

平成10年度
第4回
農作物病虫害防除フォーラム
講演要旨

於：農林水産省講堂

平成10年6月4日

農林水産省農産園芸局植物防疫課
植物防疫全国協議会

平成10年度 第4回 農作物病虫害防除フォーラム

農林水産省農産園芸局

植物防疫全国協議会

1. 開催趣旨

食料の安全性や環境問題への国民の関心が高まる中で、環境保全型農業を全国的に推進していくことが重要な課題となっている。特に、農作物に発生する病虫害の防除においては農薬使用の節減等による環境に対する負荷軽減を図っていくことが必要となっているが、この実施にあたっての現場の意向調査では「発生予察による適期防除の徹底」が中心となっており、我々関係者に対しての期待がますます高まっていると考えられる。

このような社会的課題に対して、農林水産省及び都道府県で実施している発生予察事業では、「適時適切な病虫害防除」を実施する目的で発生時期及び量に加え要防除水準、薬剤抵抗性、適用農薬の種類など総合的な情報提供を推進してきたところである。しかしながら、この基になる病虫害の発生予察及び防除に関する技術情報は、各都道府県の病虫害防除所、農業試験場などで多くの開発の試みがなされ成果を上げているにもかかわらず、どこへ問い合わせれば入手できるのかと戸惑うこともあり、その成果の普及は地域内に限られていることが多い。

このため、従来都道府県の指導機関レベルを対象に開催していた発生予察及び防除に関する成績発表会を発展させ、実用的な発生予察及び防除方法の成果、先進的な取組など、現場で活用が期待されるこれら新技術を中心に紹介し、現場で実際に防除指導に携わっている農業者団体等から研究者まで幅広い関係者を対象に意見交換を行うフォーラムを開催することとし、今後の発生予察事業及び現場での防除の取り組みに反映させるものとする。

2. 開催日時

平成10年6月4日（木）13:30～17:00

3. 開催場所

農林水産省講堂（本館7階）

4. 参集範囲

都道府県の本庁、病虫害防除所、農業試験場、地方農政局、国の研究者、植物防疫所、中央民間団体、農薬メーカー、農業者団体等

5. 議 題

- | | |
|------------------------------|------------------|
| (1) パソコンを利用した「いもち病」の発生予察 | 13:40～14:10 |
| ～JPP ネットのサービスを利用して～ | 福島県農業試験場 中 島 敏 彦 |
| (2) 集合フェロモンを利用した果樹カメムシ類の発生予察 | 14:10～14:40 |
| | 農林水産省果樹試験場 足 立 礎 |

(3) JPP ネットを利用した農薬登録情報の活用		14:40～15:10
	福島県病虫害防除所	佐藤 力 郎
(4) 薬剤抵抗性アブラムシ類の発生予察と防除法		15:20～16:00
	広島県農業技術センター	細 田 昭 男
(5) 病虫害侵入警戒調査とその対応		16:00～16:30
	農林水産省植物防疫所	渡久地 章 男
		末 吉 澄 隆
(6) 総合討論		16:30～17:00

目 次

集合フェロモンを利用した果樹カメムシ類の発生予察	1
農林水産省果樹試験場	足 立 礎
JPP ネットを利用した農薬登録情報の活用	7
福島県病害虫防除所	佐 藤 力 郎
薬剤抵抗性アブラムシ類の発生予察と防除法	11
広島県農業技術センター	細 田 昭 男
病害虫侵入警戒調査とその対応	22
農林水産省植物防疫所	渡久地 章 男
	末 吉 澄 隆
パソコンを利用した「いもち病」の発生予察	31
～JPP ネットのサービスを利用して～	
福島県農業試験場	中 島 敏 彦

集合フェロモンを利用した果樹カメムシ類の発生予察

農林水産省果樹試験場 足 立 礎

はじめに

果樹の果実を吸汁加害するカメムシ類を、果樹カメムシ類と総称する。昭和以前から局所的に被害が散見されたが、全国規模での大発生は昭和 48 年が最初である。以後、断続的に多発生が繰り返され、果樹の重要害虫として注目されるようになった。果樹カメムシ類の生態に関する知見は近年いちじるしく蓄積されてきたが、果樹園への飛来の実態や機構についてはいまだに不明な点が多い。適切な防除を図るためには飛来時期や量を正しく把握することが不可欠であるが、そのための予察技術はますます重要性を増している。鱗翅目害虫等では昭和 40 年代後半からフェロモンを利用した発生予察が行われており、果樹カメムシ類でもフェロモン研究の進展に伴い一部の種類でその活用が可能となってきた。取り組みは始まったばかりであるが、ここではチャバネアオカメムシを中心に、集合フェロモンを利用した発生予察法の現状と課題について触れたい。

1. 主要な果樹カメムシ類

果樹カメムシ類として 30 種以上が記録されているが、全国的な発生動向からチャバネアオカメムシ、クサギカメムシ、ツヤアオカメムシの 3 種が重要である。平成 8 年の大発生時に行われた実態調査（「果樹カメムシ類異常大発生に関する緊急調査研究」実施報告書、1997）によると、東北地方と北陸地方の一部でクサギカメムシ、徳島県と宮崎県でツヤアオカメムシ、その他のほとんどの地域でチャバネアオカメムシが最優占種（総誘殺数の半数以上を占める種）であった（第 1 表）。

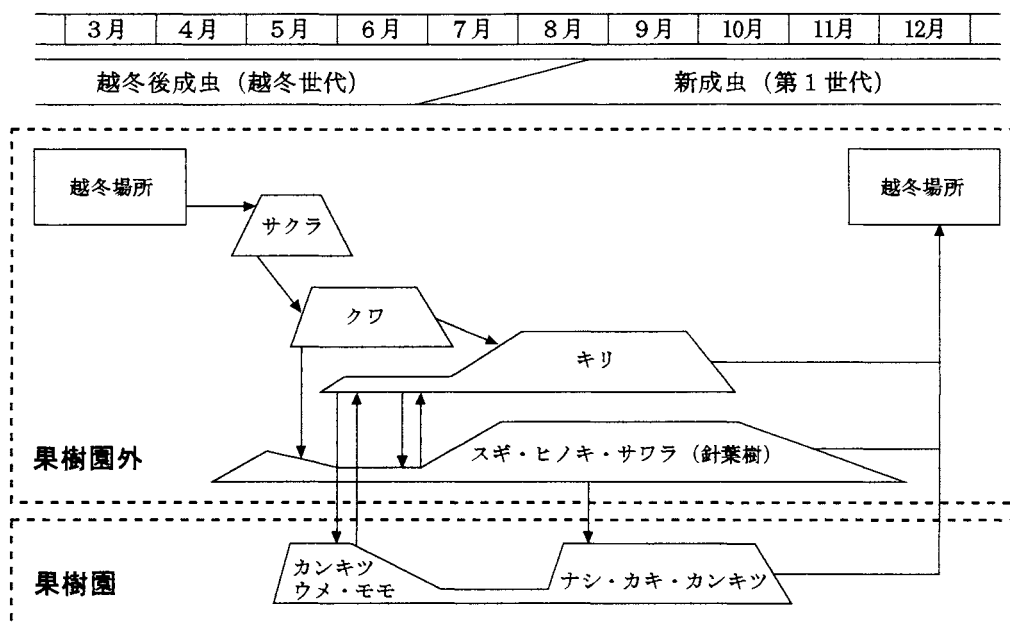
これら 3 種のカメムシはすべて成虫で越冬する。越冬場所は種類によって異なり、チャバネアオカメムシは落葉下、クサギカメムシは家屋内や樹皮下、ツヤアオカメムシは常緑広葉樹の樹冠内である。早春になり気温が上昇すると、越冬場所を離れ餌を求めて活動を開始する。第 1 図にチャバネアオカメムシの典型的生活史を示した。

チャバネアオカメムシの年間繁殖回数は 1 回（ないしは温暖な気候条件で 2 回）であり、成虫の発生はお

第 1 表 各県における果樹カメムシ類の最優占種（平成 8 年）

最 優 占 種	県 名
チャバネアオカメムシ	栃木、群馬、埼玉、千葉、神奈川、山梨、長野、静岡、富山、石川、岐阜、三重、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山、鳥取、島根、岡山、広島、山口、愛媛、高知、福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、鹿児島
クサギカメムシ	岩手、山形、福島、新潟
ツヤアオカメムシ	徳島、宮崎
クサギとチャバネ	宮城、茨城
ツヤアオとチャバネ	香川

注：最優占種とは総誘殺数の半数以上を占める種



第1図 チャバネアオカメムシの生活史（守屋，1995 を改変）

おむね越冬世代成虫と第1世代成虫の2つのステージをもつことになる。クサギカメムシやツヤアオカメムシの年間発生数も1〜2回である。越冬場所を離れた越冬後成虫はサクラ、クワ、キリ、ヤマモモなどの花や実を求めて順次移動し、その過程で果樹園に飛来するとカンキツ（花）、ウメ、モモ、ナシ、ビワなどに被害を生じさせる。7月になるとサワラ、スギ、ヒノキ等の針葉樹の球果が幼虫の餌として好適になり、そこで主に繁殖する。チャバネアオカメムシの卵から成虫羽化までの期間は25℃で約1月であり、7月末以降から新成虫が出現することになる。果樹園に飛来した新成虫はナシ、カキ、カンキツなどを加害する。

成虫密度は年次変動がきわめて大きい。また、世代ごとの発生パターンも年により異なるが、この原因として越冬後成虫数は越冬量、第1世代成虫数は針葉樹の球果等の豊凶という異なる要因に強く影響されていることがあげられる。一方、果樹園へ飛来する成虫数については、発生成虫数の多寡とともに果樹園外における餌量等とも関連があり、予測は一般に容易ではない。

