

4. 寄主選好性

(1) 静岡県

1. 調査方法

1) 1994 年

試験 1：野菜（カボチャ、メロン、キュウリ、ナス、イチゴ）、花（キク）、果樹（カンキツ、ナシ）およびムクゲ由来の合計 10 クローンについて、カンキツおよびナシに対する選好性を調査した。各クローンの有翅成虫あるいは無翅成虫を 1 頭ずつガラス試験管（直径 2.2cm、長さ 12cm）内で水挿しにしたカンキツあるいはナシの新葉に放飼し、1 か月後の発育状況と無翅成虫のサイズを観察した。実験はいずれも 3 反復で行った。なお、飼育は 20℃、16 L-8 D の恒温室内で行い、餌植物は適宜交換した。

試験 2：オオイヌノフグリおよびホトケノザ寄生個体群のカンキツおよびナシに対する選好性を調査した。個体群は 4 月 20 日に場内で採集した。各個体群の中から無翅成虫を 10 頭ずつ選び、ガラス試験管内で水挿しにしたカンキツあるいはナシの葉に 1 頭ずつ放飼し、1 か月後の発育状況とサイズを観察した。

試験 3：カンキツおよびナシ寄生個体の各作物に対する選好性を調査した。4 月 20 日に場内のカンキツとナシからそれぞれ 11、20 コロニーを採集した。各コロニー由来の無翅成虫を、ガラス試験管内で水挿しにした各寄主植物の葉上に 1 頭ずつ放飼し、1 か月後の発育状況を観察した。放飼 1 か月後の調査で、キュウリあるいはナスで生存個体が観察された場合は、更に 5 か月間（通算 6 か月）飼育を続け、発育状況を観察した。なお、飼育は 20℃、16 L-8 D の恒温室内で行い、餌植物は適宜交換した。

2) 1995 年

試験 1：果樹寄生ワタアブラムシの野菜に対する寄生性を調査した。カンキツ（5 月 10 日に場内で採集）およびナシ（5 月 2 日に浜松市で採集）寄生個体群の無翅雌成虫を、キュウリ、ナス、ジャガイモの葉片を水挿しにした試験管に 1 頭ずつ放飼し、1、2、3 か月後に生存クローン数を調査した。なお、餌は適宜交換した。3 か月後まで生存したクローンについては、アディオソ乳剤の 1000 倍希釈液中に葉片ごと浸漬し、1 日後に生存の有無を調査した。

試験 2：メロン、キュウリ、カボチャ、ナス、ジャガイモ、イチゴ、キク、カンキツ、ナシ、オオイヌノフグリおよびムクゲ由来のクローンについて、果樹に対する寄生性を調査した。各クローンの無翅胎生雌成虫 3 頭を鉢植えのカンキツおよびナシの新梢に放飼し、この新梢にテトロンゴースの袋をかぶせ、袋の口を紐でしばり、放飼 7、14 および 21 日後に増殖状況を調査した。なお、カンキツでは 4 月 21 日、ナシでは 4 月 13 日にクローンを放飼した。更に、4 月 17 日に場内のナシとムクゲから採集した個体群の無翅雌成虫を同様の方法で放飼し、その後の増殖状況を併せて調査した。

3) 1996 年

①オオイヌノフグリ→カンキツ→サトイモ、②オオイヌノフグリ→ナシ→サトイモ、③メロン→サトイモ、④キク→サトイモ→オオイヌノフグリ、⑤キク→イチゴの 5 経路について、寄主選好性を調査した。矢印元の寄主植物（鉢植え）で羽化した有翅雌成虫を、羽化当日、ナイロンゴースの袋を掛けた矢印先の寄主植物（鉢植え）の枝、葉に放飼し、放飼 4～6 日後あるいは 10 日後に増殖状況を調査した。

4) 1997年

ジャガイモ寄生個体のカンキツおよびナシに対する選好性を有翅成虫と無翅成虫の両方について調査した。鉢植えのジャガイモに、5月26日に浜松市三方原町周辺で採集したジャガイモ寄生個体群の無翅虫を放飼し、テトロンゴースの袋をかけて飼育した。ここで得られた有翅成虫および無翅成虫を、鉢植えのカンキツおよびナシの新梢に、1枝につき5頭ずつ、それぞれ別々に放飼し、テトロンゴースの袋をかけ、放飼7日後に増殖状況を調査した。有翅成虫および無翅成虫の放飼は、カンキツでは6月2日、ナシでは6月6日に行い、いずれも5反復とした。

2. 調査結果及び考察

1) 1994年

試験1：野菜（カボチャ、メロン、キュウリ、ナス、イチゴ）、花（キク）、果樹（カンキツ、ナシ）およびムクゲ由来のクローンは、供試したすべてがカンキツあるいはナシの葉上で発育・増殖した。ただし、カンキツで飼育した個体はサイズが大きかったが、ナシで飼育した個体はサイズが小さかった。この結果から、野菜や花のワタアブラムシは果樹（カンキツ、ナシ）にも寄生する可能性が示唆された（表4-静-1）。

試験2：オオイヌノフグリやホトケノザで採集した不完全生活環型とみられるワタアブラムシをカンキツに放飼したところ、その後、良好な発育を示し、ナシに放飼した場合も放飼したクローンのうち半数以上が良好な発育を示した。この結果から、雑草上で越冬した不完全生活環型のワタアブラムシは、春先、それぞれが選好する野菜、花、果樹などに飛来し、寄生するものと推察される（表4-静-2）。

試験3：カンキツ寄生のワタアブラムシは、カンキツでの発育が良好であったが、ナシでの発育はやや不良であった。また、キュウリでは放飼した半数以上のクローンが1か月以上生存したが、放飼6か月後まで生存したのはわずかに1クローンのみであった。イチゴでは放飼後1か月以内にすべてのクローンが崩壊した。一方、ナシ寄生のワタアブラムシは、カンキツとナシでの発育が良好であったが、キュウリとナスでは発育が不良で、放飼6か月後まで生存したのはキュウリに放飼した2クローンのみであった。これらの結果から、カンキツとナシのワタアブラムシは相互に寄生が可能であると考えられる。一方、これら果樹寄生のワタアブラムシの多くは、キュウリ、ナス、イチゴに対して一時的な定着・増殖は可能であっても、永続的な寄生は困難と考えられる（表4-静-3）。

2) 1995年

試験1：カンキツとナシで採集したワタアブラムシをキュウリとナスに移すと、長期間寄生できるものは少なかったが、ジャガイモに移した場合には比較的多くのクローンが長期間寄生できた。また、ピレスロイド剤に対する感受性が低かったカンキツ個体群およびナシ個体群（浜松市中津町）からジャガイモに定着したクローンの多くも、ピレスロイド剤に対して抵抗性を示した。これらのことから、ナスとジャガイモは同じナス科であってもワタアブラムシの両者に対する寄生性はやや違っており、ワタアブラムシは果樹とジャガイモの間で相互に移動していることが考えられる（表4-静-4）。

試験2：各植物由来のクローンをカンキツ新梢に移した場合、その後の増殖ははじめは良好であったが、やがて悪化するものもみられるようになった。しかし、3反復のすべてが絶えて

しまったクローンは放飼 21 日後まで認められなかった。一方、ナシ新梢に移した場合は、どのクローンも放飼 21 日後まで良好な増殖を示した。以上の結果は切り葉を用いた 1994 年試験 1 の結果とほぼ同様であった。これらのことから、カンキツとナシはいろいろなクローンを受け入れることのできる寄主と考えられる（表 4-静-5）。

3) 1996 年

①オオイヌノフグリ→カンキツ→サトイモ、②オオイヌノフグリ→ナシ→サトイモ、③メロン→サトイモ、④キク→サトイモ→オオイヌノフグリの 4 経路については、矢印元の植物で羽化した有翅雌成虫を矢印先の植物に接種すると次世代が増殖した。ただし、①のカンキツで形成されたコロニーは、緑化が早かったため、有翅虫発生前にほとんどが崩壊した。一方、⑤キク→イチゴの経路については、接種した有翅虫はほとんど産子しなかった。以上のことから、①、②、③、④の 4 経路は野外においても想定可能であると思われる（表 4-静-6、7、8、9、10）。

4) 1997 年

ジャガイモ寄生の有翅成虫および無翅成虫をカンキツの新梢に放飼した場合は、どちらも次世代の増殖が全く認められなかった。一方、ナシの新梢に放飼した場合には、どちらも次世代が増殖したが、その程度は両者で差がみられなかった（Mann-Whitney の U 検定法、 $p=0.05$ ）。以上のように、本試験では、ジャガイモ寄生のワタアブラムシはカンキツには寄生できなかった。一方、ナシには寄生できたが、増殖程度は有翅成虫と無翅成虫とで差がみられなかった（表 4-静-11）。

3. 総合考察

野菜寄生個体群では有機リン剤、カーバメート剤およびピレスロイド剤に対する感受性の低下が認められた。ただし、ナス科植物寄生個体群では有機リン剤に対する感受性低下の程度は小さかった。果樹寄生個体群でも有機リン剤、カーバメート剤およびピレスロイド剤に対する感受性の低下が認められ、特にピレスロイド剤に対する感受性の低下が顕著であった。

雑草、野菜および花き寄生のワタアブラムシを果樹に移した場合は良好に増殖したが、果樹寄生のワタアブラムシを野菜（キュウリ、ナス）に移した場合は一時的に増殖することはあっても長期の寄生は認められなかった。ただし、果樹寄生のワタアブラムシはジャガイモでは比較的良好に増殖した。果樹寄生個体群はウリタイプやナスタイプと異なるアリエステラーゼ活性頻度分布を示した。

以上のことから、果樹はワタアブラムシのいろいろなクローンを受け入れることができる寄主であるが、野外で果樹に寄生しているワタアブラムシの大部分は果樹選好性のバイオタイプであるため、それらがキュウリやナスなどの野菜に永続的に寄生することはないと考えられる。したがって、野菜における薬剤抵抗性と果樹における薬剤抵抗性はそれぞれ別々に発達したものと考えられる。

4. 調査データ

表4-静-1 カンキツおよびナシに放飼した各クローンの発育とサイズ (1994年)

クローン	寄主植物	飼育植物	放飼虫 ^{a)}	寄主転換先の植物			
				カンキツ		ナシ	
				発育 ^{b)}	サイズ ^{c)}	発育 ^{b)}	サイズ ^{c)}
S	カボチャ	キュウリ	有翅	○○○	++~+++	○△×	+~++
			無翅	○○○	+++	○○○	+~++
M	メロン	キュウリ	有翅	○○×	++	○○○	+~++
			無翅	○○○	+++	○○○	+~++
C	キュウリ	キュウリ	有翅	○○○	+++	○○○	+~++
			無翅	○○○	+++	○○○	+~++
E	ナス	ナス	有翅	○○○	+++	○○○	++
			無翅	○○○	+++	○○○	+~++
E-10	ナス	ナス	有翅	○○×	+++	○○○	++
			無翅	○○○	+++	○○○	++
St-1	イチゴ	ナス	有翅	○○○	+++	○○○	
			無翅	○○○	+++	○○○	+~++
Ch-1	キク	ナス	有翅	---	-	---	-
			無翅	○○○	+++	○○○	++
Mn-10	カンキツ	イチゴ	有翅	---	-	---	-
			無翅	○○○	+++	○○○	++
Pe-1	ナシ	イチゴ	有翅	---	-	---	-
			無翅	○○○	+++	○○○	+
HE-1	ムクゲ	ナス	有翅	---	-	---	-
			無翅	○○○	+++	○○○	+~++

^{a)} 有翅：有翅胎生雌成虫，無翅：無翅胎生雌成虫。

^{b)} 放飼1か月後の調査で，産子数が多く，コロニーを形成したもの（○），産子数が少なく，寄生個体が散在したもの（△），クローンが崩壊したもの（×）に類別した。実験はいずれも3反復で行った。

^{c)} 飼育個体（無翅成虫）のサイズを，大（+++），中（++），小（+）に類別した。

表4-静-2 カンキツおよびナシに放飼したオオイヌノフグリ、ホトケノザ寄生個体の発育とサイズ^{a)} (1994年)

個体群を採集した植物	寄主転換先の植物			
	カンキツ		ナシ	
	発育 ^{b)}	サイズ ^{c)}	発育 ^{b)}	サイズ ^{c)}
オオイヌノフグリ	○	+++	○	++
	○	+++	○	++
	○	+++	○	++
	○	+++	○	++
	○	+++	○	++
	○	+++	△	+
	○	+++	×	
	○	+++	×	
	○	+++	×	
	○	+++	×	
ホトケノザ	○	+++	○	++
	○	+++	○	++
	○	+++	○	++
	○	+++	○	++
	○	+++	○	++
	○	+++	○	++
	○	+++	○	++
	○	+++	○	++
	○	+++	○	++
	×		×	

a) 各個体群の無翅雌成虫をカンキツとナシで10個体ずつ個体飼育した。

b) ○, △, ×については表4-静-1を参照。

c) +++, ++, +については表4-静-1を参照。

表4-静-3 カンキツおよびナシ寄生個体の寄主転換^{a)} (1994年)

寄主植物	供試個体を 採集した新 芽の番号	寄主転換先の植物				
		カンキツ	ナシ	キュウリ	ナス	イチゴ
カンキツ	1	○	○	▲	×	×
	2	○	△	△	×	
	3	○	△	●	×	×
	4	○	△	▲	×	×
	5	○	△	▲	×	×
	6	○	△	▲	×	×
	7	○	△	▲	×	×
	8	○	△	×	×	×
	9	○	△	×	×	
	10	○	×	●	×	×
	11	○	×	×	×	×
ナシ	1	○	○	○	▲	
	2	○	○	○	×	
	3	○	○	▲	▲	
	4	○	○	▲	×	
	5	○	○	▲	×	
	6	○	○	×	×	
	7	○	○	×	×	
	8	○	○	×	×	
	9	○	○	×	×	
	10	○	○	×	×	
	11	○	○	×	×	
	12	○	○	×	×	
	13	○	△	×	●	
	14	○	△	×	×	
	15	○	△	×	×	
	16	○	△	×	×	
	17	○	△	▲	×	
	18	○	△	▲	×	
	19	○	×	×	×	
	20	○	△	●	×	

^{a)} ○, △, ×については表4-静-1を参照. 黒いシンボルは6か月間飼育を行ってクローンが崩壊したことを示す.

