの時期別変動

布が1要因と考えられるが，殺虫剤無散布圃場においても秋季には感受性の低下が確認されている（早田，未発表）。カンキツ，ナシにおけるワタアブラムシの発生は新梢の発生期に限定されており，この時期以外はほとんど寄生が認められない。このため新梢発生期の増殖源として圃場内外からの移動，飛来してきた個体が主体となる。圃場における薬剤感受性は，同一の圃場から採集したワタアブラムシであっても，移入個体に左右されその採集時期によって感受性は大きく変化するものと考えられる。

Ⅲ　アリエステラーゼ活性の季節変化

アリエステラーゼは有機リン剤の分解・解毒機構に関与していることが示唆されている（Takada and Murakami, 1988）。またワタアブラムシにはアリエステラーゼ活性の低い個体と高い個体が存在することが知られており，本種の有機リン剤抵抗性レベルはアリエステラーゼ活性を指標としてある程度の把握ができる（西東，1989）。

そこで1994年春季（5～6月），秋季（9～10月）および1995年春季（5～6月）にカンキツおよびナシから採集した39個体群のアリエステラーゼ活性を個体ごとに測定し，その結果を個体頻度分布にし，その季節ごとの変化をみた。

カンキツの個体頻度は1994年春季が0～5 nmol/10 min/μg protein と20～25 nmol をピークとする2山型である。秋季は25～30 nmol をピークとする1山型に変り，1995年春季は0～5 nmol と20～25 nmol をピークとする2山型に戻った。ナシの個体頻度は1994年春季が20～25 nmol をピークとする1山型である。秋季は5～10 nmol にごく少数の個体がみられるが，主体は35～45 nmol をピークとする個体である。1995年春季は30～35 nmol をピークとする1山型である（図-3）。

アリエステラーゼ活性の平均値をみると，カンキツでは1994年春季17.0 nmol，秋季25.1 nmol，1995年春季20.5 nmol であり，ナシでは1994年春季22.7 nmol，秋季37.2 nmol，1995年春季33.3 nmol である。カンキツ，ナシともに秋季に採集した個体群のアリエステラーゼ活性値が高い。また，すべての採集時期でナシがカンキツより高い。

アリエステラーゼ活性はカンキツにおいて春季に低活性個体と高活性個体に区分できるが，秋季には高活性個体が主体となり，低活性個体はみられない。ナシにおいてもカンキツほど明りょうでないが，春季よりも秋季にさらに高活性の個体が多くなる。そして翌年の春季にはまた低活性個体が多くなる。この変化は慣行防除のナシ園における調査結果であるMEP乳剤に対する感受性クローンの変化（図-2）と類似しており，有機リン剤に対する感受性は春季に高くなり，秋季に低くなるような季節的変化があると考えられるが，その変動要因については未解明のままである。

Ⅳ　カンキツ，ナシ寄生ワタアブラムシの寄主選好性

西東（1990，1991）は，ワタアブラムシには寄主植物を異にするいくつかのバイオタイプが存在し，本種の薬剤抵抗性にこのような寄主選好性が密接に関連しており，ウリ科作物あるいはナス科作物を選好する少なくても二つの系統が存在し，前者には有機リン剤抵抗性の高い個体が多く，後者にはそれの低い個体が多いことを明らかにしている。

カンキツ，ナシ，キュウリ，ジャガイモの4種の植物を用い，それぞれの植物に寄生するワタアブラムシが他の植物上で増殖できるかを調査した。

カンキツに寄生するワタアブラムシはナシ，ジャガイモで増殖できるが，キュウリでは増殖できない。ナシに寄生するワタアブラムシはカンキツ，ジャガイモで増殖できるが，キュウリでは増殖できない。ジャガイモに寄