2. 集合フェロモン

チャバネアオカメムシの成虫間に何らかの誘引性が存在することは昭和50年代から指摘されていたが、実際、本種の雄成虫が同種の雌雄成虫を誘引することが実験的に証明され（Moriya and Shiga, 1984; 守屋, 1995）、集合フェロモンの存在が明らかとなった。フェロモンとはある生物の体内で生産され、体外へ分泌放出されると同種他個体に特有の行動や生理的反応を起こす化学物質のことで、作用性により集合フェロモン、性フェロモン、警報フェロモンなどに区別される。上述の雄成虫を用いた実験では、興味深い知見がいくつか得られている。すなわち、

- ・雌成虫は他個体を誘引しない
- ・他個体を誘引する雄成虫は脂肪体が発達しており、栄養状態がよい
- ・誘引される個体は栄養蓄積が劣る
- ・誘引飛来の時刻には日周性が認められ、日没の薄暮期（夏は午後7時半頃、秋は午後5時半頃）に飛来数

が最も多い

- ・誘引飛来する成虫の性比は、雌の割合が高い
- ・マルボシハナバエ等の天敵類も誘引される

などである。

その後、この集合フェロモンの化学的解析が進められ、18万頭の雄成虫を用いて有効成分の構造が決定された (Sugie *et al.*, 1991)。化学式は Methyl (*E,E,Z*)-2,4,6-decatrienoate であり、これは *Euschistus* 属のカメムシ類のフェロモン Methyl (*E,Z*)-2,4-decadienoate と類似していた。チャバネアオカメムシの集合フェロモンはすでに人工的に合成されており、野外でも誘引性が確かめられたことから、この合成集合フェロモンを用いた発生予察法や防除技術の開発が現在進められている。

他の主要な果樹カメムシであるツヤアオカメムシにおいても、雄成虫が誘引活性を持つことが知られており、単離に向けた取り組みが現在行われている。ツヤアオカメムシの成虫はチャバネアオカメムシの合成集合フェロモンに誘引され、逆にツヤアオカメムシの雄成虫から捕集した気体の粗抽出物にチャバネアオカメムシが誘引されることから、これら両種の集合フェロモンは似た構造を持つものと想像されている。またクサギカメムシには集合フェロモンはないとされているものの、チャバネアオカメムシの合成集合フェロモンに集まることから、集合性は認められる。ただし、雌雄成虫が放出する物質には、チャバネアオカメムシ合成集合フェロモンの類縁体は含まれていない (杉江, 私信)。

3. トラップの種類

フェロモントラップは誘引剤とトラップ本体からなり、本体は誘引した個体を捕獲・保持する。トラップの構造は捕獲効率に大きな影響を及ぼすため、対象害虫ごとにさまざまな形状のものが作られている。以下に主だったトラップを概説する。ただし、果樹カメムシ類の捕獲により適した構造のトラップを検討し、開発することも将来考慮すべきである。

(1) 粘着剤トラップ

武田式粘着トラップ、SEトラップ、ウイングトラップ、ニトルアー (シバツトガ用) などがある。いずれも粘着板をトラップ本体に装着し、粘着面に飛来昆虫をつけて捕獲する。トラップ本体の屋根部分は白色や透明であるが、SEトラップでは緑色のタイプもある。粘着面への捕獲数が多くなったり、ゴミ・ホコリ・水滴などが付着すると粘着力が低下するので、粘着板を適宜交換する必要がある。

(2) 捕獲型トラップ

ニトルアートラップ (ヒメコガネ用、コガネムシ用)、フェロディン SL 用トラップ、ファネルトラップなどがある。侵入口の形状がニトルアートラップではロート状に、フェロディン SL 用トラップでは返しが付いた状態になっており、侵入した昆虫が容易に脱出できない構造となっている。ファネルトラップでは捕虫室に DDVP 剤などの殺虫剤を入れておく。

(3) 水盤型トラップ

大型バットトラップ、コガネコール用誘引器などがある。大型バットトラップは直径が約 45 cm、高さ 20 cm のプラスチック製バットを使用し、中央上部に誘引源を設置するための容器を置く。青色のバットを用いることが多い。コガネコール用誘引器には黄色 (マメコガネなどを対象)、黒色 (ヒメコガネ)、白色 (そ

の他のコガネムシ)のタイプがある。これらは水盤に張った水に落下した個体を捕獲するので、水に少量の中性洗剤などを添加して昆虫の脱出を防止する。また、塩化ベンザルコニウム液を0.1%の濃度で加えれば、捕獲個体の腐敗を防ぐことができる。水量が減ると捕獲効率が下がるので、水の補充には注意する。

4. フェロモントラップの利用と検討課題

トラップの最大の目的は、発生している害虫の真の密度を知ることである。しかし、全個体を捕獲して計数することは不可能であるため、全体の中の一部を取り出して全体を推定することになる。この場合、そのトラップ(群)が全体をどの程度の確からしきで代表するのか、その「精度」に注意を払う必要がある。また、害虫密度が変化するとき、精度自体がどの程度揺らぐのか(たとえば捕獲効率の揺らぎによる)も重要な問題である。精度を高めるひとつの方法は、トラップをきわめて多く設置することである。しかし、実用的には「コスト」(経費、調査に要する人的労力、設置や維持管理の困難さ等)の面から限界がある。コストの制限の中で捕獲効率をできるだけ高めることと、その精度を適宜評価することが重要である。以下に、利用に際して考慮すべき検討課題を考えてみたい。

(1) トラップの評価

① 基準としての予察灯誘殺数

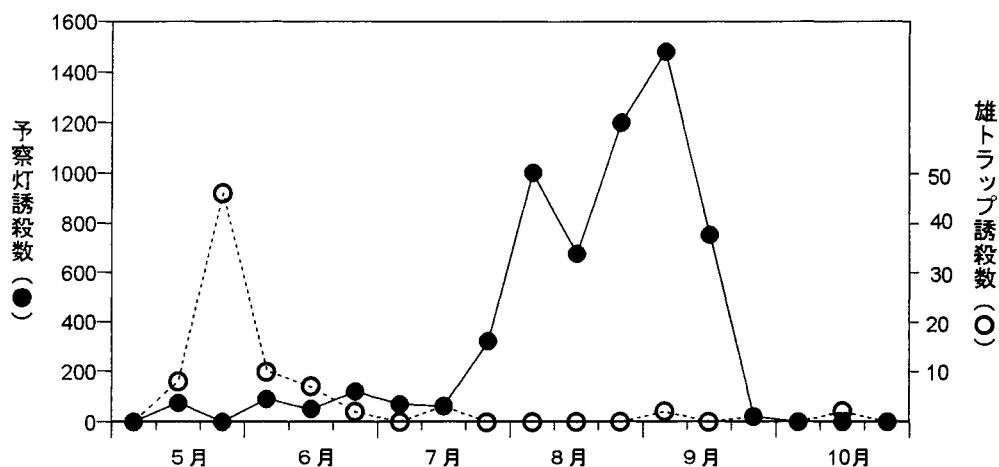
トラップの有効性は、害虫個体群の実際の密度や密度変動をどの程度の精度で検出するかにより与えられる。しかし、カメムシ類の野外における実数を把握することはほとんど不可能なため、それに代わる密度を基準として評価せざるを得ない。従来より予察灯による誘殺が行われ、経験的にその消長は実際の発生消長をよく表していると考えられている。光源(100 Wの高圧水銀灯が多いが、60 Wのブラックライト・青色蛍光灯・白色蛍光灯なども用いられる)に対するチャバネアオカメムシの強い正の走光性も、捕獲効率の安定性につながると考えられている。したがって、現状では予察灯による誘殺消長を基準としてフェロモントラップの有効性を評価することが現実的であろう。ただし、予察灯データが実際の発生と整合しているのかどうかは常に疑問の残るところであり、将来、直接的に実際の発生数を把握することによりこの点を確認する必要があると考えられる。

② 世代間での誘殺数の差異

予察灯と雄成虫(集合フェロモン)トラップにおける誘殺数を比較した場合、消長が明らかに異なる場合がしばしば見られる。つくばでは、雄成虫トラップへの飛来は越冬後成虫によって初夏にピークが形成されるのに対し、予察灯への飛来は新成虫により8月以降にピークが形成されることが多い(第2図)。ただし、雄成虫トラップにより8月以降に2つ目のピークが形成される年もある。他地域では、雄成虫トラップに新成虫がほとんど誘殺されない(和歌山県, 1994; 福岡県, 1993)場合や、8月以降の新成虫の誘殺が予察灯よりも雄成虫トラップで明瞭である(千葉, 1995; 福岡県, 1994)場合があり、地域や年により変異がある。

この原因として、越冬後世代成虫は栄養蓄積が悪く集合フェロモンへの反応性が高い(生理条件の世代間差)、夏季の高温により飛来行動が活発になり新成虫が光源に集中しやすい(温度による活動性の差)、誘引源である雄成虫自体が温度・日長などの季節変化に伴ってフェロモン放出を変化させる(フェロモン放出の不安定さ)などが考えられる。

合成集合フェロモンを用いた場合でも同様の食い違いが見られるのかどうか、もし見られるとすればその



第2図 予察灯と雄成虫トラップによる誘殺消長（つくば，1997年）

原因は何かについて検討を重ねる必要がある。

(2) 誘殺効率の向上

① トラップの形状

上述したようにさまざまな構造のトラップが市販されており，同じフェロモンディスペンサー（フェロモンチューブ）を設置しても誘殺数に差が生じる。最も多く捕獲する形状のトラップが最善である。千葉県の実験では水盤型トラップ（コガネコール用誘引器や洗面器）が多数の成虫を捕獲し，捕獲効率が高いと結論されている。