表4-静-4 カンキツおよびナシ寄生個体をキュウリ，ナス，ジャガイモに移した場合の生存クローン数と生存クローンのアディオン乳剤感受性（1995年）

採集植物 採集地	アディオン 乳剤処理 (1000倍) による死亡 率 (%) ^{a)}	個体群を放飼した植物											
		キュウリ				ナス				ジャガイモ			
		n	1 ^{b)}	2	3	n	1	2	3	n	1	2	3
カンキツ 場内	5	15	7	1	1 (0) ^{c)}	15	2	1	1 (0)	15	14	12	11 (10)
ナシ 浜松市大原町	86	22	12	5	2 (0)	16	1	0	0 (0)	20	13	12	9 (1)
浜松市中津町	10	26	4	0	0	16	0	0	0	18	9	8	6 (6)

^{a)} 表1-静-4を参照.

^{b)} 植物名の下に数字は調査時期を示す (1: 1か月後, 2: 2か月後, 3: 3か月後).

^{c)} () 内の数字はアディオン乳剤処理 (1000倍) 1日後の生存クローン数を示す.

表4-静-5 カンキツおよびナシの新梢における各クローンの増殖状況^{a)} (1995年)

クローン	採集植物	飼育植物	カンキツ			ナシ		
			7日後	14日後	21日後	7日後	14日後	21日後
M	メロン	キュウリ	○○○	△△○	△△△	◎◎◎	◎◎◎	◎◎◎
CuPyR-3	キュウリ	キュウリ	○○○	△△◎	○○◎	◎◎◎	◎◎◎	◎◎◎
S	カボチャ	キュウリ	○○○	△△○	△◎◎	◎◎◎	◎◎◎	◎◎◎
E	ナス	ナス	○○◎	△△○	××△	◎◎◎	◎◎◎	◎◎◎
E-10	ナス	ナス	○○◎	△△△	△△△	◎◎◎	◎◎◎	◎◎◎
Po-1	ジャガイモ	イチゴ	○○○	××△	××△	○○◎	○○○	△△○
St	イチゴ	イチゴ	×△○	×△△	×○○	△○○	○○○	○○◎
Ch	キク	ナス	○○○	△△△	△△△	◎◎◎	◎◎◎	◎◎◎
Mn-22	カンキツ	イチゴ	○○◎	△◎◎	△◎◎	○○○	○○○	○○◎
Pe-1	ナシ	イチゴ	△△△	△○○		○○○	○○○	○○◎
VE-1	オヌノカガリ	ナス	○○○	×△△	×△△	○○○	◎◎◎	△△○
HM-2	ムクゲ	イチゴ	×○○	××△	××○	○○○	○○○	△△△
ナシ個体群 (1995/4/17場内採集)			○○◎	△△△	△◎◎	◎◎◎	◎◎◎	
ムクゲ個体群 (1995/4/17場内採集)			◎◎◎	△◎◎	◎◎◎	◎◎◎	◎◎◎	

^{a)} カンキツあるいはナシの新梢に無翅成虫3頭を放し, その後の増殖状況 (×: 死亡, △ 1~10頭, ○: 11~100頭, ◎ 101頭以上) を調査した.

表4-静-6 有翅虫の寄主選好性

(接種順序：オオイヌノフグリ→カンキツ→サトイモ) (1996年)

反復	オオイヌノフグリ		カンキツ				サトイモ	
	有翅虫 ^{a)}		寄生虫数 ^{c)}		有翅虫		寄生虫数 ^{c)}	
	羽化 月日 ^{b)}	右植物へ の接種数	有翅虫	無翅虫	羽化 月日 ^{b)}	右植物へ の接種数	有翅虫	無翅虫
1	5/11	5	2	34	6/3	4	2	8
2	5/11	5	3	27	— ^{d)}			
3	5/11	4	0	10	—			
4	5/13	3	2	18	—			
5	5/15	4	2	10	—			
6	5/11	5	1	25	—			
7	5/15	5	0	1	—			

^{a)} 反復1-5については浜松市三方原町で、6-7については浜松市深萩町でそれぞれ採集した無翅虫個体群を飼育して得られた有翅虫を供試した。

^{b)} 羽化月日と接種月日は同日。

^{c)} 接種4-6日後に見取り調査した。

^{d)} —は、緑化が早かったため有翅虫発生前にクローンが崩壊したことを示す。

表4-静-7 有翅虫の寄主選好性

(接種順序：オオイヌノフグリ→ナシ→サトイモ) (1996年)

反復	オオイヌノフグリ		ナシ				サトイモ	
	有翅虫 ^{a)}		寄生虫数 ^{c)}		有翅虫		寄生虫数 ^{c)}	
	羽化 月日 ^{b)}	右植物へ の接種数	有翅虫	無翅虫	羽化 月日 ^{b)}	右植物へ の接種数	有翅虫	無翅虫
1	5/11	5	1	11	6/5	5	1	9
2	5/15	4	1	26	6/7	5	1	15
3	5/15	4	1	31	6/7	3	1	2
4	5/11	5	1	17	6/8	5	5	45
5	5/11	3	2	31	6/8	5	4	39
6	5/15	4	0	13				

^{a)} 反復1-3については浜松市三方原町で、4-6については浜松市深萩町でそれぞれ採集した無翅虫個体群を飼育して得られた有翅虫を供試した。

^{b)} 羽化月日と接種月日は同日。

^{c)} 接種4-6日後に見取り調査した。

表 4 - 静 - 8 有翅虫の寄主選好性
(接種順序：メロン→サトイモ) (1996年)

反復	メロン		サトイモ	
	有翅虫 ^{a)}		寄生虫数 ^{c)}	
	羽化 月日 ^{b)}	右植物へ の接種数	有翅虫	無翅虫
1	10/9	5	3	22
2	10/9	5	2	15
3	10/9	5	2	17
4	10/20	5	1	32

a) 小笠郡大東町で採集した無翅虫個体群を飼育して得られた有翅虫を供試した。

b) 羽化月日と接種月日は同日。

c) 接種 4 - 6 日後に見取り調査した。

表 4 - 静 - 9 有翅虫の寄主選好性
(接種順序：キク→サトイモ→オオイヌノフグリ) (1996年)

反復	キク		サトイモ		オオイヌノフグリ			
	有翅虫 ^{a)}		寄生虫数 ^{c)}		有翅虫		寄生虫数 ^{d)}	
	羽化 月日 ^{b)}	右植物へ の接種数	有翅虫	無翅虫	羽化 月日 ^{b)}	右植物へ の接種数	有翅虫	無翅虫
1	11/19	5	2	1	12/27	6	3	104
2	11/19	5	4	9	1/6	8	2	6
3	11/19	5	4	8				
4	11/19	5	3	10				
5	11/19	5	5	6				
6	11/19	5	5	3				
7	11/19	5	3	4				

a) 磐田郡豊田町で採集した無翅虫個体群を飼育して得られた有翅虫を供試した。

b) 羽化月日と接種月日は同日。

c) 接種 4 - 6 日後に見取り調査した。

d) 接種 10 日後に見取り調査した。

表4-静-10 有翅虫の寄主選好性
(接種順序：キク→イチゴ) (1996年)

反復	キク		イチゴ	
	有翅虫 ^{a)}		寄生虫数 ^{c)}	
	羽化 月日 ^{b)}	右植物へ の接種数	有翅虫	無翅虫
1	11/19	5	2	0
2	11/19	5	2	2
3	11/19	5	0	0
4	11/19	5	1	1

^{a)} 磐田郡豊田町で採集した無翅虫個体群を飼育して得られた有翅虫を供試した。

^{b)} 羽化月日と接種月日は同日。

^{c)} 接種4-6日後に見取り調査した。

表4-静-11 ジャガイモ寄生個体のカンキツおよびナシに対する選好性^{a)} (1997年)

寄主転換先の植物	放飼虫	新梢の番号	放飼7日後の寄生虫数		
			有翅虫	無翅虫	合計
カンキツ	有翅成虫	AL-1	0	0	0
		AL-2	0	0	0
		AL-3	0	0	0
		AL-4	0	0	0
		AL-5	0	0	0
	無翅成虫	AP-1	0	0	0
		AP-2	0	0	0
		AP-3	0	0	0
		AP-4	0	0	0
		AP-5	0	0	0
	有翅成虫	平均	0	0	0
無翅成虫	平均	0	0	0	
ナシ	有翅成虫	AL-1	1	35	36
		AL-2	0	26	26
		AL-3	0	21	21
		AL-4	0	9	9
		AL-5	1	1	1
	無翅成虫	AP-1	0	25	25
		AP-2	0	22	22
		AP-3	0	20	20
		AP-4	0	10	10
		AP-5	0	1	1
	有翅成虫	平均	0.2	18.4	18.6
	無翅成虫	平均	0	15.6	15.6

NS^{b)}

NS^{b)}

^{a)} 有翅成虫あるいは無翅成虫をカンキツあるいはナシの新梢に1枝につき5頭ずつ放飼した。

^{b)} NSはMann-WhitneyのU検定法において5%水準で有意差がないことを示す。

(2) 奈良県

1. 調査方法

1) サトイモ、メロン、キュウリ、キク → キク、

1994年に、農試圃場内で各作物上で採集したワタアブラムシをキクに寄主転換させた。

寄主転換先となる植物は4～5葉の苗を用いて、プラスチック製の円筒（高さ220mm 直径110mm）内に置き、テトロンゴースで一重のふたをした。

増殖状況は、21日目まで成虫数と幼虫数を調査した。

供試虫数：各区成虫5頭

日長条件：20℃、15L9D

反復数：5

2) キク・キュウリ → イチゴ

1994年に、農試圃場内で各作物上で採集したワタアブラムシを、各区成虫5頭をイチゴに寄主転換させた。

供試虫数、日長条件、反復数、および寄主転換後の条件は、1)に同じ。

3) キク → キク（品種間）

1994年に、農試内の圃場の露地小ギク（品種：ポップス）から採集したワタアブラムシを、別品種（山手紅、銀河、秀玉）および同品種の小ギクに寄主転換させた。

飼育容器はガラスビン（内のり、高さ75mm 直径85mm）にガラスのふたをし、転換先のキクは成葉の葉柄基部を十分に湿らせた脱脂綿で巻き、アルミホイルで包み直立させた。

増殖状況は、4日後、8日後に幼虫数と成虫数を調査した。

供試虫数：各区成虫4頭

日長条件：20℃、15L9D

反復数：3

2. 調査結果及び考察

1) サトイモ、メロン、キュウリ、キク → キク、

サトイモ、メロン、キュウリに寄生しているワタアブラムシのキクへの寄主転換では、わずかではあるが幼虫を産出した（表4-奈-1）。しかし、その増殖率は低くキクへの選好性はあまりないように思われる。

それに対して、品種は異なるがキクからキクへの寄主転換では、21日後に幼虫30.4頭と他作物からの寄主転換に比べて多くの幼虫を産出し（表4-奈-1）、ポップスから山手紅への品種間の移動は十分考えられる。

2) キク・キュウリ → イチゴ

キク、およびキュウリに寄生しているワタアブラムシのイチゴへの寄主転換では一頭も幼虫を産出しなかった（表4-奈-2）。

キク、キュウリのワタアブラムシは、イチゴへの選好性はないと思われる。

3) キク → キク（品種間）

キク（ポップス）に寄生しているワタアブラムシを、同じくキクで品種が異なる山手紅、銀河、秀玉に寄主転換させると、同品種間の寄主転換に比べて増殖率に差が見られらた（図4-奈-1）。

8日目の寄生数では、ポップスから秀玉への寄主転換でやや減少し、山手紅、銀河への寄主

転換ではやや増加した。それに対して、ポップスからポップスへの同品種間の寄主転換では4日目、8日目と順調に増加した。

キクからキクへの寄主転換は起こると思われるが、その品種間でわずかな選好性の違いがあると考えられる。しかし、1)のポップスから山手紅の増殖傾向の結果(表4-奈-1)でも、7日目までの増殖は少なく、14日目、21日目には増殖が始まっていることから、キク品種間の移動は増殖時期が遅れるものの十分可能であると思われる。

3. 総合考察

ワタアブラムシの薬剤抵抗性は、薬剤散布により感受性のクローン群が除かれていき、個体群の散布された薬剤に対する感受性が低下していく。薬剤感受性の回復は、一般に農薬の散布回数、感受性個体群の飛び込みの頻度等に左右されると考えられるが、今回の試験結果より薬剤ごとに回復のスピードに差があると思われた。