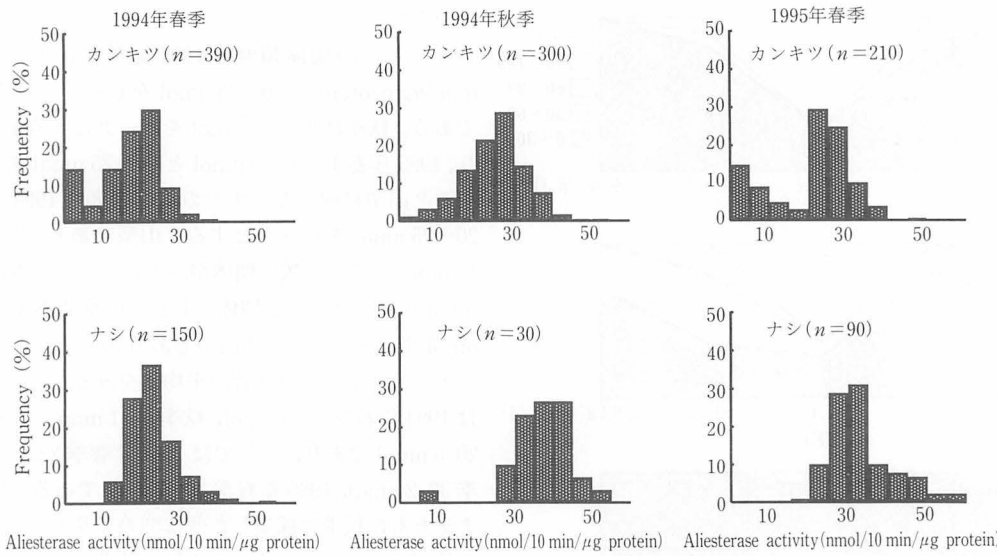


図-3　カンキツ,ナシ園におけるワタアブラムシのアリエステラーゼ活性の季節変化

生するワタアブラムシはカンキツ，ナシで増殖できる。キュウリに寄生するワタアブラムシは，ナシでは増殖できるが，カンキツではできない(図-4)。しかし，それぞれの植物に寄生するすべてのワタアブラムシが，増殖可能な植物上で増殖できるとは限らない。一つの植物に寄生するワタアブラムシのなかには増殖できないクローン，増殖できるクローンが含まれているようである。一つの植物に寄生するワタアブラムシは，寄主選好性の異なるクローンの集合体とも考えられる。

また春季においてカンキツ園,ナシ園内のホトケノザ，オオイヌノフグリにワタアブラムシが寄生しており，寄主転換試験ではカンキツ，ナシで増殖が認められる。雑草を含めた植物間の移動を調査する必要がある。

おわりに

カンキツ，ナシに寄生するワタアブラムシの発生は新梢の発生に依存しており，その時期にワタアブラムシの発生が最も多い。このため新梢発生期に移入してくる個体が，その圃場の薬剤感受性に大きな影響を及ぼしていると考えられる。カンキツ，ナシ園内のホトケノザ，オオイヌノフグリに寄生するワタアブラムシはカンキツ，ナシにおいて増殖が可能である。カンキツ，ナシ，ジャガイモに寄生するワタアブラムシは相互に増殖ができる。自然条件下においても移動，増殖している可能性が考えられる。

さらに有機リン剤に対する感受性は春季に高く，秋季に低くなる。ピレスロイド剤に対する感受性も春季には，ある程度回復する。薬剤感受性は季節的に変化していることが考えられるが，その詳細と，その要因は未解明である。

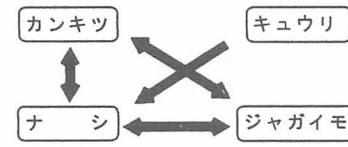


図-4　カンキツ,ナシ寄生ワタアブラムシの寄主転換の可能性
←：増殖が可能なことを示す。

今後，植物間移動の実態，寄主選好性と薬剤感受性との関連，さらには薬剤感受性の変化に与える要因の解明など多くの問題が残されており，それらを解決する必要がある。病害虫発生予察事業特殊調査「薬剤抵抗性アブラムシ類の発生予察方法の改善」による今後の成果に期待したい。

引用文献

1) 浜　弘司 (1987)：植物防疫　41：159～164.
2) 駒崎進吉 (1991)：果樹試報　特報　2：60.
3) 西東　力 (1989)：応動昆　33：204～210.
4) ――― (1990)：同上　34：37～41.
5) ――― (1991)：同上　35：145～152.
6) 早田栄一郎・大久保宣雄(1995)：九病虫研会報　41：137～138.
7) TAKADA, H. and Y. MURAKAMI (1988)：Entomol. exp. appl.　48：37～41.