なお，フェロモントラップに向かって飛来してもその近辺に着地して，トラップには捕獲されない個体が多く観察されている。雄成虫トラップ（水盤型）ではトラップへ飛来した個体のうち43.6%が捕獲されなかった。こうした個体を減少させる方策も誘殺効率を向上させるために検討すべきであろう。

② 設置場所の周囲の環境

フェロモントラップの設置場所の周辺に障害物がある場合，フェロモンの拡散が妨げられたり，成虫の定位が妨害され障害物に取り付く個体が多くなるなどの影響が考えられる。一般には，開けた場所に設置することが誘殺効率の向上につながると考えられる。また，周囲の植生も重要であり，寄主植物を含む周辺環境であれば誘殺数の増加が期待される。

③ 設置の高さ

トラップの設置場所の高さはフェロモンの拡散範囲に影響する。また，比較的長い距離を移動する個体はある程度の高度を保って飛翔することから，トラップの高さはこうした個体の捕獲にも影響すると考えられる。千葉県の粘着型トラップを用いた試験によると，最多誘殺数は地上1m，次いで地上2mであり，地表面のトラップは誘殺数が最少であった。さらに異なる形状のトラップやさまざまな周辺環境との組み合わせを検討することも必要であろう。

④ 有効範囲の推定

フェロモントラップの有効範囲は，誘殺効率の推定や，複数トラップの設置間隔といった実用上の基準策定の根拠となる。トラップから異なる距離で標識個体を放逐したり，行動を追跡することにより，有効範囲を推定する。

(3) 誘引源の検討

① フェロモンの放出量と有効期間

チャバネアオカメムシの合成集合フェロモンはロープタイプのディスペンサーに封入され、有効成分が一定量ずつ蒸散するように調整されている。この蒸散量が妥当であるかどうかはさらに検討が必要であり、現在、2倍～4倍の蒸散量をもつディスペンサーも試験に供されている。また、蒸散量は気温により変化し、夏場の高温では蒸散量が増え、逆に気温が低い春や秋には蒸散量が不足する場合がある。この点についても現在基礎データが蓄積されつつある。

蒸散量の変化により、誘引力が持続する有効期間も変化する。有効期間は更新間隔と関連し、コストに直結する。福岡県では、設置日の異なるディスペンサーを用いて誘引力の持続期間を検定する試みもなされている。

おわりに

チャバネアオカメムシの集合フェロモンが人工的に合成されるようになり、フェロモントラップによる発生予察へ活用する道が開かれた。実用化を目指した取り組みは緒についたばかりであり明らかにすべき課題は多いが、簡便な手法として確立すれば被害予測へと応用を広げ、適切な防除体系に貢献できるものとして期待が大きい。農林水産省でも多角的防除技術の確立事業「集合フェロモンによる果樹カメムシ類の発生予察方法の改善」を本年度より実施し、基礎的データの収集とそれに基づく実用化・導入を推進している。他の果樹カメムシ類の集合フェロモン研究も進められていることから、集合フェロモンを用いた主要果樹カメムシ類の発生予察と被害予測が全国的規模で実施され効果を上げることを望みたい。

JPP ネットを利用した農薬登録情報の活用

福島県病害虫防除所 佐藤 力 郎

1. 安全使用基準、適正使用基準に関するデータベースの必要性

- ① 試験場に在籍中、日本植物防疫協会発行の農薬適用一覧と各メーカーの要覧をにらめっこしながら、県の防除基準に記載されている適正使用基準のデータを確認する作業を毎年実施してきた。
- ② 平成4年11月以降、数多くの農薬について安全使用基準が制定され、適用作物、使用時期、使用回数等が大幅に変更される。これに伴い、県の防除基準作成にあたって、これまで以上に苦勞させられ、データベースの必要性を感じる。
- ③ 県の防除基準に防除薬剤が記載されていない病害虫について、普及センターや農協営農指導員からの防除薬剤についての問い合わせが多く、これらに対処する必要がある。
- ④ 農薬登録速報が印刷物で送付されてきても、変更点等の重要な情報を見つけだすのが困難で、利用しにくい。

2. 安全使用基準、適正使用基準等に関するデータベースの作成・管理

(1) 作成の経緯

- ① 平成5年から福島県農業試験場で虫害を担当した久保田憲二氏が、全農発行の農薬総覧に記載されている殺虫剤について、安全使用基準、適正使用基準および作用特性などに関するデータベースを作成した。
- ② データベースは作成するのにも労力がかかるが、それを維持管理するのはもっと大変である。平成9年から農薬登録速報がJPPネットで、ロータスのデータとして入手できるようになったので、久保田氏のデータベースを基にして、データベースの作成・管理を業務として実施することとした。
- ③ 当面、防除所として利用頻度の高い殺虫剤、殺菌剤の安全使用基準、適正使用基準に関するデータベースを作成してきている。予算もないので、既存のソフト（ロータスアプローチ）を利用した。

(2) データベースの種類と構造

- ① 使用基準に関するデータベース
殺虫剤 12,008 レコード
殺菌剤 6,178 レコード
- ② 登録農薬の成分、作用特性に関するデータベース
殺虫剤 2,295 レコード
殺菌剤 1,561 レコード
- ③ 農薬コード（登録の有無）に関するデータベース
7,092 レコード

表1 使用基準のデータベース

フィールド名	データの型	サイズ
農薬の種類	文字型	100
農薬の名称	文字型	55
作物名	文字型	34
適用病虫害	文字型	52
希釈倍数等	文字型	26
使用量	文字型	80
使用時期	文字型	35
使用回数	数値型	
使用方法	文字型	254
防除基準	文字型	2
変更年月日	日付型	固定長
種類コード	数値型	
登録コード	文字型	105
登録年月日	日付型	固定長

表2 農薬の成分等のデータベース

フィールド名	データの型	サイズ
農薬の種類	文字型	76
農薬の名称	文字型	80
農薬の系統	文字型	77
作用機作	文字型	60
作用特性	文字型	78
登録年月日	日付型	固定長
農薬種類	文字型	24
種類コード	数値型	
登録コード	数値型	
会社名	文字型	40
会社コード	数値型	
成分1～4	文字型	47
系統1～4	文字型	45
含量1～4	数値型	

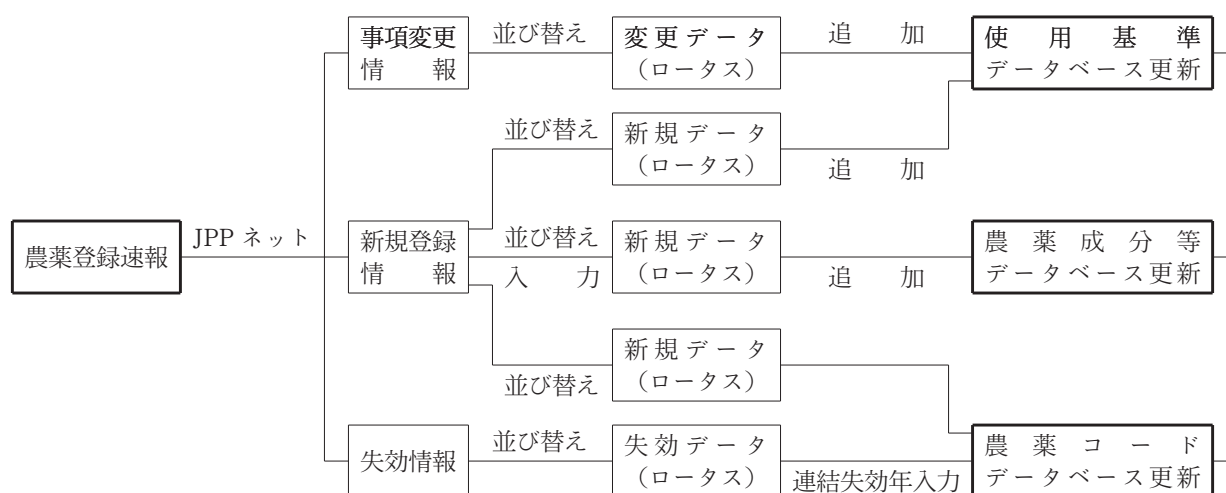


図1 JPP ネットを利用した農薬データベース作成の流れ

3. データベースの活用事例

① 農薬登録速報の紹介

福島県病虫害防除情報ファクスサービス「ファピィ」に情報掲載

(平成10年4月より実施)

失効農薬の成分名, 会社名, 登録コード, 失効日など

新規登録農薬の成分名, 商品名, 安全使用基準など

適用拡大農薬の変更内容

病虫害防除情報ファクスサービス「ファピィ」

(福島県病虫害防除所)

情報分類	情報発表日	情報番号	情報提供機関	情 報 タ イ ト ル	枚 数
農薬情報	1998年4月28日	72-9804-1-1	病虫害防除所	平成10年4月中に新規登録された農薬	1の1

農薬の種類	農 薬 の 名 称	商 品 名	作 物 名	対 象 病 害 虫	登録年月日
殺虫剤	ククメリスカブリダニ剤	ク ク メ リ ス	な す(施設栽培)	ミナミキイロアザミウマ	1998/04/06
			い ち ご(施設栽培)	ミナミキイロアザミウマ	1998/04/06
			きゅうり(施設栽培)	ミナミキイロアザミウマ	1998/04/06
	コレマンアブラバチ剤	ア フ ィ パ ー ル	い ち ご(施設栽培)	ア ブ ラ ム シ 類	1998/04/06
			きゅうり(施設栽培)	ア ブ ラ ム シ 類	1998/04/06
	ショクガタマバエ剤	ア フ ィ デ ン ト	きゅうり(施設栽培)	ア ブ ラ ム シ 類	1998/04/06
	アセタミプリド水溶剤	イ ー ル ダ ー SG	芝	シバオサゾウムシ成虫	1998/04/08
	ピリダフェンチオン水和剤	ヤンマオフナック水和剤	りんご	シンクイムシ類	1998/04/08
			な し	シンクイムシ類	1998/04/08
			か き	キノヘタムシガ	1998/04/08
			か き	アザミウマ類	1998/04/08
			も も	シンクイムシ類	1998/04/08
			も も	ハマキムシ類	1998/04/08
	テプフェノジド・BPMC乳剤	ロムダンバッサ乳剤	稲	コブノメイガ	1998/04/21
			稲	ウンカ類	1998/04/21