個体群として感受性を回復するには、該当する薬剤に感受性のクローンが、個体群の中で他のクローンに比べ優位にその数を増やさねばならない。すなわち、生存能力がより強い場合ほど感受性の回復は早い。さらに、圃場での感受性回復には、前提条件として感受性クローンが生き残っているか、外からの飛び込みがあり、かつ一定期間農薬散布のない状況が必要となる。今回の試験結果では、スミチオン乳剤、除虫菊乳剤に感受性の高いクローンは、生存能力が高く感受性の回復が早いと思われる。今後、各薬剤に対して感受性の高いクローンと低いクローンが混在した状況下での、各クローンの増殖率を比較検討する必要がある。

寄主転換に関しては、サトイモ、メロン、キュウリに寄生しているワタアブラムシは、キクへは寄生はするものの増殖はせず、キク、キュウリに寄生しているものはイチゴへは寄生できなかった。同じ作物間で品種が異なる場合の寄主転換は、キクでわずかに選好性が違うもののその差は小さく、異品種に適応できるクローンが存在し、個体群としては寄主転換できると考えられる。しかし、イチゴでは、「女峰」から「とよのか」へのワタアブラムシの寄主転換は定着しなかった事例がある。これは、「女峰」がワタアブラムシに好適すぎるためか「とよのか」が不適なのかも知れない。

感受性回復と寄主転換を考える時、もう一つの可能性として同一クローン内の感受性あるいは選好性の変化が考えられる。感受性回復の場合、農薬散布のない状況が続くと、同一クローンでありながら感受性の高い形質が現れ、感受性を低く維持しておく必要がなくなったことで生じる余力を生存増殖能力に振り向けていると考えられる。選好性の場合、寄主転換した後にその植物上で増殖するのに適した形質がクローン内で現れ、それらの個体が増殖していくと考えられる。しかし、寄主転換できない植物間の選好性については、1世代や2世代で起こる程度のクローン内の変化ではカバーしきれないのかも知れない。

圃場でのワタアブラムシの発生とその防除を考えると、まず発生の多少を決める大きな要因は、人為的管理作業のない場合には、風向き、周辺の地形、気温、栽培品種などの周辺環境を含む圃場条件だと考える。しかし、実際に営農されているキク圃場では、これらの圃場条件を上回って個々の農家の栽培管理技術がワタアブラムシの発生量を左右している。

今後は、薬剤感受性回復のメカニズムを詳細に明かにし、寄主選好性の範囲から栽培作物を類型化することで、より効率的なワタアブラムシの防除法の確立が望まれる。

4. 調査データ

表4-奈-1 キクへの寄主転換によるワタアブラムシの増殖(1994)

寄主作物	1日目	2日目	3日目	7日目	14日目	21日目
サトイモ → キク 成虫	5.0	0.0	0.0			
その1 (山手紅) 幼虫	0.0	0.0	0.0			
サトイモ → キク 成虫	5.0	0.2	0.4	0.4		1.6
その2 (山手紅) 幼虫	0.0	0.4	0.4	0.6		2.6
メロン → キク 成虫	5.0		1.0	0.8		0.8
(クオ) (山手紅) 幼虫	0.0		0.0	1.0		2.2
キュウリ → キク 成虫	5.0	0.2		0.2	0.7	1.2
(山手紅) 幼虫	0.0	0.4		0.0	2.7	8.0
キク → キク 成虫	5.0		1.6	1.4	5.0	8.0
(ポップス) (山手紅) 幼虫	0.0		3.4	4.8	8.0	30.4

() 内は品種名

表4-奈-2 イチゴへの寄主転換によるワタアブラムシの増殖(1994)

寄主作物	2日目	3日目	7日目
キク → イチゴ 成虫	5.0	0.0	0.0
(ポップス) (女峰) 幼虫	0.0	0.0	0.0
キュウリ → イチゴ 成虫	5.0	1.0	0.0
(女峰) 幼虫	0.0	0.0	0.0

() 内は品種名

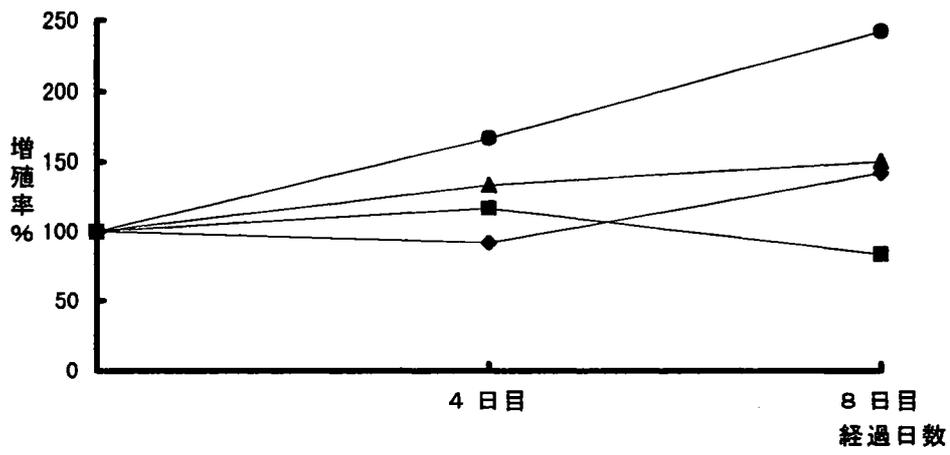


図4-奈-1 キク品種間での寄主転換後の増殖率(1994)

—●—山手紅 —▲—銀河 —■—秀玉 —●—ポップス(同一品種)

(3) 広島県

野外試験

1. 調査方法

農業技術センター内に、上部をビニールで、地面をビニールマルチで、側面をテトロンゴースで覆い、アブラムシが移出入出来ない小型ハウス（1.5 × 1.5 × 2.0 m）を10棟組み立て、この中で、ウンシュウミカン、キュウリ、ナス、雑草等に寄生したワタアブラムシの各個体群のウンシュウミカン、キュウリ、ナス、雑草等への寄主選好性を調査した。調査はワタアブラムシの各種寄主植物上での増殖状況を、約7日間隔の見取りで実施した。キュウリ、ナスとジャガイモは2～3株の全葉を、ウンシュウミカン、ヤブガラシとイチゴは2～3株の特定した10新梢或いは10～15葉を、有翅虫、無翅成虫、幼虫に分けて見取りで調査した。調査はウンシュウミカン、キュウリ、ナスなどのどれかの植物上で、本種が過密・分散状態になるまで実施した。

各試験に用いた個体群と試験時期等を以下に示した。

1) 1992年

ア. キュウリ由来個体群

6月10日に、キュウリ（品種：夏秋種節成り）の5～6葉期の幼苗を定植したポット（ワグネルポット、1/2000 a）とウンシュウミカンを定植した素焼鉢（内径：30cm）の各3個を、小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。6月16日に、キュウリ1ポットにキュウリに寄生したワタアブラムシを（無翅胎生雌虫と幼虫が主体）を接種し、小型ハウスの中央に設置し、増殖状況を調査した。

イ. ナス由来個体群

6月10日に、ナス（品種：黒陽）の5～6葉期の幼苗を定植したポットとウンシュウミカンを定植した素焼鉢の各3個を、前述したと同様の小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。6月11日に野外においてワタアブラムシ（有翅虫、無翅胎生雌虫、幼虫の種々のステージ）を寄生させたポットを、小型ハウスの中央に設置し、増殖状況を調査した。

ウ. ウンシュウミカン由来個体群

6月10日に、ナス（品種：黒陽）とキュウリ（品種：夏秋種節成り）の5～6葉期の幼苗を定植したポットの各3個を、小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。6月9日に能美町鹿川のカンキツ園より採集したワタアブラムシを接種して準備したウンシュウミカンの1鉢を6月19日に小型ハウスの中央に、アブラムシ類の寄生していないウンシュウミカンの1鉢をナスとキュウリのポットの間設置し、増殖状況を調査した。

2) 1993年

ア. オオイヌノフグリ上で越冬した各植物由来個体群

5月14日に、ナス（品種：黒陽）とキュウリ（品種：夏秋種節成り）の5～6葉期の幼苗を定植したポットの各2個とウンシュウミカン2鉢を、小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。前年より3棟の小型ハウス内でナス個体群、キュウリ個体群、ウンシュウミカン個体群を越冬させて準備したオオイヌノフグリ定植の各ポットを、寄主転換植物を配置した小型ハウスの中央に設置し、増殖状況を調査した。

イ. ナズナで越冬した各種植物由来の個体群

5月14日に、ナス（品種：黒陽）とキュウリ（品種：夏秋種節成り）の5～6葉期の幼苗を定植した各2ポットとウンシュウミカンを定植した素焼鉢の2個を小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。前年より2棟の小型ハウス内でナス個体群とウンシュウミカン個体群を越冬させて準備したナズナ定植の各ポットを、寄主転換植物を配置した小型ハウスの中央に設置し、増殖状況を調査した。

3) 1994年

ア. 春季に採集したウンシュウミカン寄生個体群

5月17日に、ナス（品種：黒陽）、キュウリ（品種：夏秋種節成り）とジャガイモ（品種：農林1号）の5～6葉期の幼苗を定植したポットの各2個とウンシュウミカン2鉢を、小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。1994年5月12日に竹原市高崎町のウンシュウミカンより採集したワタアブラムシを、5月16日に別の小型ハウス内のウンシュウミカン1鉢の新梢に接種した。このウンシュウミカン1鉢を寄主転換植物を配置した小型ハウスの中央に設置し、自由に寄主選好させ、増殖状況を調査した。

イ. ウンシュウミカン由来でミカンで増殖した個体群

6月15日に、ワタアブラムシの増殖した(1)のウンシュウミカン1鉢を小型ハウスより出して別の小型ハウスの中央に設置した。同じ15日にこの小型ハウス内の周囲に前回と同様のナス、キュウリ、ウンシュウミカン、ジャガイモに加え、イチゴ（品種：とよのか）とヤブガラシの各2ポットを配置し、増殖状況を調査した。

ウ. オオイヌノフグリ上で越冬した各植物由来の個体群

5月17日に、ナス（品種：黒陽）、キュウリ（品種：夏秋種節成り）ジャガイモ（品種：農林1号）とイチゴ（品種：とよなか）の幼苗を定植した各2ポットを、小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。前年より2棟の小型ハウス内でナス個体群とキュウリ個体群を越冬させて準備したオオイヌノフグリ定植の各ポットを、寄主転換植物を配置した小型ハウスの中央に設置し、増殖状況を調査した。

また、6月8日に、ヤブガラシとジャガイモ（品種：農林1号）を定植した各2ポットを、小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。同じ日にオオイヌノフグリ上で越冬させて準備したナス個体群とキュウリ個体群の寄生した、ナスとキュウリを定植した各ポットを、寄主転換植物を配置した各小型ハウスの中央に設置し、増殖状況を調査した。

エ. カンキツ園内のウンシュウミカン新梢への接種試験

果樹研究所のウンシュウミカンの新梢にテロンゴース袋をかぶせ、その梢にワタアブラムシの寄生した各植物の小葉を結びつけ、ウンシュウミカンへの寄主転換状況を調査した。1994年6月21日に、果樹研究所のカンキツ園の栽培したナスに寄生した個体群を1箇所20～30頭、3箇所に接種した。6月29日には、東広島市の農業技術センター内のナスに発生した個体群、キュウリに発生した個体群とウンシュウミカン由来のナスに寄生した個体群を、それぞれ1箇所約50頭、各3箇所に接種した。寄主転換状況は接種6～8日後に、寄生虫数を有翅虫、無翅虫に分けて調査した。

4) 1995年

ア. ウンシュウミカン由来でオオイヌノフグリ上で越冬した個体群

5月15日に、ナス（品種：黒陽）とキュウリ（品種：夏秋節成り）の幼苗を定植したポットの各2個とウンシュウミカン2鉢を、小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。1994年10月25日に安芸津町三津のウンシュウミカン園より採集したワタアブラムシを越冬させて準備したオオイヌノフグリを定植したポットを、小型ハウス内中央に配置し自由に寄主選好させ、増殖状況を調査した。

イ. ミカン由来で、オオイヌノフグリ上で越冬し、春季にミカンに寄生した個体群

ア. と同じ個体群をオオイヌノフグリで越冬させ、春季にウンシュウミカンに寄生させて準備した1鉢を、5月15日に小型ハウスの中央に設置した。同じ日に、この小型ハウス内の周囲にア. と同様のキュウリ、ナスとウンシュウミカンの各2ポット（鉢）とヤブガラシの2ポットを配置し、増殖状況を調査した。

ウ. ウンシュウミカン由来で、オオイヌノフグリ上で越冬した個体群

5月15日に、ナス（品種：黒陽）とキュウリ（品種：夏秋節成り）の幼苗を定植したポットの各2個とヤブガラシを定植して芽の吹いたポット2個を、小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。1994年10月25日に安芸津町三津のウンシュウミカン園から採集したワタアブラムシを越冬させて準備したオオイヌノフグリを定植したポットを、5月15日に小型ハウス内中央に配置し、自由に寄主選好させ、増殖状況を調査した。

エ. ヤブガラシ由来で、ナズナ上で越冬した個体群

ア. と同様の寄主植物を配置した1棟の小型ハウスを準備した。1994年11月にセンターのヤブガラシに発生した個体群をナズナ上で越冬させて準備した1ポットを、5月12日に小型ハウスの中央に設置し、自由に寄主選好させ、増殖状況を調査した。