情報分類	情報発表日	情報番号	情報提供機関	情 報 タ イ ト ル	枚 数
農薬情報	1998年4月28日	73-9804-1-1	病虫害防除所	平成10年4月に登録内容が変更された農薬	1の1

農薬の種類	農 薬 の 名 称	商 品 名	作物名	変 更 内 容
殺菌剤	チフルザミド粒剤	グレータム粒剤	稲	稲に疑似紋枯症(褐色菌核病菌, 赤色菌核病菌)追加
	ジフェノコナゾール水和剤	スコア水和剤10	りんご 茶 すいか	りんごモニリア病に3000倍追加 茶に網もち病, すいかに炭疽病追加
	メパニピリムくん煙剤	フルピカくん煙剤	きゅうり いちご	使用量の記載方法変更 いちごにうどんこ病追加, 使用量の記載方法変更
	マンゼブ・メトラキシル水和剤	リドミルMZ水和剤	トマト	トマト(疫病)追加

- ② 問題となる病害虫について、防除薬剤を紹介
- 「ファピィ」防除情報に情報掲載（平成9年5月より）
- 防除薬剤の問い合わせに利用

病害虫防除情報ファックスサービス「ファピィ」

（福島県病害虫防除所）

表2 ミカンキイロアザミウマの登録薬剤一覧

作物名	薬 剤 名	薬 剤 系 統	使用基準	備 考
キ ャ ウ リ	* アーデント水和剤	合成ピレスロイド	前日・4回	
ナ ス	* アーデント水和剤	合成ピレスロイド	前日・4回	
ピ ー マ ン	* アーデント水和剤 * モスピラン水溶剤	合成ピレスロイド ネオニコチノイド	前日・2回 前日・2回	
イ チ ゴ イチゴ(施設)	* <u>アーデント水和剤</u> <u>マラソン乳剤 50</u> ジェット VP	合成ピレスロイド 有機リン 有機リン	前日・4回 3日・5回 7日・3回	ミツバチへの影響大きい ミツバチへの影響大きい
キ ク	* <u>アーデント水和剤</u> エンセダン乳剤 <u>オルトラン水和剤</u> <u>オンコル粒剤 5</u> * カスケード乳剤 コテツフロアブル トクチオン乳剤	合成ピレスロイド 有機リン 有機リン カーバメイト IGR フェニルピロールピラゾール 有機リン	発生初期・5回 ー・6回 発生初期・5回 生育期・1回 ー・3回 発生初期・2回 発生初期・5回	
バ ラ	<u>オルトラン水和剤</u> * カスケード乳剤 * モスピラン水溶剤	有機リン IGR ネオニコチノイド	発生初期・5回 ー・2回 発生初期・5回	
ガ ー ベ ラ	エンセダン乳剤 オルトラン水和剤 オルトラン粒剤 * カスケード乳剤 トクチオン乳剤 * パダン SG 水溶剤	有機リン 有機リン 有機リン IGR 有機リン ネライストキシシン	ー・6回 発生初期・5回 発生初期・5回 ー・3回 発生初期・5回 発生初期・4回	

* の薬剤は、蚕に対して長期間毒性を有するので、合成ピレスロイド系殺虫剤等の使用規制地域では使用しない。
 ※使用基準は、使用時期（収穫前日数）・使用回数で示した。
 アンダーラインのある薬剤は、他の害虫で県防除基準に記載のあるもの。

- ③ 県の防除基準の記載内容の校正

4. 今後の問題点

- ① データベースの完成度を高める必要
- 特に、殺菌剤や殺虫殺菌混合剤に関するデータ不足
- ② データベース作成の効率化
- JPP ネットで得られるデータの加工処理を自動化
- そのためには、JPP ネットで提供される情報も、書式を統一する必要あり

薬剤抵抗性アブラムシ類の発生予察と防除法

—— 特殊調査事業 ——

広島県立農業技術センター 細 田 昭 男

はじめに

広食性のワタアブラムシは多くの作物を吸汁加害し、各種の植物ウイルス病を媒介する野菜、花きの重要害虫である。これまでアブラムシ類は野菜、花き圃場周辺の雑草上で増殖した感受性個体（薬剤の淘汰のない環境では感受性個体の方が適応していると言われていた）が、毎回侵入してくるので、感受性低下が生じにくいと考えられていた。しかし、主要な野菜害虫の多くがすでに薬剤抵抗性を獲得しているように（表-1）、アブラムシ類も1980年になってから各地でワタアブラムシ、モモアカアブラムシに対して有機リン剤、カーバメート剤の効力低下が問題となり、1990年代には合成ピレスロイド剤の防除効果が低下し、防除が年々困難となってきている。最近の研究結果から、ワタアブラムシの薬剤抵抗性は、寄主選好性と密接に関連していることが明らかとなってきた。

そこで、ナス科とウリ科作物寄生ワタアブラムシを中心とした最近の成果と今回静岡、奈良、広島、佐賀と長崎5県で1994年から1997年までの4年間実施した「薬剤抵抗性アブラムシ類の発生予察方法の改善に関する特殊調査事業」で得られた、果樹と野菜に発生するワタアブラムシの薬剤抵抗性の実態、発生消長の違い、寄主選好性について広島県で行なった試験を中心に話題提供としたい。

1. 最近の薬剤抵抗性ワタアブラムシに関する研究成果

(1) ナス科とウリ科植物寄生個体群の薬剤感受性の差異

ワタアブラムシの有機リン剤抵抗性と関係するエステラーゼ活性は、寄生している植物によって異なり3群に大別されており（表-2）、ナス科とウリ科では異なっている。東広島市の農業技術センター内の隣接した雨よけビニールハウス栽培のナスとキュウリに発生したワタアブラムシの有機リン剤フェニトロチオン（MEP）乳剤の防除効果はナスでは高く、キュウリでは低く、明らかに異なっていた（表-3）。虫体浸漬法（浜，1997）で調査したフェニトロチオンの

表-1 野菜害虫の最近の薬剤抵抗性事例（浜，1990）

種 名（目）	抵抗性が生じた 薬剤グループ名 ^{a)}	抵抗性発達程度 ^{b)}
コナガ（鱗翅目）	OP, Carb, Pyr ネライストキシン系薬剤 BT 剤	中～高 低～高 低
ハスモンヨトウ（鱗翅目）	OP, Carb	中～高
シロイチモジヨトウ（鱗翅目）	OP, Carb, Pyr	高
モモアカアブラムシ（半翅目）	OP, Carb, Pyr	中～高
ワタアブラムシ（半翅目）	OP, Carb, Pyr	中～高
オンシツコナジラミ（半翅目）	OP	中～高
ミナミキイロアザミウマ （アザミウマ目）	OP, Carb	中～高
カンザワハダニ（ダニ目）	OP, 殺ダニ剤	中～高
ニセナミハダニ（ダニ目）	OP, 殺ダニ剤	低～中
ナミハダニ（ダニ目）	OP, 殺ダニ剤	中～高
ロビンネダニ（ダニ目）	OP	中～高

^{a)} OP: 有機リン剤, Carb: カーバメート剤, Pyr: ピレスロイド剤

^{b)} 高: 防除が難しい段階, 中: 場合によって防除に支障が生ずる段階,
低: 防除に大きな支障が生じない段階

表-2 ワタアブラムシのエステラーゼ活性と寄主植物の関係（浜，1992）

エステラーゼ活性	寄 主 植 物
高活性の個体が主体	ウリ科（キュウリ，メロン，シロウリ，スイカ，カボチャ） ナ シ
低活性の個体が主体	ナス科（ナス，トマト，ピーマン，ジャガイモ） サトイモ，シュンギク 雑草（ナズナ，オオイヌノフグリ，ホトケノザ，ヤブガラシ） ツルウメモドキ
高活性と低活性の両者が混在するもの	イチゴ，キク オクラ，ムクゲ ビワ，ミカン

表-3 雨よけビニールハウス栽培のナスとキュウリに発生したワタアブラムシに対する MEP の防除効果（1989 年 7 月）

寄主植物	殺虫剤	供試濃度		散布前	散布 1 日後		散布 4 日後	
		成分%	希釈倍数	成幼虫	成幼虫	CRI	成幼虫	CRI
ナス	MEP 乳剤	0.025	2,000	1,088	69	4.0	67	2.2
	無散布	—	—	1,139	1,803	100.0	3,146	100.0
キュウリ	MEP 乳剤	0.025	2,000	1,040	408	33.0	1,798	67.2
	無散布	—	—	1,271	1,513	100.0	3,272	100.0

注）CRI：補正密度指数 散布量：250 l/10 a

LC₅₀ 値はナスでは小さく，キュウリでは大きく，圃場での防除効果試験の結果と一致していた（表-4）。しかも，この薬剤感受性の差異は，越冬寄主植物が異なっても維持された（表-5）。

表-4 雨よけビニールハウスおよび露地栽培のナスとキュウリに発生したアブラムシの MEP に対する感受性（1989 年 6 月）

栽培条件	寄主植物	LC ₅₀ ppm	栽培条件	寄主植物	LC ₅₀ ppm
雨よけハウス	ナ ス	175	露 地	ナ ス	97
	キュウリ	625		キュウリ	213