オ. ウンシュウミカン由来で、ナズナ上で越冬した個体群

5月12日に、ジャガイモ（品種：男爵）とイチゴ（品種：とよのか）を定植したポットの各2個とウンシュウミカン2鉢を、小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。1994年10月25日に安芸津町三津のウンシュウミカン園より採集し、ナズナ上で越冬させたワタアブラムシ個体群が寄生したナズナ植えのポットを、5月12日に小型ハウス内の中央に配置し、自由に寄主選好させ、増殖状況を調査した。

ジャガイモは1茎仕立てにして、全葉に寄生した虫数を、見取りで調査した。

5) 1996年

ア. 秋季のカンキツ園のナズナ上で採集し、ナズナ上で越冬した個体群

5月13日に、ナス（品種：黒陽）とキュウリ（品種：夏秋節成り）の幼苗を定植したポットの各2個とウンシュウミカン2鉢を、小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。1995年11月8日に安芸津町三津のカンキツ園のナズナより採集した個体群を、ナズナ上で越冬させて準備したナズナを定植したポットを、小型ハウス内中央に配置し自由に寄主選好させ、増殖状況を調査した。

イ. ウンシュウミカン由来で、夏季にヤブガラシに寄生し、ナズナ上で越冬した個体群

ウンシュウミカン由来個体群で、夏季にポット植えのヤブガラシ上に生息した個体群を、1995年10月18日にポット植えのナズナに接種した。そのナズナ上で越冬させて準備したポットを、5月13日に小型ハウスの中央に設置した。同じ日にこの小型ハウス内の周囲に(1)と同様のキュウリ、ナスとウンシュウミカンの各2ポット（鉢）とヤブガラシの2ポットを配置し、増殖状況を調査した。

6) 1997 年

ア. 春季にカンキツ園のナズナ上から採集にした個体群

5月9日に、ナス（品種：黒陽）とキュウリ（品種：夏秋節成り）の幼苗を定植したポットの各2個とヤブガラシを定植して芽を吹いたポット2個とウンシュウミカン2鉢を、小型ハウス内の周囲に交互に接触しないように配置した。1997年4月7日に、安芸津町三津のカンキツ園のナズナから採集したワタアブラムシ個体群を接種したナズナを定植したポットを、小型ハウス内中央に配置し、自由に寄主選好させ、増殖状況を調査した。

2. 調査結果及び考察

1) 1992 年

ア. キュウリ由来個体群

小型ハウス内中央においたキュウリ上では、6月24日には無翅胎生雌虫、幼虫が増殖し、有翅虫の発生が始まり、周囲に配置したキュウリ上に移り、急激に増殖した。7月8日には株当たり有翅虫、無翅胎生雌虫、幼虫がそれぞれ537.7、118.0、5375.3となり、移動・分散が始まった。ウンシュウミカン上では7月1日の調査で、有翅虫と産子虫が認められたが、その後の増殖はキュウリ上と比較すると低く、7月16日の虫数も7月8日のキュウリ上の虫数の1/10以下であった。特に、有翅虫が1/40以下と低かった（図4-広-1）。以上の結果、ウンシュウミカンに対する寄主選好性および発育などの詳細な検討が必要である。

イ. ナス由来個体群

小型ハウス内中央においたナス上では、6月24日には有翅虫、無翅胎生雌虫が増殖して分散が始まり、周囲に配置したナス上に移り、ナス上では急激に増殖した。7月8日には有翅虫、無翅胎生雌虫、幼虫がそれぞれ47.0、109.3、1969.7となり、一部移動・分散が始まった。ウンシュウミカン上では7月1日まで発生が認められず、7月8日の周辺3ポットのナス上で過密・分散が始まった時期の調査でわずかに寄生を認めたが、7月16日の調査でもほとんど増殖していなかった（図4-広-2）。

ウ. ウンシュウミカン由来個体群

小型ハウス内中央においたウンシュウミカン上では、6月24日にはまだ増殖中で有翅虫が一部認められる状態であったが、その後周辺のウンシュウミカン上に移り、急激に増殖した。キュウリ上では7月1日にわずかの発生を認め、その後徐々に増加したが、幼虫は葉上に分散し、幼虫の発育も遅く、7月15日の調査でも無翅胎生雌虫は4.3頭と少なかった。ナス上でもキュウリ上と同様、7月1日に僅かの寄生を認め、その後徐々に増加したが発育は遅かった（図4-広-3）。以上の結果、ウンシュウミカンに寄生するワタアブラムシのナスとキュウリ上での産子数及び発育日数等の詳細な検討が必要である。

2) 1993 年

ア. オオイヌノフグリ上で越冬した各植物由来の個体群

小型ハウス内中央においたナス個体群寄生のオオイヌノフグリ上では、5月17日頃より有翅虫の発生が始まり、ナス上では急激に増殖した。しかし、キュウリ上では僅かしか産子されず、ウンシュウミカン上では一部産子されていたが増殖しなかった（図4-広-4の左図）。

小型ハウス内中央においたキュウリ個体群寄生のオオイヌノフグリ上では、5月17日には、

有翅虫はほんの僅かで、25日頃より有翅虫の発生が始まり、キュウリ上では急激に増殖した。しかし、ナス、ウンシュウミカン上では産子数も僅かで、増殖しなかった(図4-広-4の中央図)。

小型ハウス内中央に置いたウンシュウミカン個体群寄生のオオイヌノフグリ上では、5月17日頃より有翅虫の発生が始まり、ウンシュウミカン上では急激に増殖した。しかし、ナスとキュウリ上では僅かに産子されるものの、幼虫は分散して、増殖しなかった(図4-広-4の右図)。

イ. ナズナで越冬した各植物由来の個体群

小型ハウス内中央においたナス由来個体群寄生のナズナ上では、5月25日はまだ有翅虫は発生しないで、一部の葉上で僅かの個体が増殖中であつた。しかし、6月1日には有翅虫の発生が始まって、周囲に配置したナス上では急激に増殖した。しかし、キュウリとウンシュウミカン上では産子された個体は分散しており、増殖しなかった(図4-広-5の左図)。

一方、小型ハウス内中央においたウンシュウミカン由来個体群寄生のナズナ上では、5月17日には有翅虫が多数発生しており、周囲に配置したウンシュウミカン上では急激に増殖した。しかし、ナスとキュウリ上では産子数も僅かで、分散しており、増殖しなかった(図4-広-5の右図)。ナズナ上で越冬したナス由来の個体群とウンシュウミカン由来の個体群はオオイヌノフグリ上で越冬した各個体群と同様の寄主選好性を示した。

以上の結果、ウンシュウミカンに寄生するワタアブラムシにとってナスとキュウリは、またナスとキュウリに寄生するワタアブラムシにとってウンシュウミカンは寄主植物として適していないと考えられた。

3) 1994年

ア. 春季に採集したウンシュウミカン寄生個体群

小型ハウス内中央においたウンシュウミカン個体群は、5月30日頃より有翅虫の発生が始まり、6月6日には多発状態となり、周囲のウンシュウミカンとナス上に分散し、急激に増殖した。しかし、キュウリ上では僅かしか産子されず、老令幼虫は僅かで若令幼虫が主体であつた。ジャガイモ上では、ナス上で急激に増殖し、過密・分散状態となつた以降に増殖が始まつた(図4-広-6の左図)。

イ. ウンシュウミカン由来でウンシュウミカンで増殖した個体群

小型ハウス内中央においたウンシュウミカン個体群は設置した時にすでに多発状態であつたので、ウンシュウミカン、ナスとヤブガラシ上に分散し、急激に増殖した。しかし、キュウリ上では産子数も僅かで、若令幼虫のみ寄生が認められ、増殖しなかった。ジャガイモ上では、ナス上で増殖後に増殖した。イチゴ上では急激な増殖はしなかったが、徐々に増殖した(図4-広-6の右図)。イチゴは他の寄主植物に比べ草丈が低いので、寄主選択の比較が難しく、今後検討が必要である。

前年のウンシュウミカン個体群では、ナスとキュウリ上で急速な増殖をしなかったが、本のウンシュウミカン個体群はナス上で急激な増殖をした。春季のカンキツ園では種々のパイオタイプが寄生している可能性が示唆された。

ウ. オオイヌノフグリ上で越冬した各植物由来の個体群

小型ハウス内中央においたナス個体群寄生のオオイヌノフグリ上では、5月24日にはワタアブラムシが多発生し、オオイヌノフグリの枯れあがりは激しかった。ナスとジャガイモ上で

はワタアブラムシは急激に増殖し、5月30日には分散が始まり、6月6日には過密・分散状態となった。しかし、キュウリ上では産子された個体は分散しており、若令幼虫が主体であった。しかも、6月8日に増殖して過密・分散状態となったナスとジャガイモのポットを、小型ハウスから搬出した後は、寄生虫数は急速に減少した。イチゴ上では寄生部位が葉先とかランナーの新葉などに片寄る傾向が認められ、草丈も低いので他の植物と比較し難いが、徐々に増殖した。しかも、過密状態となったナスとジャガイモを小型ハウスより搬出した後でも増殖した(図4-広-7の左図)。

小型ハウス内中央においたキュウリ個体群寄生のオオイヌノフグリ上では、5月24日には有翅虫が多数発生し、オオイヌノフグリは枯れ上がった。周囲に配置したキュウリ上では急激に増殖し、ジャガイモ上でも増殖した。しかし、ナス上ではジャガイモに比べ産子数も僅かで、キュウリとジャガイモ上が過密になり始めた6月6日以降増殖した。イチゴ上ではナス個体群と同様徐々に増殖した(図4-広-7の右図)。以上の結果、ナスとキュウリ個体群が共通に寄生したジャガイモとイチゴの寄生個体群の寄主選好性の検討が必要である。

小型ハウス内中央においたキュウリ個体群寄生のキュウリ上では、6月8日の時点ですでにワタアブラムシが多数発生していたので、周囲に配置したヤブガラシとジャガイモ上でその後急激に増殖した(図4-広-8の左図)。7月1日以降はキュウリとジャガイモを小型ハウスから搬出し、夏寄主植物のヤブガラシのみにして管理したところ、10月19日にはヤブガラシ上にはワタアブラムシが多数寄生していた。

一方、小型ハウス内中央においたナス個体群寄生のナス上では、5月8日の時点ですでにワタアブラムシが多発生していたので、ジャガイモ上では急激に増殖した。ジャガイモ上では6月23日には分散が始まり、7月1日には過密・分散状態となった。しかし、ヤブガラシ上では6月23日まで若令幼虫が僅かに寄生していただけであったが、ジャガイモ上が過密になった後に寄生虫数は増加した(図4-広-8の右図)。しかし、7月1日に増殖して過密・分散状態となったナスとジャガイモのポットを小型ハウスから搬出し、夏寄主植物のヤブガラシのみにし管理したら、10月19日にはワタアブラムシの寄生は認められなかった。

以上の結果、夏寄主植物として報告されているヤブガラシにはキュウリ寄生個体群が寄主選好性すると考えられたが、ナス寄生個体群については、さらに検討が必要である。

エ. カンキツ園内のウンシュウミカン新梢への各個体群の接種

カンキツ園内に栽培したナスに寄生したワタアブラムシ個体群は、ウンシュウミカンの新梢に寄主転換しなかった。東広島市のセンター内のナス圃場に発生したナス寄生個体群は接種6日後には、一部寄生は認められたが増殖はしていなかった。しかし、ウンシュウミカン由来でナスに寄生した個体群は、ウンシュウミカンの新梢に寄主転換し、増殖した。東広島市のキュウリ圃場で採集したワタアブラムシは、ウンシュウミカンの新梢に寄主転換しなかった(表4-広-1)。

昨年同様キュウリ寄生ワタアブラムシはウンシュウミカンに寄主転換しなかったが、ナスに寄生するワタアブラムシにはウンシュウミカンに寄生するタイプと寄生しないタイプの存在が示唆された。

4) 1995年

ア. ウンシュウミカン由来でオオイヌノフグリ上で越冬した個体群

小型ハウス内中央においたウンシュウミカン由来のオオイヌノフグリ上で越冬した個体群は、

5月25日多発状態となったのでハウスより搬出したが、周囲のキュウリ、ナスとミカン上ではその後急激に増殖し、多発状態となった(図4-広-9の左図)。露地のキュウリとナスには濃緑色の大型の個体群が発生しているが、ハウス内では小型の黄色タイプであった。

イ. ウンシュウミカン由来で、オオイヌノフグリ上で越冬し、春季にミカンに寄生した個体群

ウンシュウミカン由来のオオイヌノフグリで越冬し、ミカンに寄生した個体群は小型ハウス内中央設置した時はまだ少発生で、5月29日頃には新梢で増殖中であった。6月になると周辺に配置したウンシュウミカン上では急激に増殖し、過密・分散状態となった。しかし、ヤブガラシでは徐々に増加したが、過密・分散状態にはならなかった。一方、キュウリとナス上では産子数も僅かで、若令幼虫のみ寄生が認められ、増殖しなかった(図4-広-9の右図)。

ウ. ウンシュウミカン由来で、オオイヌノフグリ上で越冬した個体群

小型ハウス内中央においたウンシュウミカン由来のオオイヌノフグリで越冬した個体群は、5月22日に中発生状態であったが、植物体が枯死状態となったのでハウスより搬出した。周囲に配置したヤブガラシ、キュウリとナス上ではその後急激に増殖し、多発状態となった(図4-広-10の左図)。露地のキュウリとナスには濃緑色の大型の個体群が発生しているが、ハウス内ではヤブガラシ上は濃緑色タイプが寄生しているが、キュウリとナス上には小型の黄色タイプであった。その後水管理して各植物を9月12日まで放置したが、ヤブガラシには多発生していたがキュウリとナスの新葉に寄生は認められなかった。

エ. ヤブガラシ由来で、ナズナ上で越冬した個体群

ヤブガラシ由来のナズナで越冬した個体群は小型ハウス内の中央に設置した時はまだ少発生で、6月9日頃に有翅虫の発生が始まった。その後ヤブガラシ上では急激に増殖し、過密・分散状態となった。しかし、キュウリとナス上では産子数も僅かで、若令幼虫のみ寄生が認められ、増殖しなかった(図4-広-10の右図)。その後、水管理して各植物を9月12日まで放置したが、ヤブガラシには多発生していたが、キュウリとナスの新葉に寄生は認められなかった。

ウンシュウミカン由来のワタアブラムシは夏寄主植物のヤブガラシに寄主選好性を示したが、ヤブガラシ由来の個体群はキュウリとナスに寄主選好性を示さなかった。夏寄主植物に寄生した個体群の野菜やウンシュウミカンへの寄主選好性の検討が必要である。

オ. ウンシュウミカン由来で、ナズナ上で越冬した個体群

小型ハウス内中央においたウンシュウミカン由来のナズナで越冬した個体群は、5月25日に有翅虫が発生始めであった。6月9日にはナズナは枯死状態となった。周囲に配置したウンシュウミカン上では急速に増加したが、新梢の一部が硬化したので、過密状態までにはならなかった。ジャガイモ上ではウンシュウミカン上の発生と2週間ほど遅れて急速に増加したが、ジャガイモの葉は黄化状態であった。イチゴ上はランナー上の新葉に寄生が見られたが、黄色の小型のタイプであった(図4-広-11)。その後イチゴとウンシュウミカンは水管理して放置したが、9月12日の調査ではウンシュウミカンの新梢に濃緑色のワタアブラムシが多発生し、イチゴ上も寄生が認められた。

ナスとキュウリと異なり、ジャガイモは古い葉に、イチゴではランナーと初期の寄生部位が限られていることが示唆された。

5) 1996年

ア. 秋季に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

小型ハウス内中央においたカンキツ園のナズナ由来のナズナで越冬した個体群は、5月30日にウンシュウミカン上で多発状態となったのでハウスより搬出し、別のハウスに移した。6月19日の調査では、新梢の葉は硬化したにもかかわらず、硬い葉にも多数寄生していた。ヤブガラシ上でも6月になると急激に増殖し、多発状態となった。しかし、キュウリ上では死亡個体が目立ち、ナス上では幼虫は分散し、小型の黄色タイプで、キュウリとナス上では寄生しているが、増殖しているとはみられなかった（図4 - 広 -12 の左図）。この時期、露地のキュウリとナスには濃緑色の大型の個体群が発生している。

イ. ウンシュウミカン由来で、夏季にヤブガラシに寄生し、ナズナ上で越冬した個体群

ウンシュウミカン由来で夏季にヤブガラシ上に生息し、ナズナで越冬した個体群は小型ハウス内中央設置した時はまだ少発生で増殖中であつた。しかし、5月30日になると周辺に配置したヤブガラシとウンシュウミカン上では急激に増殖し、6月5日には過密・分散状態となつて虫数は調査できはかつた。しかし、キュウリとナス上では産子数も僅かで、若令幼虫のみが分散した状態で寄生が認められ、増殖しなかつた（図4 - 広 -12 の右図）。

以上の結果、ウンシュウミカン寄生個体群は、カンキツ園に秋季に生えてくるナズナなどの雑草で、越冬していると考えられた。

6) 1997年

ア. 春季にカンキツ園内のナズナ上から採集にした個体群

小型ハウス内中央においたカンキツ園のナズナ由来の個体群は、5月14日に有翅虫の発生がはじまり、5月22日に多発状態となった。ウンシュウミカン上では5月22日頃より増殖が始まつた、しかし、本年は萌芽が早かつたので、新梢の葉の硬化が進み、増殖は例年に比べ劣つた。ヤブガラシ上では6月になると急激に増殖し、6月18日には多発状態となった。しかし、キュウリ上では死亡個体が目立ち、ナス上では幼虫は分散し、小型の黄色タイプで、キュウリとナス上では寄生しているが、増殖したとはみられなかつた（図4 - 広 -13）。

3. 調査データ

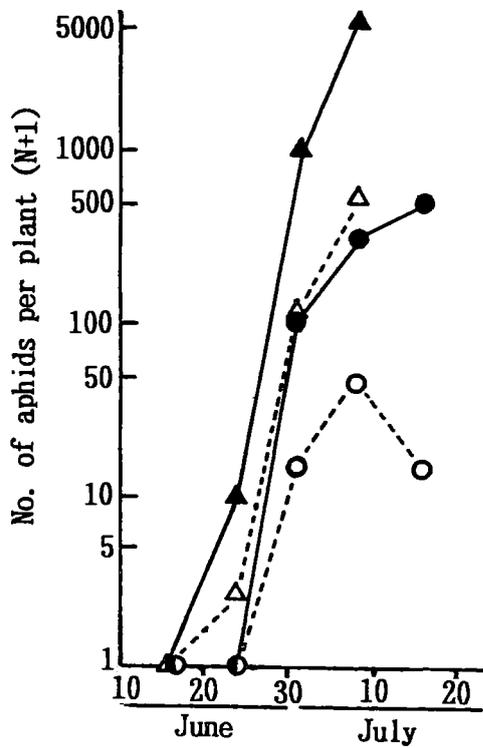


図4-広-1 キュウリに寄生したワタアブラムシの各植物での増殖推移(1992)
 ○:ミカン寄生有翅虫
 ●:ミカン寄生無翅虫
 △:キュウリ寄生有翅虫
 ▲:キュウリ寄生無翅虫

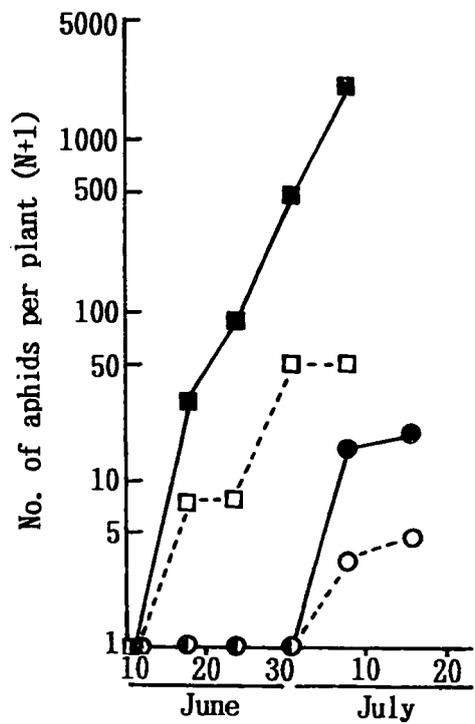


図4-広-2 ナスに寄生したワタアブラムシの各植物での増殖(1992)
 ○:ミカン寄生有翅虫
 ●:ミカン寄生無翅虫
 □:ナス寄生有翅虫
 ■:ナス寄生無翅虫

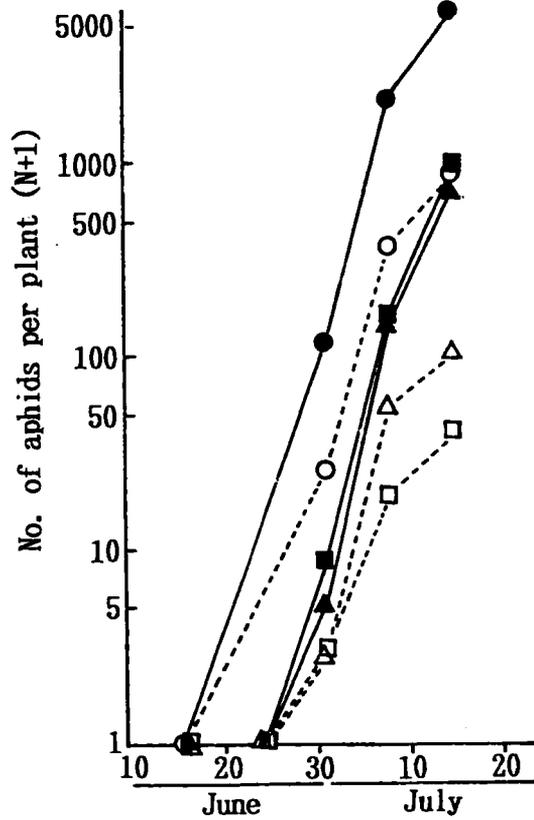


図4-広-3 ウンシュウミカンに寄生したワタアブラムシの各植物での増殖推移(1992)

- : ミカン寄生有翅虫
- : ミカン寄生無翅虫
- △: キュウリ寄生有翅虫
- ▲: キュウリ寄生無翅虫
- : ナス寄生有翅虫
- : ナス寄生無翅虫

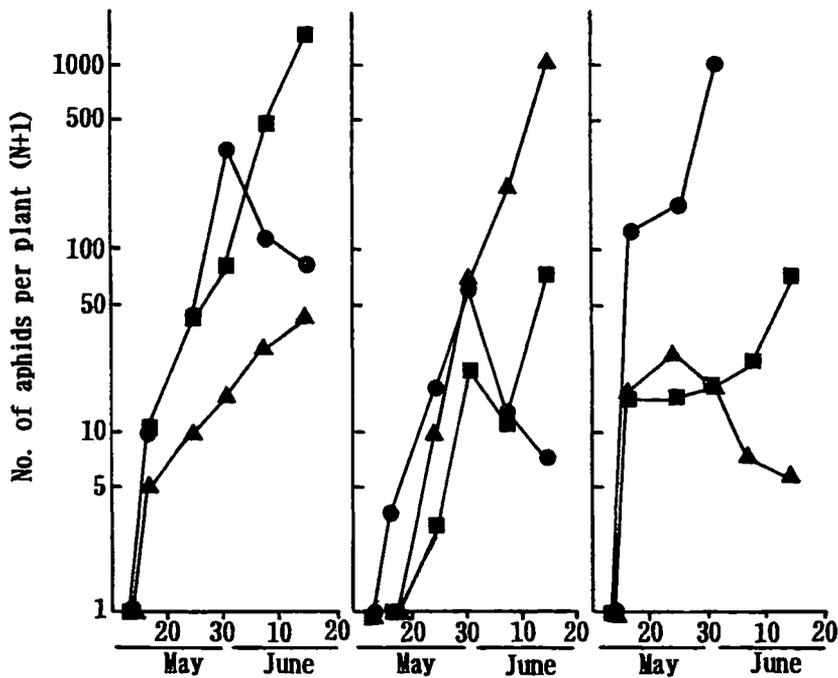


図4-広-4 オオイヌノフグリ上で越冬したワタアブラムシ各個体群の寄主転換植物上での増殖推移(1993)

左図: ナス由来 中: キュウリ由来 右: ミカン由来

- : キュウリ寄生無翅虫
- ▲: キュウリ寄生無翅虫
- : ナス寄生無翅虫

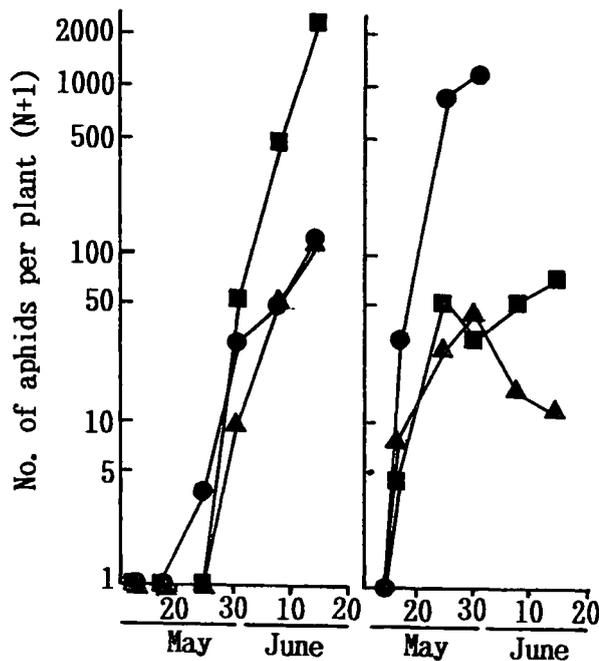


図4-広-5 ナズナ上で越冬したワタアブラムシ各個体群の寄主転換植物上での増殖推移(1993)
 左図：ナス由来 右図：ミカン由来
 ●：ウンシュウミカン寄生無翅虫
 ▲：キュウリ寄生無翅虫
 ■：ナス寄生無翅虫