(2) 春季のナスとキュウリ上における発生活長の差異

農業技術センターの育苗用のビニールハウス内で，ポット栽培したナスとキュウリ上における本種の発生を比較した。ナス上では有翅虫の飛来や周辺の雑草から無翅胎生雌虫の歩行による寄生を受けて急激に増

表-5 各冬寄主植物で越冬し，寄主転換後のナスとキュウリで増殖したワタアブラムシの MEP に対する感受性（1990 年 6 月）

前年の夏寄主植物	冬寄主植物	検定時の寄主植物	LC ₅₀ ppm
ナ ス	ナズナ	ナ ス	91.7
	オオイヌノフグリ		61.6
	ムクゲ		46.0
キュウリ	ナズナ	キュウリ	180.9
	オオイヌノフグリ		211.0
	ムクゲ		111.3

殖した。しかし，キュウリ上での発生密度はナス上より低かった。特に，1989 年には，ナス上では急激に増殖したが，キュウリ上では一部の葉で発生をみたが，産子された幼虫は分散し，急激な増殖はしなかった（図-1）。

育苗中に寄生したアブラムシ類を薬剤散布で排除し，雨よけビニールハウスあるいは露地におけるナスとキュウリ上での初期発生を比較しても，ナス上では急激に増殖し，キュウリ上では急激な増殖は見られず，両植物間で発生状況は明らかに異なっていた（表-6）。

(3) 寄主選好性と薬剤抵抗性

これまでわが国では、ワタアブラムシには四つのバイオタイプの存在が確認されている。その内、農産物を加害するワタアブラムシには、ナズナ、オオイヌノフグリ等の越年雑草上で無翅胎生雌虫のまま越冬する不完全生活環型とムクゲを主寄主とする卵で越冬する完全生活環型の二

つタイプがあり、関東以西では不完全生活環タイプが農業上重要である（稲泉，1981）。そこで、ナズナとオオイヌノフグリ上で越冬した不完全生活環型の個体群を春季に採集し、アブラムシ類が移出・移入できない小型雨よけハウス内で、ナスとキュウリに対する寄主選好性を比較した。その結果、ナスを選好するタイプとキュウリを選好するタイプが存在し、年次によって片方のタイプが優先する場合のあることが判明した。静岡県内のオオイヌノフグリ上でも、ナスとキュウリを選好するタイプの存在を確認している（西東，1991）。

秋季にナスあるいはキュウリに寄生している個体群を、ナズナ、オオイヌノフグリとムクゲ上で越冬させ、春季にナスとキュウリに対する選好性を比較すると、ナス由来の個体群はナスを選好し、キュウリ由来の個体群はキュウリを選好することが判明した（図-2，3）。このことは、ナスあるいはキュウリ由来のワタアブラムシはそれぞれ寄主の異なるキュウリやナス上では産子数が少なく、好適な寄主植物でないこと（篠田ら，1990；安藤ら，1992）、ナスとキュウリ由来のクローン

寄主植物と異なるキュウリあるいはナスに接種すると、その後代の増殖が難しく、3か月以上継代できない（西東，1991）などで裏付けられる。たとえば、ナスとキュウリ由来のワタアブラムシが、冬季にナズナ等の同一の越年雑草上で越冬したとしても、春季にはそれぞれ寄主元のナス科とウリ科植物に移動・生息する異なった生活環を維持していることが明らかとなった。そのことが、ナス寄主個体群とキュウリ寄主個体群の薬剤に対する感受性が異なり、それぞれに薬剤抵抗性を発達させている大きな要因と考えられる。

表-6 春季の雨よけビニールハウスおよび露地栽培のナスとキュウリにおけるワタアブラムシの初期発生の差異

定植月日	栽培条件	栽培作物	寄生虫数/12株*		
			有翅虫	無翅成虫	幼虫
1989. 5. 16	ビニールハウス	ナス	39	287	1,630
		キュウリ	6	91	502
	露地	ナス	31	324	1,292
		キュウリ	5	198	848
1990. 5. 9	ビニールハウス	ナス	155	116	2,256
		キュウリ	16	35	525

注）＊：定植 29～31 日後の調査

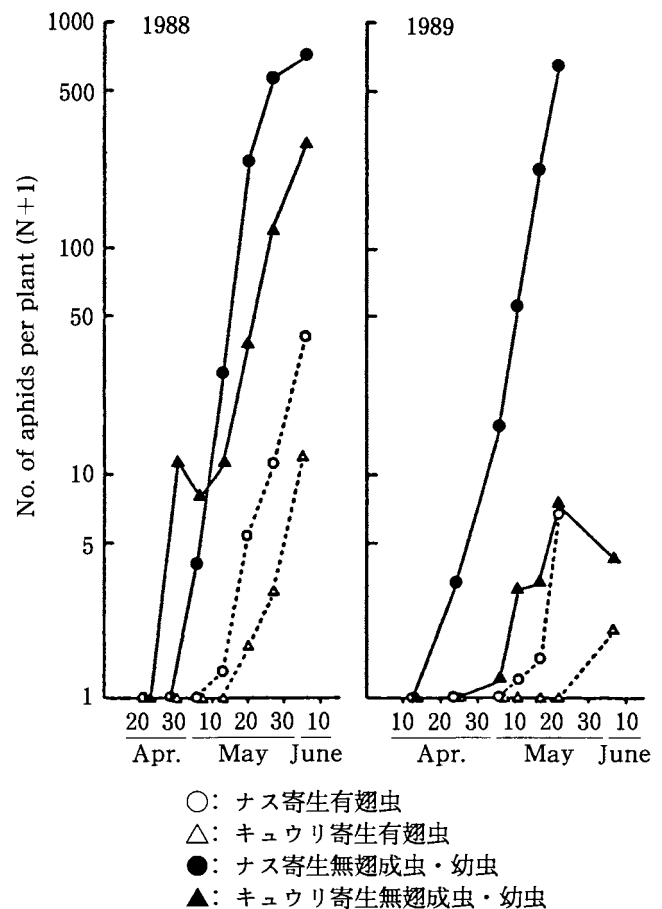
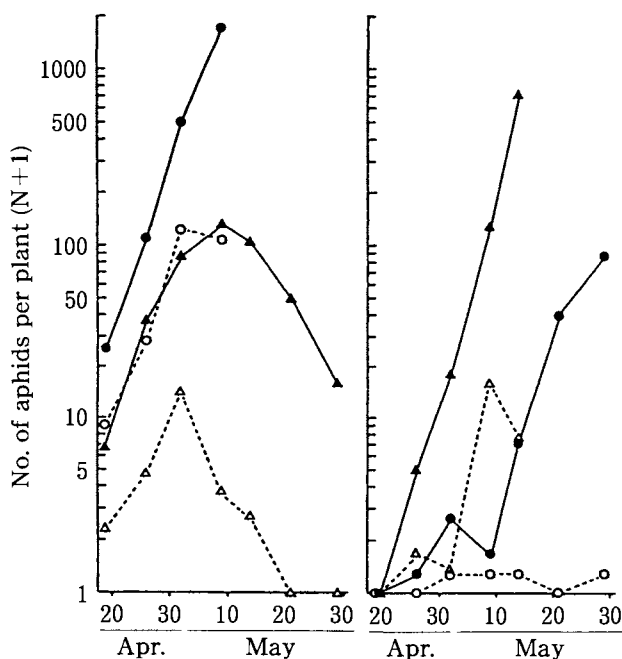


図-1 育苗用ビニールハウスに設置したポット植えのナスとキュウリ上でのワタアブラムシの春季の発生消長

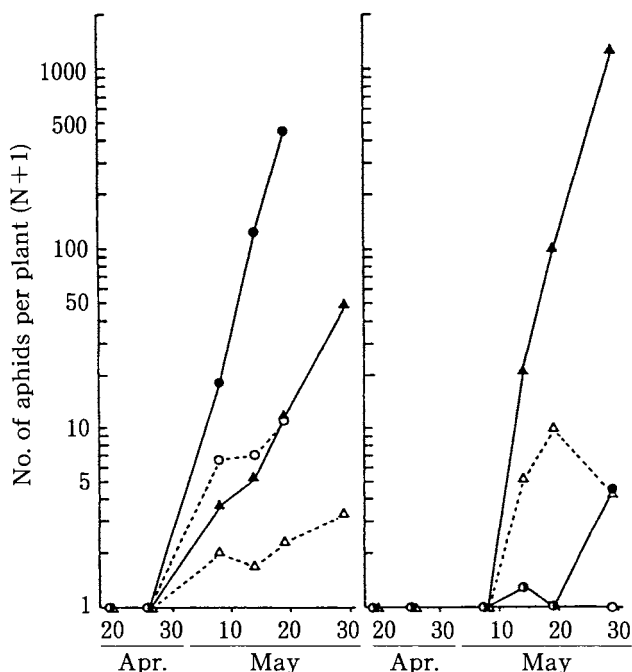


左図: ナス寄生のワタアブラムシをナズナで越冬させた個体群

右図: キュウリ寄生のワタアブラムシをナズナで越冬させた個体群

- : ナス寄生有翅虫
- △: キュウリ寄生有翅虫
- : ナス寄生無翅成虫・幼虫
- ▲: キュウリ寄生無翅成虫・幼虫

図-2 冬寄主のナズナに寄生したワタアブラムシのナスとキュウリでの増殖推移 (1990 年)



左図: ナス寄生の個体をムクゲで越冬させた個体群

右図: キュウリ寄生の個体をムクゲで越冬させた個体群

- : ナス寄生有翅虫
- △: キュウリ寄生有翅虫
- : ナス寄生無翅成虫・幼虫
- ▲: キュウリ寄生無翅成虫・幼虫

図-3 冬寄主のムクゲに寄生したワタアブラムシのナスとキュウリでの増殖推移 (1990 年)