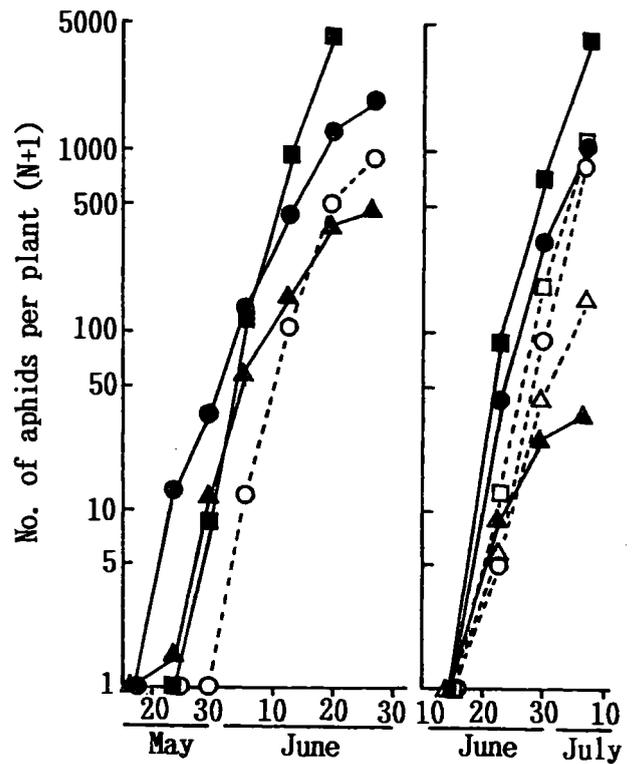


図4-広-6 ウンシュウミカン寄生のワタアブラムシ個体群の各種寄主転換植物上での増殖推移(1994)
 左図：試験1 右図：試験2
 ●：ミカン寄生無翅虫 ▲：キュウリ寄生無翅虫
 ■：ナス寄生無翅虫 ○：ジャガイロ寄生無翅虫
 △：仔ナ寄生無翅虫 □：ヤブタバコ寄生無翅虫
 試験1：1994年5月12日に竹原市のウンシュウミカンから採集した個体群
 試験2：試験1でミカンに寄生した個体群

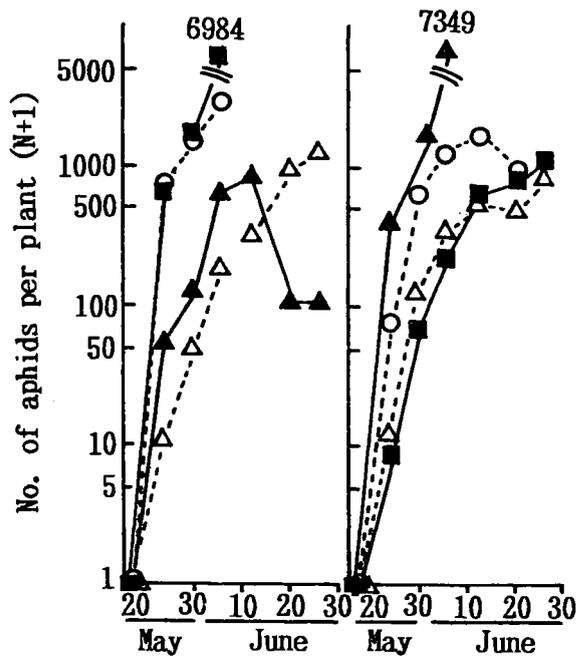


図4-広-7 オオイヌノフグリ上で越冬したワタアブラムシの各植物上での増殖推移(1994)
 左図：ナス由来 右図：キュウリ由来
 ▲：キュウリ寄生無翅虫 ■：ナス寄生無翅虫
 ○：ジャガイロ寄生無翅虫 △：仔ナ寄生無翅虫

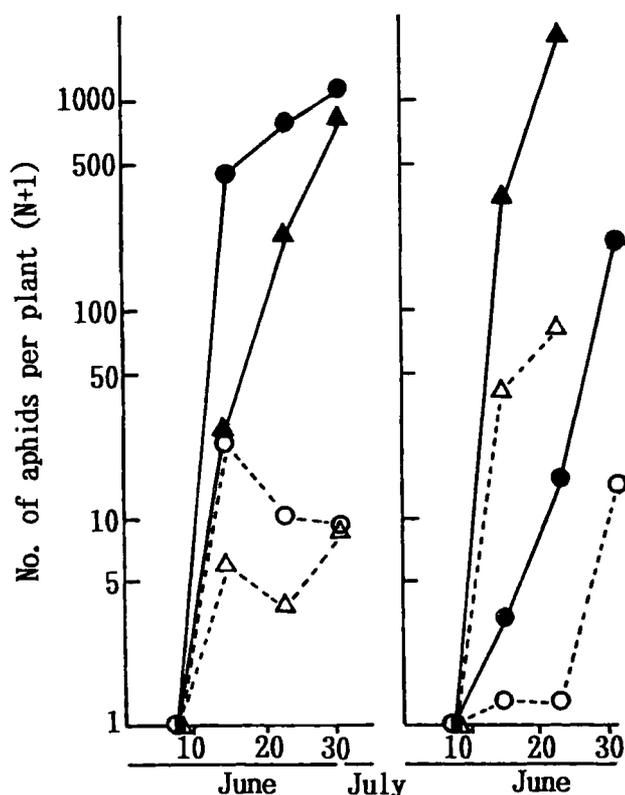


図4-広-8 ワタアブラムシ各個体群のヤブガラシ
とジャガイモ上での増殖推移 (1994)
左図：キュウリ由来 右図：ナス由来
○：ヤガタ寄生有翅虫 ●：ヤガタ寄生無翅虫
△：ヤガタ寄生有翅虫 ▲：ヤガタ寄生無翅虫

表4-広-1 ワタアブラムシ各個体群のウンシュウミカンの新梢への
寄主転換後の寄生状況(1994年)

個体群	採集場所	寄主植物	接種 虫数*1	接種6日後の寄生虫数	
				有翅	無翅
ナス*2	安芸津	ナス	20~30	0.0	0.0
ナス	東広島	ナス	50	1.7	20.0
カンキツ*3	竹原	ナス	50	11.7	411.0
キュウリ	東広島	キュウリ	50	0.0	0.3

注) *1:接種した小葉に寄生していた概数。
*2:安芸津町の果樹研究所のウンシュウミカン圃場に定植したナス
に発生した個体群を6月21日に接種し、接種8日後の寄生虫数。
*3:1994年5月12日に竹原市のウンシュウミカンから採集し、ナス
で増殖した個体群。

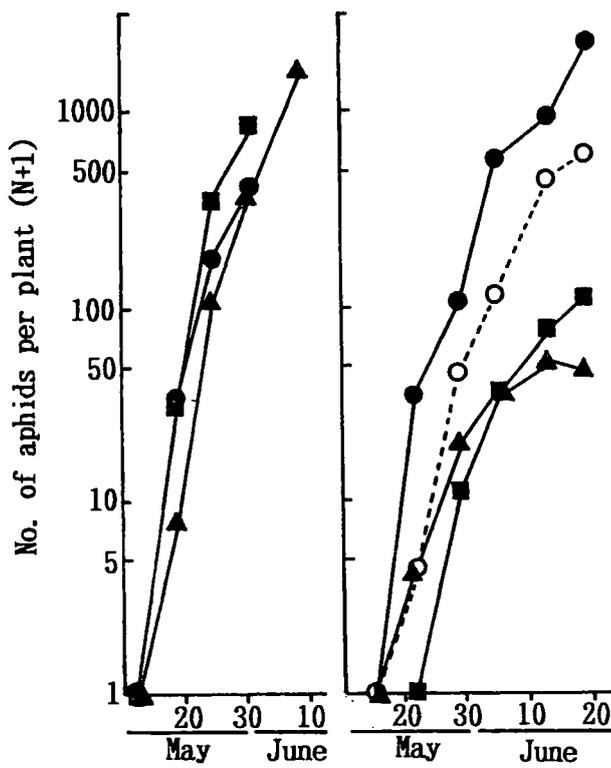


図4-広-9 ウンシュウミカン寄生ワタアブラムシ個体群の各種植物上での増殖推移(1995)
 左図：オムツカで越冬した個体群 右図：オムツカで越冬後、各種植物上で増殖した個体群
 ●：ミカン寄生無翅虫 ▲：キュウリ寄生無翅虫
 ■：ナス寄生無翅虫 ○：ヤガニ寄生無翅虫

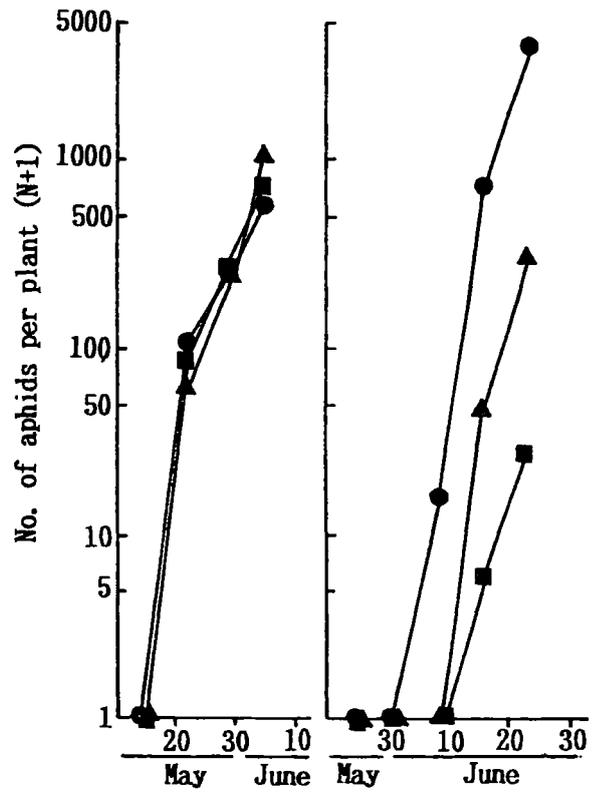


図4-広-10 ワタアブラムシ各個体群の各種植物上での増殖推移(1995)
 左図：オムツカ由来でオムツカで越冬した個体群 右図：ヤガニ由来でオムツカで越冬した個体群
 ●：ヤガニ寄生無翅虫 ▲：キュウリ寄生無翅虫
 ■：ナス寄生無翅虫

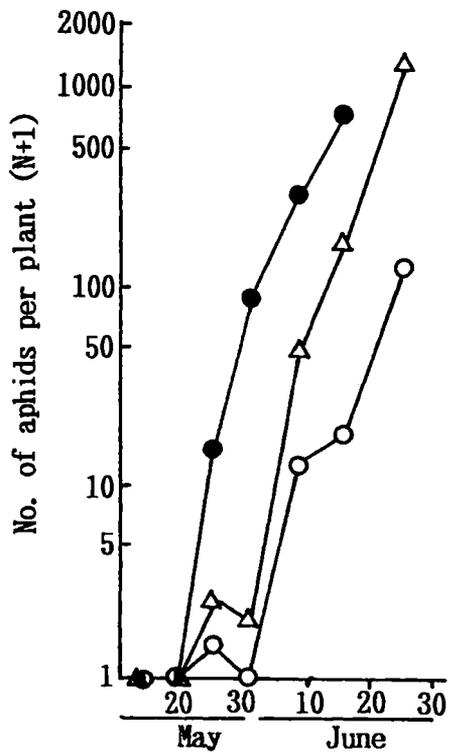


図4-広-11 カンキツ由来ワタアブラムシ個体群のナズナ上で越冬後の各植物上での増殖推移(1995)
 ●: ミカン寄生無翅虫
 ▲: ジャガイモ寄生無翅虫
 ○: イチゴ寄生無翅虫

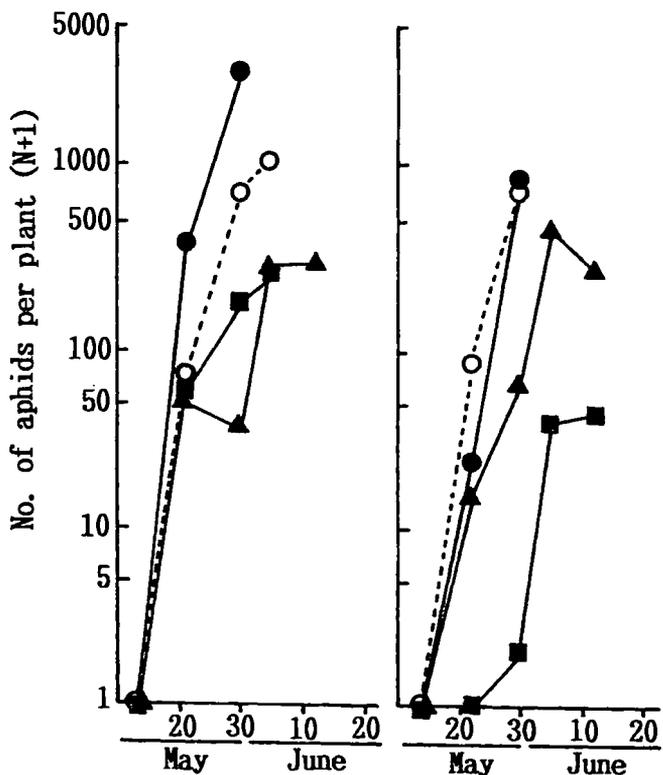


図4-広-12 カンキツ由来ワタアブラムシ個体群の各種植物上での増殖推移(1996)
 左図: カンキツ園のナズナに寄生し、ナズナ上で越冬した個体群
 右図: 夏季にヤガジリに寄生し、ナズナで越冬した個体群
 ●: ミカン寄生無翅虫
 ▲: キュウリ寄生無翅虫
 ■: ナス寄生無翅虫
 ○: ヤガジリ寄生無翅虫