2. 果樹と野菜に寄生するワタアブラムシの薬剤抵抗性の実態, 発生消長の差異と寄主選好性

(1) 薬剤抵抗性の実態

1990 年代になって九州各地のカンキツ産地で、合成ピレスロイド剤抵抗性ワタアブラムシが問題となってきた (村岡ら, 1991; 早田ら, 1991; 山田ら, 1992)。今回の調査で、静岡県のみもろん、キュウリ、ナス等の各種野菜に寄生した個体群で、有機リン剤、カーバメート剤および合成ピレスロイド剤に対する感受性低下が確認された。また、カンキツとナシの果樹寄生個体群でも有機リン剤、カーバメート剤および合成ピレスロイド剤に対する感受性低下が確認された。特に合成ピレスロイド剤に対する感受性低下が顕著であった (静岡県, 1998)。奈良県ではイチゴに寄生した個体群の有機リン剤と合成ピレスロイド剤の感受性低下が認められた。特に合成ピレスロイド剤全体の感受性低下が認められた (奈良県, 1998)。佐賀県では 1990 年にすでにカンキツとナシに発生した個体群で薬剤感受性低下が確認されていた。今回の調査で、カンキツのみでなくナス、イチゴ、カボチャ、メロンで各種薬剤 (特に合成ピレスロイド剤) に対する感受性低下が確認された。特に、イチゴ、カボチャでは合成ピレスロイド剤に対する感受性の低下が顕著であった (佐賀県, 1998)。長崎県における薬剤抵抗性は、ジャガイモで 1989 年に有機リン剤、カーバメート剤、合成ピレスロイド剤の一部に対して認められ、1991 年にはウンシュウミカン、ナシおよびビワで、1996 年にイチゴで同種の薬剤に対する感受性低下が認められている (長崎県, 1998)。広島県のカンキツ産地でも薬剤抵抗性ワタア

ブラムシが問題となっており、薬剤感受性を調査した結果、合成ピレスロイド剤抵抗性は地域によって異なり、特に合成ピレスロイド剤の散布回数が多い地域で感受性低下が認められた（表-7）。

(2) 発生消長の差異

カンキツ園内にキュウリ、ナス、ジャガイモを栽培して、ワタアブラムシの発生消長を比較した。ワタアブラムシがウンシュウミカンに発生する時期は新梢の萌芽する時期によって多少異なるが、春季と秋季に限られている。同じ園内に栽培したナス上では、5月下旬から6月に寄生し、秋季の発生は少なかった。一方、キュウリ上での発生は、ウンシュウミカン、ナスより遅く6月以降で、秋季の発生は多かった。カンキツ園内ではまずカンキツの新梢に発生が認められ、少し遅れてナス上に、さらに遅れてキュウリ上と、各作物によって発生パターンは少しずつ異なっていた（図-4、5）。長崎県でも同様の調査を行い、ウンシュウミカンとナシ上での発生は春季と秋季に限られ、キュウリ上での発生は春季には少なく、夏～秋季にかけて発生量が多く、果樹とは明らかに異なる発生パターン

表-7 カンキツに寄生するワタアブラムシに対する各種薬剤の常用濃度における防除効果（1992年）

個体群	死 虫 率* (%)		
	フルバリネート	DDVP・NAC	DDVP・ホサロン
江田島	85.6	100.0	100.0
能 美	17.4	95.7	100.0
倉橋1	100.0	—	—
倉橋2	100.0	100.0	100.0
下蒲刈	95.5	100.0	100.0
宮 盛	100.0	76.2	100.0
大 長	96.6	79.2	100.0
久 比	100.0	87.4	100.0
東 野	100.0	100.0	100.0
木 江	91.7	91.0	100.0
林	10.7	100.0	100.0
中 野	60.0	100.0	100.0
重 井	58.2	100.0	100.0
大 浜	100.0	91.7	100.0
津部田	100.0	87.1	100.0
木 原	100.0	89.3	100.0
蔦 浦	35.0	100.0	100.0
沼 隈	95.8	100.0	100.0
福 山	100.0	100.0	100.0

注）*：無処理の死虫率で補正した補正死虫率

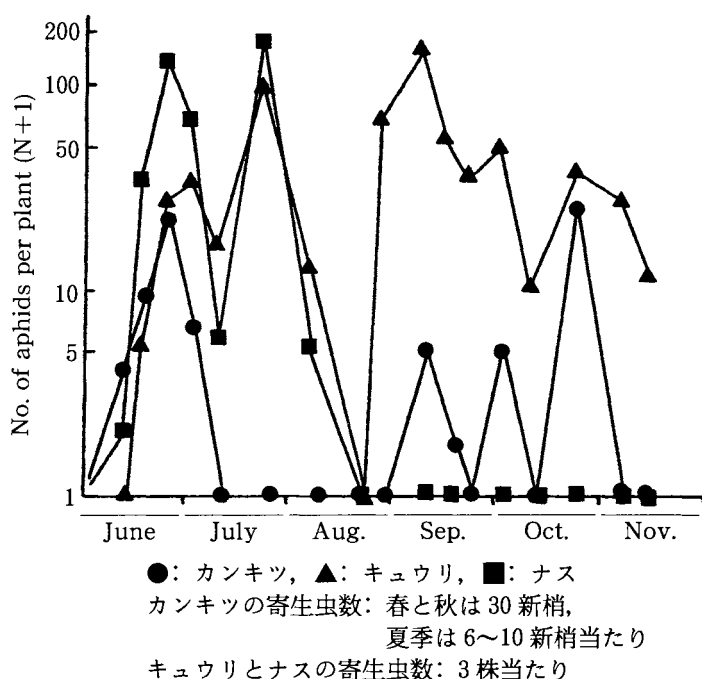


図-4 カンキツ園内の各植物へのワタアブラムシの発生消長（1995）

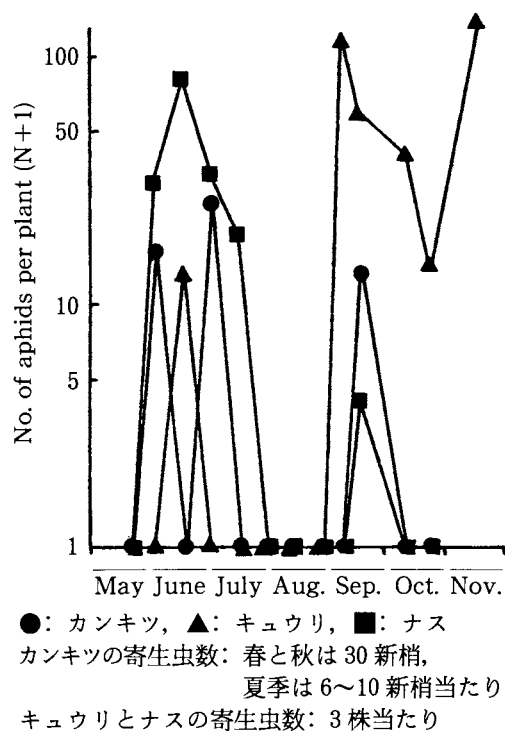


図-5 カンキツ園内の各植物へのワタアブラムシの発生消長（1996）

を示す同様の結果が得られた（長崎県，1998）。

一方，カンキツ上でワタアブラムシの寄生のみられない夏季と晩秋にカンキツ園と野菜圃場内の雑草を調査すると，夏寄主植物のエノキグサ，スベリヒユと冬寄主植物のナズナ，オオイヌノフグリ上にはワタアブラムシの寄生が認められた（表-8，9）。

表-8 カンキツ園の雑草におけるワタアブラムシの寄生状況

調査月日	エノキグサ		スベリヒユ		ナズナ		オオイヌノフグリ		ホトケノザ	
	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅
1995										
6.27*	9	98	—	—	—	—	—	—	—	—
8.23	0	38	0	3	—	—	—	—	—	—
9.19	13	855	2	38	—	—	—	—	—	—
11. 8	—	—	—	—	0	66	—	—	—	—
1996										
7. 2	1	69	0	0	—	—	—	—	—	—
8.13	2	290	0	3	—	—	—	—	—	—
9.10	1	148	1	2	—	—	—	—	—	—
10.11	0	124	—	—	0	24	0	2	—	—
23	—	—	—	—	—	—	—	—	0	6
11.18	—	—	—	—	7	275	0	20	—	—
1997										
5.27	0	5	—	—	—	—	—	—	—	—
6.23	1	116	1	24	—	—	—	—	—	—
7.16	0	149	0	2	—	—	—	—	—	—
9. 5	0	45	2	448	—	—	—	—	—	—
11.11	—	—	—	—	2	274	0	50	0	0