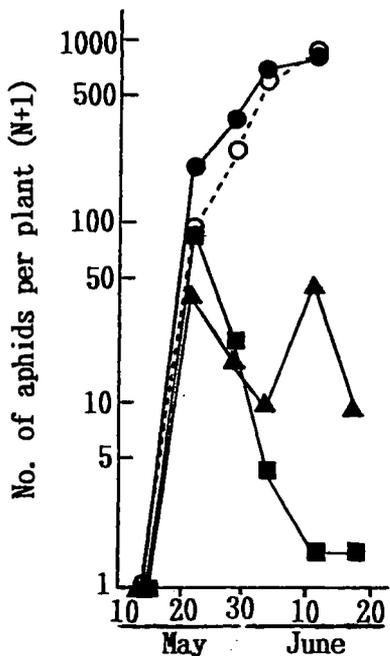


図4-広-13 春季カンキツ園内のナズナに寄生したワタアブラムシの各種植物での増殖推移(1997)
 ●: ミカン寄生無翅虫
 ▲: キュウリ寄生無翅虫
 ■: ナス寄生無翅虫
 ○: ヤガジリ寄生無翅虫

室内試験

1. 調査方法

1) 1992年

ア. キュウリ、ナス由来個体群の寄主および寄主転換後の発育調査

供試植物として、直径7.5cmのビニールポットに1本植えて育苗したキュウリ（品種：夏秋節成り2号）とナス（品種：黒びかり博多長ナス）と実生より育苗した3～4か月の幼苗のレモンを用いた。供試植物をプラスチック製ケージ（直径11cm、高さ25cm。側面上部に3.5×8cmと直径2cmの30メッシュのテトロンゴース張り換気窓各1個、側面中央部に直径2cmのコルク栓どめ給水用小孔つき。下面はねじ込みふた。）に収容し、各クローンを飼育した。飼育は8～10ケージを用いて行い、変温（23±1℃、16L～17±1℃、8D）の昆虫飼育室で継代飼育し、試験に必要な有翅虫、無翅胎生雌成虫を準備した。発育期間や産子数の調査はプラスチック製ケージ内の供試植物に24時間以内に産下された幼虫および24時間以内に成虫となったものを接種して、恒温器（20±1℃、16L-8D）に入れ、毎日調査した。産子数は、産子された幼虫をほぼ毎日除去して数えた。幼虫から成虫への確認は、実態顕微鏡下で実施した。

2) 1993年

ア. ウンシュウミカン、キュウリ、ナス由来個体群の寄主転換後の発育調査

供試植物として、直径7.5cmのビニールポットに1本植えて育苗したキュウリ（品種：夏秋節成り2号）、ナス（品種：黒びかり博多長ナス）、ジャガイモ（品種：農林1号、出島）、イチゴ（品種：とよのか）およびウンシュウミカンとレモンの新梢の水差しを用いた。また、野外よりナズナ、オオイヌノフグリを採集して供試した。供試植物はプラスチック製ケージ及び試験管（直径30cm、長さ20cm）に収容し、試験に用いた。ウンシュウミカン個体群は前年より野外に予め準備したナズナで越冬した個体群を、試験の都度採集して3～4ケージまたは5～6本の試験管（直径3cm、長さ20cm）内の接種源植物に接種して、20℃の恒温器（20±1℃、16L-8D）内で有翅虫、無翅胎生雌成虫を準備した。キュウリとナス個体群は4～5ケージとし、変温（23±1℃、16L～17±1℃、8D）の昆虫飼育室で累代飼育し、必要に応じて20℃の恒温器内で無翅胎生雌虫を準備した。発育期間や産子数の調査はプラスチック製ケージあるいは試験管内の供試植物に24時間以内に産下された幼虫および24時間以内に成虫となったものを接種して、恒温器（20±1℃、16L-8D）に保持して毎日調査した。産子数は、産子された幼虫をほぼ毎日除去して数えた。幼虫から成虫への確認は実態顕微鏡下で行った。

3) 1995年

ア. 各個体群の寄主転換後の寄生調査

1995年10月12日に、安芸津町三津のウンシュウミカン園内に栽培したキュウリに寄生したワタアブラムシ個体群の一部と11月8日には場周辺のナズナに寄生した個体群を採集した。この個体群を恒温器（20℃、16L-8D）を用いて寄主植物のキュウリとナズナでそれぞれ増殖させた。増殖した個体群の無翅胎生雌虫5頭をキュウリ、ナスとウンシュウミカンに接種し、寄主植物転換後の寄生状況を調査した。試験は3区制で、キュウリとナスの試験は育苗用ビニールポットに植えたナスとキュウリを入れたプラスチック製ケージを恒温器（20℃、16L-8D）に入れて実施した。ミカンの試験は鉢植えしたウンシュウミカンガラス温室に設

置し、新梢にテトロンゴース袋をかぶせて行なった。また、10月16日には東広島市の農業技術センター内のエノキグサに寄生したワタアブラムシを採集し、同様の寄主転換試験を行なった。

寄主転換状況は接種5日後、12～13日後、19～20日後と33～34日後に、寄生虫数を有翅虫、無翅虫に分けて、実態顕微鏡下或いはヘッドルーペで調査した。

イ. 各個体群の寄主転換後の幼虫の発育調査

1995年10月に安芸津町三津のウンシュウミカン園からワタアブラムシを採集し、オオイヌノフグリで越冬後、春季に小型ハウス内（アブラムシ類が移出入できない）で、温州ミカン、ヤブガラシ、キュウリとナスに自由に寄主転換させた。6月19日に各植物に寄生した個体群を採集し、各寄主植物上での発育状況の室内試験を行なった。比較として、露地のキュウリ、ナスとジャガイモに発生しているワタアブラムシを6月21日に採集し、同様の試験を行なった。試験は3区制で、キュウリとナス、ジャガイモの試験は育苗用ビニールポットに植えたナスとキュウリとジャガイモを入れたプラスチック製ケージを恒温器（20℃、16L-8D）に入れて実施した。ミカンとヤブガラシの試験は鉢植えたウンシュウミカンとワグネルポット植えたヤブガラシをガラス温室に設置し、新梢または葉にテトロンゴース袋をかぶせて行なった。試験は6月19日と21日に実施し、10～15頭の無翅胎生雌虫を接種し、1日後に成虫を除去し、幼虫数をヘッドルーペで調べた。その後成虫に脱皮する頃を中心にしてほぼ毎日成虫数と幼虫数を調べた。ウンシュウミカン由来でキュウリとナス寄生の区は死亡数が多く、僅かしか成虫にならなかったため、成虫は除去せず、成虫が産子するかどうかを調査したが、他の区は成虫を除去した。

4) 1996年

ア. 各個体群の寄主転換後の寄生調査

寄主植物転換試験には、70cmの育苗用ビニールポットに植えたナス（品種：黒陽）とキュウリ（品種：夏秋節成り）の5～6葉の幼苗を用いた。各時期に採集したワタアブラムシ個体群の無翅胎生雌成虫2頭を1ポットの1葉ずつに接種し、5反復で実施した。接種した植物はプラスチック製ケージに入れて、恒温器（20℃、16L-8D）に保持して実施した。

ワタアブラムシの各寄主植物への寄生状況は、接種1日後、3～4日後、6～7日後と11日後に、成虫と幼虫に分けて見取り又は実態顕微鏡下で調査した。

試験に用いたワタアブラムシの7個体群は表4-広-7の脚注に記した。

2. 調査結果及び考察

1) 1992年

ア. キュウリ、ナス由来個体群の寄主および寄主転換後の発育

キュウリ寄生ワタアブラムシの有翅虫および無翅胎生雌虫の産子した幼虫は、キュウリ上では幼虫死亡率は0.0～5.3%と低く、供試した幼虫はほとんど成虫となったが、実生から育苗したレモン上では産子された幼虫は2日目にはほとんど死亡または不明となり、成虫まで発育しなかった（表4-広-2）。

キュウリ寄生ワタアブラムシのキュウリ上での成虫生存日数は 42.8 ± 6.6 日、1雌当たりの総産子数は 100.31 ± 12.1 であった（表4-広-3）。

ナス寄生のワタアブラムシのナス上での成虫生存日数は 26.0 ± 10.2 日、1雌当たりの総産

子数は 69.4 ± 13.5 日であった (表 4 - 広 - 3)。

2)1993 年

ア. ウンシュウミカン、キュウリ、ナス由来個体群の寄主転換後の発育

ウンシュウミカンとレモンの実生より育苗した 3～4 ヶ月幼苗ではワタアブラムシが発育しなかったが、成木新梢の水差し上では発育した。ウンシュウミカン寄生個体群はレモン新梢では幼虫死亡率、成虫生存日数、1 雌当たりの総産子数がそれぞれ 0.8 %、20.7 日、58.6 頭であったが、ウンシュウミカン新梢は水揚げが悪く、幼虫死亡率、成虫生存日数、1 雌当たりの総産子数がそれぞれ 12.0 %、13.6 日、28.0 頭であった。ウンシュウミカンでの発育、増殖に及ぼす諸要因の再検討が必要である。ウンシュウミカン寄生ワタアブラムシはキュウリ上では発育が遅延し、一部小型の成虫となった。しかし、成虫生存日数は無翅胎生雌虫で 1.7 日、有翅虫で 5.5 日、1 雌当たりの総産子数は無翅胎生雌虫で 3.6 頭、有翅虫で 7.6 頭と少なく、寄主植物としては不適と考えられた。

ウンシュウミカン寄生ワタアブラムシはナス、イチゴ上では成虫生存日数は 2 日未満で、僅かに産子された幼虫は成虫まで発育せず、1 日未満で全て死亡した (表 4 - 広 - 3)。ウンシュウミカン寄生のワタアブラムシ個体群はナズナとオオイヌノフグリ上では成虫生存日数がほぼ 1 ヶ月、1 雌総産子数が 70 頭以上、幼虫発育期間は 6 日未満で、ナズナとオオイヌノフグリは寄主植物として適していた。しかし、ジャガイモの新芽上では発育が遅延し、一部小型の成虫となったが、成虫生存日数は短く、1 雌当たりの総産子数も少ないので、寄主植物として不適と考えられた 2) キュウリ寄生ワタアブラムシはジャガイモの新芽上では発育が遅延し、幼虫死亡率も高かったが小型の成虫となった。しかし、成虫生存日数は 6.1 日～8.0 日、1 雌当たりの総産子数は 6.2～8.5 頭と少なく、寄主植物としては不適と考えられた。

ナス寄生ワタアブラムシはジャガイモの新芽上では発育は順調で、幼虫期間は 6 日、成虫生存日数も約 1 ヶ月であった。1 雌当たりの総産子数若干少なめであったが、ウンシュウミカンとキュウリ寄生個体群と比べると多く、寄主植物として適していた。イチゴ上では成虫生存日数は 1.6 日で、僅かに産子された幼虫は成虫まで発育せず、3 日未満で全て死亡した (表 4 - 広 - 4)。

3) 1995 年

ア. 各個体群の寄主転換後の寄生状況

ウンシュウミカン園で秋季にキュウリに発生したワタアブラムシ個体群は、ウンシュウミカンの新梢に寄主転換し、13 日後には有翅虫が出現した。しかし、ナスでは 13 日後に僅か 3 頭であったが、64 日後の調査では小型の黄色の個体が僅かに認められた。ウンシュウミカン園のナズナに寄生したワタアブラムシはキュウリとミカンでは増殖したが、ナスでは増殖しなかった。

東広島市のセンター内の野菜圃場に発生したエノキグサ寄生個体群は、キュウリとウンシュウミカンでは 34 日後に有翅虫が発生し増殖したが、ナスでは幼虫数も僅かであった。しかし、71 日後の調査では小型で黄色の個体であるが増殖していた (表 4 - 広 - 5)。

小型の黄色個体が他の作物への発生源となるかどうかの検討が必要である。

イ. 各個体群の寄主転換後の幼虫の発育状況

ウンシュウミカン由来でオオイヌノフグリで越冬し、ウンシュウミカに寄生した個体群はウ

ンシュウミカンへの接種試験でも、大部分が成虫に発育した。しかし、ウンシュウミカン由来でオオイヌノフグリで越冬し、ヤブガラシに寄生したヤブガラシ個体群はヤブガラシ上で50頭の幼虫からは成虫に発育せず、キュウリ個体群とナス個体群もそれぞれの寄主植物上で生育が遅延し、極一部の個体が成虫となっただけであった。一方、露地のキュウリ、ナスとジャガイモに発生した各個体群は、それぞれの寄主植物上で、ほとんどが短期間の内に成虫となった(表4-広-6)。

4) 1996年

ア. 各個体群の寄主転換後の寄生状況

野外で行なった小型雨よけハウス内の寄主選好試験と同様、室内検定でもウンシュウミカン由来個体群はキュウリとナス上では増殖しなかった。

ウンシュウミカン由来で、夏季にヤブガラシ上に生息し、冬季にナズナ上で越冬し、春季にヤブガラシ上で増殖した個体群は、野外で行なった小型雨よけハウス内の寄主選好試験と同様、キュウリとナス上では増殖しなかった。

カンキツ園で、6月中旬に採集した個体群は、ナス上で増殖したが、キュウリでは増殖せしなかった。しかし、8月下旬に採集した個体群はナスとキュウリ上で増殖しなかった。

10月下旬にカンキツ園内のエノキグサから採集した個体群は、ナスとキュウリ上では増殖しなかった。

11月中旬に、カンキツ園内ナズナから採集した個体群は、10個体の内1個体はキュウリ上で増殖した。しかし、ナス上では増殖しなかった。

11月中旬にカンキツ園内のキュウリから採集した個体群はキュウリ上では急速に増殖したが、ナス上では増殖しなかった(表4-広-7)。

3. 総合考察

広島県では1990年代初め頃から、カンキツに発生するワタアブラムシの、合成ピレスロイド剤に対する抵抗性が問題化した。薬剤感受性を調査した結果、合成ピレスロイド剤に対する抵抗性の発達は地域により異なっていた。