注）＊：6月27日のカンキツ園の調査は5株で，他は10株を実体顕微鏡下で調査した。

表-9 野菜ほ場の雑草におけるワタアブラムシの寄生状況

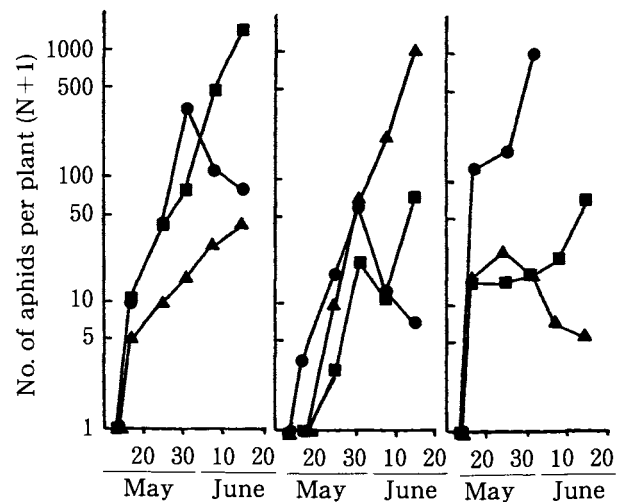
調査月日	エノキグサ		スベリヒユ		ナズナ		オオイヌノフグリ	
	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅
1995								
6.27*	3	15	0	7	—	—	—	—
8.23	25	1,644	1	87	—	—	—	—
9.19	3	79	3	22	—	—	—	—
11. 8	—	—	—	—	1	27	—	—
1996								
7. 1	4	301	0	5	—	—	—	—
8.13	1	291	1	4	—	—	—	—
9.11	10	69	1	168	—	—	—	—
10.18	1	314	0	1	1	23	0	13
11.22	—	—	—	—	0	44	2	12
1997								
5.27	2	44	—	—	—	—	—	—
7.22	1	37	0	6	—	—	—	—
11.12	—	—	—	—	5	4	2	23

注）＊：6月27日のカンキツ園の調査は5株で，他は10株を実体顕微鏡下で調査した。

(3) 寄主選好性

広島県の南部と島しょ部地域はカンキツと野菜の産地で、カンキツ寄生個体群と野菜寄生個体群が寄主転換してそれぞれの発生源となるのかを明らかにすることは、薬剤抵抗性の実態把握と防除薬剤を考える上で重要である。そこで、ウンシュウミカン、キュウリとナスなどに寄生したワタアブラムシの、他の作物に対する寄主選好性を検討した。

ウンシュウミカン由来の個体群はナスとキュウリ由来個体群と同様、ナズナとオオイヌノフグリに寄主転換して越冬した。春季に各個体群がウンシュウミカン、ナスとキュウリのいずれを寄主選好するかを比較すると、各個体群ともそれぞれ寄主もとの寄主植物を選好し、他の植物上では産子数は少なく、葉上で分散しており、増殖しなかった(図-6)。室内試験でも同様の結果で、ウンシュウミカン、レモン、ナズナとオオイヌノフグリ上では生存日数、産子数も多く寄主植物として適していたが、ナスとキュウ



左図：ナス由来

中図：キュウリ由来

右図：ミカン由来

●：ウンシュウミカン寄生無翅虫

▲：キュウリ寄生無翅虫

■：ナス寄生無翅虫

*：ミカンは10新梢虫数

試験条件：アブラムシ類が移出入できない小型雨よけハウス内で自由に寄主選好させた。

図-6 オオイヌノフグリ上で越冬したワタアブラムシ各個体群の寄主転換植物上での増殖推移(1993)

表-10 ワタアブラムシ各個体群の各種寄主転換植物上での発育の差異(1993年)

個体群	寄主転換植物	幼虫期間 (日)	幼虫死亡率 (%)	成虫生存日数 (日)	総産死数/♀
カンキツ ^{*1}	ウンシュウミカン (新梢の水差し)	6.8±1.8 ^{*2} (n=44)	12.0 (n=50)	13.6±0.9 (n=5)	28.0±9.7 (n=5)
	レモン (新梢の水差し)	5.4±0.6 (n=120)	0.8 (n=121)	20.7±4.7 (n=9)	58.6±18.0 (n=9)
	キュウリ	22.8±1.9 (n=4)	90.0 (n=40)	1.7±0.9 (n=11)	3.6±1.7 (n=11)
	キュウリ ^{*3}	15.3±2.1 (n=27)	57.8 (n=64)	5.5±3.0 (n=10)	7.6±4.7 (n=10)
	ナス	?	100.0 (n=17)	1.2±0.6 (n=12)	1.4±1.6 (n=12)
	ナス ^{*3}	?	100.0 (n=24)	1.0±1.1 (n=14)	2.0±1.9 (n=14)
	イチゴ	?	100.0 (n=22)	0.4±0.5 (n=10)	2.2±2.6 (n=10)
	イチゴ	?	100.0 (n=10)	0.5±0.7 (n=10)	0.8±1.0 (n=10)
キュウリ ^{*4}	キュウリ	7.0±0.6 (n=33)	2.9 (n=34)	42.8±6.6 (n=10)	100.3±12.1 (n=11)
ナス ^{*4}	ナス	6.6±0.5 (n=33)	5.7 (n=35)	26.0±10.2 (n=8)	69.4±13.5 (n=8)

注) ^{*1}: 安芸津町三津のウンシュウミカン園で、1992年10月14日に採集し、ナズナ上で越冬させた個体群

^{*2}: 平均値±標準偏差 ^{*3}: 有翅虫を接種、他は無翅胎生雌虫

^{*4}: 1992年に東広島市八本松町原のセンター圃場で採集し、1992年に試験した値

リ上では生存日数も短く、産子数も少なく、寄主植物として不適であった（表-10, 11, 12）。

1996 年の 10 月中旬の調査では、10 月上旬に発生が始まったナズナとオオイヌノフグリ上にはすでにワタアブラムシの寄生がみられた。そこで、カンキツ園内のナズナに秋季に寄生したワタアブラムシを、アブラ

表-11 ウンシュウミカン、キュウリ及びナス寄生のワタアブラムシの寄主転換植物上での増殖におよぼす諸形質の差異（1993 年）

個体群	接種源植物	寄主転換植物	幼虫期間 (日)	幼虫生存日数 (日)	幼虫死亡率 (%)	成虫生存日数 (日)	総産子数/♀
ミカン*2	レモン梢 (新)	ナズナ	5.3±0.5*1 (n=35)	—	2.8 (n=36)	26.4±3.4 (n=11)	77.6±11.4 (n=11)
	ミカン梢 (新)	ミカンの幼苗	?	1.8±4.4 (n=18)	100.0 (n=18)	4.8±0.9 (n=12)	1.5±1.0 (n=12)
	ミカン梢 (新)	ジャガイモ	?	1.8±1.3 (n=25)	100.0 (n=25)	7.4±2.2 (n=10)	7.7±4.3 (n=10)
	ミカン梢 (新)	ジャガイモ	9.3±4.4 (n=6)	—	40.0 (n=10)	2.9±3.8 (n=15)	0.7±0.8 (n=15)
	オオイヌノフグリ	ジャガイモ*3	?	0.6±1.1 (n=23)	100.0 (n=23)	2.2±2.3 (n=10)	2.6±2.4 (n=10)
	オオイヌノフグリ	オオイヌノフグリ	5.8±0.6 (n=26)	—	18.8 (n=32)	32.7±6.5 (n=9)	74.9±6.1 (n=9)
キュウリ	キュウリ	ジャガイモ	13.8±3.0 (n=10)	4.2±4.5 (n=17)	63.0 (n=27)	8.0±6.3 (n=10)	8.5±8.3 (n=10)
ナス	ナス	ジャガイモ	6.0±0.7 (n=31)	—	3.1 (n=32)	29.3±16.3 (n=10)	38.7±12.0 (n=10)
	ナス	イチゴ	—	2.3±2.3 (n=7)	100.0 (n=7)	1.6±1.8 (n=10)	0.7±1.3 (n=10)

注) *1: 平均値±標準偏差 (供試虫数) *2: ウンシュウミカン

*3: 品種は出島, 他は農林 1 号

表-12 各種植物に寄生したワタアブラムシ個体群の寄主植物上での発育状況（1995 年）

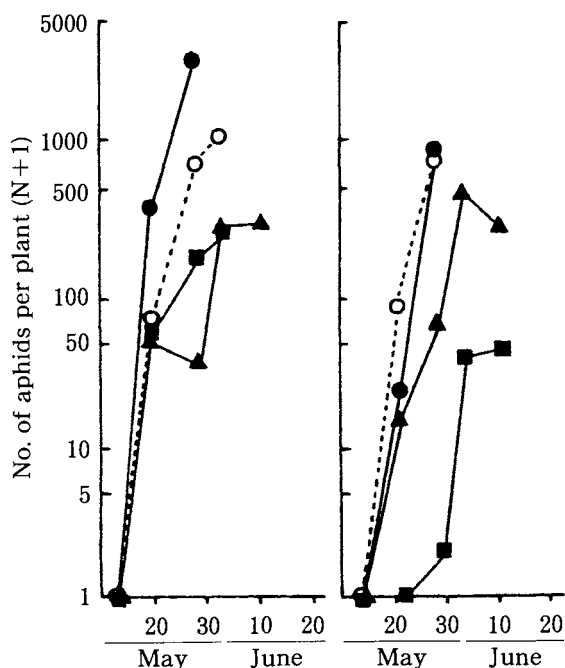
産子後 日数*1	発 育 虫 数 (A: 成虫, L: 幼虫)													
	ミカン*2		ヤブガラシ*2		キュウリ*2		ナス*2		キュウリ*3		ナス*3		ジャガイモ*3	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
0	0	69	0	50	0	57	0	39	0	63	0	58	0	124
3			0	7	0	34	0	15						
4	0	69												
5									0	63	0	58	0	122
6			0	0	0	33	0	7	20	42	0	58	0	116
7	0	63					0	4	35	7	13	24	1	114
8									7	0	16	10	34	67
9					0	35	1	2			10	0	39	34
10	15	35					1	1						
12	34	1											26	7
13					0	29	1	1*4					7	0
17					3	12	0	0						
20					6	2								
31					4	2*4								

注) *1: 1 株, 1 新梢又は 1 葉に 10~15 頭の無翅胎生雌虫を 1 日接種し, 成虫除去後の日数。

*2: 1994 年 10 月に安芸津町三津のカンキツ園よりワタアブラムシ採集し, オオイヌノフグリで越冬後, 春季に小型ハウス (移出入出来ない) 内で各植物に寄生させた個体群。

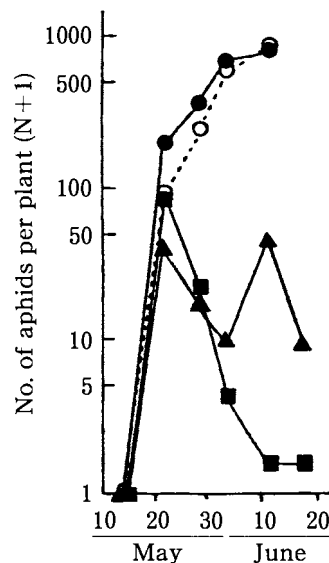
*3: センター内のほ場で栽培した各植物に寄生していたワタアブラムシ個体群。

*4: 成虫が小型の黄色タイプなので, 成虫となっても除去せず, 産子された幼虫数。



左図：カンキツ園のナズナに寄生し、ナズナ上で越冬した個体群
 右図：夏季にヤブガラシに寄生し、ナズナ上で越冬した個体群
 ●：ミカン寄生無翅虫
 ▲：キュウリ寄生無翅虫
 ■：ナス寄生無翅虫
 ○：ヤブガラシ寄生無翅虫
 *：ミカンは10新梢虫数
 試験条件：アブラムシ類が移出入できない小型雨よけハウス内で自由に寄主選好させた。

図-7 カンキツ由来ワタアブラムシ個体群の各種植物上での増殖推移（1996年）



●：ウンシュウミカン寄生無翅虫
 ▲：キュウリ寄生無翅虫
 ■：ナス寄生無翅虫
 ○：ヤブガラシ寄生無翅虫
 *：ミカンは10新梢虫数
 試験条件：アブラムシ類が移出入できない小型雨よけハウス内で自由に寄主選好させた。

図-8 春季カンキツ園内のナズナに寄生したワタアブラムシの各植物上での増殖推移（1997年）

ムシ類が移入・移出できない小型ハウス内のナズナ上で越冬させ、春季に寄主選好性を調べると、ウンシュウミカン上では急速に増殖するが、キュウリとナス合うでは増殖しなかった（図-7）。1997年の春季にカンキツ園内のナズナ上から採集した個体群も、ウンシュウミカンと夏季寄主植物のヤブガラシ上では急速に増殖したが、キュウリとナス上では増殖しなかった（図-8）。

何時の季節に採集しても、ウンシュウミカン由来の個体群はウンシュウミカン上で、キュウリ由来の個体群はキュウリ上で、ナス由来の個体群はナス上で急速増殖し、過密・分散状態となった。しかし、他の作物上へ自由に寄主転換させると、産子数は減少し、小型の成虫となり増殖できない場合が多かった。

以上の結果から、ウリ科とナス科をそれぞれ選好するタイプの存在が示唆されているように（西東，1991；細田 1993），ウンシュウミカン，キュウリとナスに寄生するワタアブラムシは，これら3作物上には一時的に相互に寄生・産子はあるが，永続的に寄主転換は難しく，カンキツを寄主選好するタイプの存在が示唆された。したがって，カンキツ寄生個体群はカンキツと雑草との間を主に寄主転換しながら生活環を維持していると推測した。その結果として，カンキツ産地毎の薬剤散布歴によって，薬剤感受性が異なっていると考えた。

3. 防除上残された問題と課題

広島県では、国際化に伴う競争激化、農業従事者の減少や高齢化、消費者ニーズの多様化・高級化を背景に、地域の特性に応じた収益性の高い農業、すなわち、野菜、花き等高収益作物の産地づくりを進めている。施設栽培は気象条件や市場条件に恵まれた沿岸、島しょ部地帯を中心に発展していたが、品目・作型改善により県内各地域に導入が進み、年々施設面積は増加している。しかしながら、野菜作付面積（8,616 ha）に占める割合は6.3%と全国平均（8.2%）よりも低く、施設化が遅れている。しかし、施設栽培は、適度な温度、風雨の影響が少なく、閉鎖環境で天敵が少なく、いったん侵入した害虫にとっては発生環境として好適である。したがって、施設での害虫管理の必要性が唱えられ、施設での害虫管理技術として①施設への害虫侵入防止、②施設内外の環境管理、③施設内での害虫防除手段の実行などがあげられている（表-13）。それぞれの防除技術については、これまで多くの報告があり、耐虫性品種の育成などは他に委せるとして、ここでは②の施設周辺（または圃場周辺）の寄主となる雑草の防除が、ワタアブラムシの生活環を断ち切る重要なポイントとなる点について考えてみたい。

アブラムシは寄主の拡張→特定寄主への特殊化→種分化の過程をたびたび繰り返し、現在ワタアブラムシとモモアカアブラムシはともに寄主拡張から特殊化に向う段階にあり、図-9の模式図によるとモモアカアブラムシは3の段階、ワタアブラムシは4の段階にあると考えられている（高田，1992）。今回の調査で、ウリ科植物、ナス科植物を寄主選好するタイプに加えて、カンキツ類を寄主選好するタイプの存在が明らかになった。したがって、これまで圃場・施設周辺の雑草上で増殖した感受性個体が偶然に侵入すると考えられていたが、圃場・施設周辺から移出し、ナズナやオオイヌノフグリなどの雑草で越冬した個体群が、春季に再び圃場・施設内の同一寄主植物を選好して侵入してくる確立が高いことが明らかとなった。例えばキュウリ単一作物のみを連作して栽培する産地では、必然的にウリ科植物を寄主選好するタイプが増殖し、薬剤防除に頼った結果、各種の薬剤に対して抵抗性を発達させてきたのが現状である。環境保全型農業が叫ばれ、安全性の高い農作物の関心が高まってきている現在、こうした悪循環を断つためにも、①越冬個体群の増殖・分散が始まる前の3月上旬までに、圃場・施設内外の越冬寄主植物を除去する。②個々の農家だけでなく、産地全体で寄主選好性を異にする作物の輪作体系を考える。などアブラムシ類の生活環を断ち切る方法を実行に移すべきである。もちろん、アブラムシの越冬

表-13 施設での害虫管理（根本，1991）

施設への害虫の進入阻止（初期定着の防止）
● 苗管理の徹底（苗半作）
● 外部からの侵入経路の遮断 （侵入法：苗，生産物および人に付着して侵入，開口部からの侵入） （対策：寒冷紗，紫外線カットフィルム，シルバーポリマルチ，粘着トラップ等の設置）
施設内外の環境衛生（ほ場衛生：初期定着の防止）
● 施設周辺の寄主となる雑草の除去
防除手段の実行
● 農薬による防除
● フェロモンの利用
● 天敵の利用

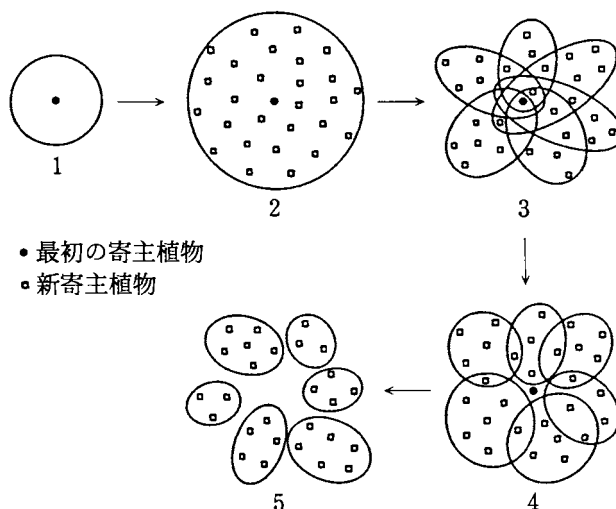


図-9 アブラムシの種分化過程（高田，1992）

場所からの移動距離，有効な輪作作物，寄主選好性を異にする各種タイプの存在の有無など不明な点は多く残されている。しかし，生活環の一部を断ち切るによりその地域の発生密度を低く抑えることが，各種の薬剤に対して抵抗性を獲得したワタアブラムシの防除対策を考える上で重要である。

主要参考文献

- 1) 安藤幸夫・浜 弘司・細川昭男・鈴木 健 (1992); 応動昆 36: 61～63.
- 2) 浜 弘司 (1990); 植物防疫 44: 394～397.
- 3) ——— (1992); 遺伝 別冊 4: 154～163.
- 4) 細田昭男・浜 弘司・鈴木 健・安藤幸夫 (1992); 応動昆 36: 101～111.
- 5) ———・———・———・——— (1993); 同上 37: 83～90.
- 6) 稲泉三丸 (1981); 昆虫 49: 219～240.
- 7) 村岡 実・中村宏子 (1992); 九農研 54: 109.
- 8) 根本 久 (1991); 関東病虫研報 38: 9～13.
- 9) 西東 力 (1991); 植物防疫 45: 360～363.
- 10) ——— (1991); 応動昆 35: 145～152.
- 11) 篠田徹郎・内藤敏子・田中 清 (1990); 関西病虫研報 32: 55～56.
- 12) 早田栄一郎・大久保宣雄 (1991); 九農研 54: 107.
- 13) 高田 肇 (1992); 植物防疫 46: 127～132.
- 14) ——— (1992); 同上 46: 172～176.
- 15) 山田一字・行徳 裕・磯田隆晴・丸山 勲 (1992); 九病虫研会報 38: 160～162.
- 16) 静岡県 (1998); 農作物有害動植物発生予察特別報告第 41 号
- 17) 奈良県 (1998); 農作物有害動植物発生予察特別報告第 41 号
- 18) 佐賀県 (1998); 農作物有害動植物発生予察特別報告第 41 号
- 19) 長崎県 (1998); 農作物有害動植物発生予察特別報告第 41 号