ワタアブラムシがウンシュウミカンに寄生する時期は、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かぎられている。同じウンシュウミカン園内に栽培したナス上では5月下旬から6月に寄生し、秋季の発生はほとんどみられなかった。一方、キュウリ上での発生はカンキツ、ナスより遅く、6月以降で春季より秋季の発生が多かった。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、さらに遅れてキュウリと、各作物によって発生パターンは少しずつ異なっていた。

野菜に発生する本種の有機リン剤に対する感受性はウリ科寄生個体群とナス科寄生個体群では異なっている(西東、1990; 細田ら、1992、1993)。したがって、カンキツ園に野菜畑の個体群が飛来し、増殖するかどうかの有無を明らかにしておくことは重要である。そこで1992年からウンシュウミカン、キュウリ、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。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に増殖し、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(表4-広-8)。

日本に分布するワタアブラムシには四つのバイオタイプが存在し、その内ナズナやオオイヌノフグリ等の雑草で無翅胎生雌成虫のまま越冬する不完全生活環型が、関東以西では農業上重要であるという（稲泉、1981、1985）。採集個体群によっては、複数のバイオタイプが混在しているのか、1994年5月12日に竹原市のウンシュウミカンから採集した個体群はナス上で増殖した。1994年10月25日に豊田郡安芸津町のカンキツから採集し、オオイヌノフグリ上で越冬した個体群はウンシュウミカン、キュウリ、ナス上で見掛け上急速に増殖した。しかし、キュウリとナス上の個体は、小型の黄色タイプであった。一方、ウンシュウミカンで増殖した個体群を用いて再度キュウリとナスへの選好性を調査すると、キュウリとナス上では産子数も少なく、若令幼虫のみ寄生がみられ、増殖しなかった。しかも、ウンシュウミカン由来でオオイヌノフグリ上で越冬し、キュウリとナス上で一時増殖した個体群は、長期に経ってキュウリとナス上で個体群を維持できなかった。室内試験でも同様で、発育遅延、死亡率の増加と産子数の減少がみられた。

一方、カンキツ上で寄生の認められない夏季と冬季にカンキツ園と野菜ほ場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寄生個体数に差はあるものの、ワタアブラムシの寄生がみられた。1996年の調査でもカンキツ園と野菜ほ場の夏寄主植物のエノキグサとスベリヒユ上で夏季にワタアブラムシの寄生がみられた。10月上旬には越年雑草のナズナとオオイヌノフグリの発生が始まり、10月中旬の調査では、ナズナ、オオイヌノフグリにはすでにワタアブラムシの寄生がみられた。

カンキツ園のナズナに秋季に寄生したワタアブラムシを、アブラムシ類が移入・移出できない小型のハウス内のナズナ上で越冬させ、春季に寄主選好性を調査すると、ウンシュウミカン上では急速に増殖するが、キュウリとナス上では増殖しなかった。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。

以上の結果から、キュウリとナス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；細田ら、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作物には一時的に相互に寄生・産子化するが、永続的な寄主転換は難しい。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考えた。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。

4. 調査データ

表4-広-2 キュウリに寄生したワタアブラムシ有翅虫及び無翅胎生雌虫の産子虫の寄主転換植物上での発育 (1992年)

個体群	寄主転換植物	供試虫数	幼虫期間 (日)	幼虫生存日数 (日)	幼虫死亡率 %
無翅胎生雌	キュウリ	19	7.1±0.5* ¹	—	5.3
無翅胎生雌	レモン	17	—	1.4±0.9	100.0
有翅虫	キュウリ	14	7.4±0.5	±	0.0
有翅虫	レモン	21	—	1.3±1.0	100.0

注) *1: 平均値±標準偏差

表4-広-3 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)	総産子数/♀
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

表4-広-4 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(新梢)	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(新梢)	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(新梢)	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(新梢)	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)
	キュウリ	ジャガイモ	10.0±2.1 (n=22)	—	18.5 (n=27)	6.1±3.5 (n=10)	6.2±3.2 (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4-広-5 ワタアブラムシ各個体群の各種寄主植物上への寄主転換後の寄生状況(1995年)

個体群	寄主植物	接種虫数	接種5日後		12-13日後		19-20日後		33-34日後	
			有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅
キュウリ*1	キュウリ	5	0.0	87.3	20.0	393.7	—	—	—	—
	ナス	5	0.0	1.3	0.0	3.0	—	—	—	—
	ミカン	5	0.0	53.3	2.7	42.3	—	—	—	—
ナズナ*2	キュウリ	5	0.0	4.3	0.0	24.7	0.3	104.0	32.3	973.3
	ナス	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ミカン	5	0.0	41.7	0.0	51.0	0.0	55.7	0.0	23.7
エノキ*3	キュウリ	5	0.0	8.3	0.0	4.0	0.0	14.3	5.7	324.3
	ナス	5	0.0	24.4	0.0	19.7	0.0	23.7	0.0	16.3
	ミカン	5	0.0	15.6	0.0	17.3	0.3	31.7	9.0	80.3

注) *1: 安芸津町三津のカンキツ園に植えたキュウリに寄生した個体群を10月12日に採集し、キュウリ幼苗で飼育した無翅胎生雌虫。
*2: *1の圃場周辺のナズナから11月8日に採集し、ナズナで飼育した無翅胎生雌虫。

表4-広-6 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
1														
2														
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
14														
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。

表4-広-7 ワタアブラムシ各個体群の各種寄主植物上への寄主転換後の寄生状況(1996年)

個体群	寄主植物	接種 虫数	接種1日後		3-4日後		6-7日後		11日後	
			成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫
ミカン*1	キュウリ	10	10	4	0	2	0	2	0	0
	ナス	10	7	2	1	1	0	0	—	—
ヤブ ガラシ*2	キュウリ	10	4	7	0	8	0	2	0	1
	ナス	10	5	0	0	0	—	—	—	—
ミカン*3	キュウリ	10	9	11	1	2	0	0	—	—
	ナス	10	9	31	6	56	5	57	26	269
ミカン*4	キュウリ	10	—	—	0	0	—	—	—	—
	ナス	10	—	—	0	0	—	—	—	—
エノキ*5	キュウリ	10	—	—	0	0	—	—	—	—
	ナス	10	—	—	0	0	—	—	—	—
ナズナ*6	キュウリ	10	8	28	1*7	22	6	20	31	217
	ナス	10	9	1	0	0	—	—	—	—
キュウリ*8	キュウリ	10	8	46	5	100	7	140	101	604
	ナス	10	—	—	10	0	0	0	—	—

注) *1: 安芸津町三津のカンキツ園に生えたナズナに寄生した個体群を1995年11月8日に採集し、ナスナ上で越冬後、春季にウンシュウミカン上で増殖した個体群の無翅胎生雌虫。
 *2: ウンシュウミカン由来で夏季にヤブガラシ上に生息し、ナスナで越冬し、春季にヤブガラシで増殖した個体群の無翅胎生雌虫。
 *3: 安芸津町三津のカンキツ園で、1996年6月12日に採集した無翅胎生雌虫。
 *4: 安芸津町三津のカンキツ園で、1996年8月29日に採集した無翅胎生雌虫。
 *5: 三津のカンキツ園内のエノキグサから、1996年10月25日に採集した無翅胎生雌虫。
 *6: 安芸津町三津のカンキツ園内のナズナから、1996年11月18日に採集した無翅胎生雌虫。
 *7: ナズナ寄生個体10頭のなかの1頭のみが増殖した。
 *8: 安芸津町三津のカンキツ園内に調査用として植えたキュウリから、1996年11月18日に採集した無翅胎生雌虫。

表4-広-8 各種植物に寄生した個体群の寄主選好性の変動

採集年月日	寄主植物	越冬植物 或いは 接種植物	寄主転換植物での増殖状況*1					
			キュウリ	ナス	ミカン	ヤブタバコ	仔ナ	ヤブタバコ
1992. 6. 9	ミカン*2	ミカン	△	△	◎			
6. 16	キュウリ	キュウリ	◎		△			
6. 11	ナス	ナス		◎	△			
1992. 10. 14	ミカン	材尻ノケ	×	×	◎			
		ナズナ	×	×	◎			
9. 1	キュウリ	材尻ノケ	◎	×	×			
9. 1	ナス	材尻ノケ	×	◎	×			
		ナズナ	×	◎	×			
1994. 5. 12	ミカン	ミカン	△	◎	◎			
		ミカン*3	×	◎	◎	△	○	◎
1993. 10. 3	キュウリ	材尻ノケ	◎	△		◎	○	
		キュウリ*4				◎		◎
10. 3	ナス	材尻ノケ	△→×	◎		◎	○	
		ナス*5				◎		△→×
1994. 10. 25	ミカン	材尻ノケ	◎	◎	◎			
		ミカン*6	△	△	◎			○
		ナズナ			◎→◎	○	△→△	
		材尻ノケ	◎→×	◎→×				◎→◎
10. 20	ヤブタバコ	ナズナ	△→×	△→×				◎→◎
1995. 11. 8	ナズナ*7	ナズナ	△→×	△→×	◎→◎			◎→◎
10. 18	ヤブタバコ	ナズナ	△→×	△→×	◎			◎→◎
1997. 4. 7	ナズナ*8	ナズナ	△→×	△→×	◎			◎→◎

注) *1:急速に増殖した(◎)、徐々に増殖した(○)、産子数も少なく、小型の個体(△)、産子されるが発育せず、長期間では寄生がみられない(×)

*2:ウンシュウミカン

*3:ミカンから採集し、春にミカンで増殖した個体群

*4:キュウリ上から採集し、材尻ノケ上で越冬後、春にキュウリ上で増殖した個体群

*5:ナス上から採集し、材尻ノケ上で越冬後、春にナス上で増殖した個体群

*6:ミカン上から採集し、材尻ノケ上で越冬後、春にミカンで増殖した個体群

*7:カンキツ園に秋季に発生した雑草

*8:カンキツ園内で越冬した雑草

(4) 佐賀県

ワタアブラムシの寄主植物は116科900種以上にも及ぶ(稲泉、1980)、農作物ではウリ科(キュウリ、メロン、スイカなど)、ナス科(ナス、ピーマン、ジャガイモなど)、バラ科(イチゴ、ナシなど)、キク科(キク、ガーベラなど)、サトイモ、カンキツなどに寄生することが知られている。以下、イチゴ由来のワタアブラムシが果樹や野菜に対する寄主選好性について調査した。

1. 調査方法

1) 供試虫

1995年は、県内4ヶ所から採取したワタアブラムシをジャガイモ切り葉を用いて採取地点ごとにクローン単位で増殖して供試した。

1996年以降は、県内のイチゴほ場8地点から1996年に採取したワタアブラムシをジャガイモ切り葉を用いて採取地点ごとにクローン単位で継代保存し、試験開始前にジャガイモ切り葉を用いて増殖して供試した。また、1997年の試験では、イチゴに再接種を行い、イチゴに対する寄生性を維持しているか確認した(表4-佐-4)。

2) 試験方法

ア. カンキツ新梢への強制接種

1995年から1997年まで計4回を行った。

①1995年

・水挿し新梢への接種

各クローンの無翅成虫5頭を、プラスチック容器(径5cm、高さ12cm)内で水挿しにしたウンシュウミカンの新梢に放飼した。1週間後に無翅成虫の生存率と産子状況を観察した。飼育は、恒温室(20℃、16L-8D)で行った。

・露地ウンシュウミカン新梢への接種

各クローンの無翅成虫5頭を、平成7年5月19日に野外のウンシュウミカン新梢に放飼し、テトロンゴースの袋で覆い、隔離した。放飼後11日に枝ごと切り取り、産子虫の状態を観察した。

②1996年

・秋期に発生した新梢への接種

各クローンの無翅成虫5頭を、平成8年9月30日にガラス室内のポット植えウンシュウミカン(上野早生、4年生樹)の新梢に放飼し、テトロンゴースの袋で覆い、それぞれ隔離した。その後、10月23日に枝ごと切り取り、産子虫の状態を観察した。各クローンごとに3反復で処理した。

③1997年

・春期に発生した新梢への接種

各クローンの無翅成虫10頭を、平成9年4月30日にガラス室内のポット植えウンシュウミカン(上野早生、5年生樹)の新梢に放飼し、テトロンゴースの袋で覆い、それぞれ隔離した。その後、6月5日に枝ごと切り取り、産子虫の状態を観察した。各クローンごとに3反復で処理した。

・秋期に発生した新梢への接種

各クローンの無翅成虫10頭を、平成9年9月18日にガラス室内のポット植えウンシュウ

ミカン（上野早生、5年生樹）の新梢に放飼し、テトロンゴースの袋で覆い、それぞれ隔離した。その後、10月9日に枝ごと切り取り、産子虫の状態を観察した。各クローンごとに3反復で処理した。

イ. キュウリ、ナスへの強制接種

①1996年

各クローンの無翅成虫5頭を、平成8年9月30日にガラス室内のポット植えキュウリに接種し、テトロンゴースでそれぞれ覆って隔離した。その後、10月23日に産子虫の状態を観察した。また、各クローンごとに3反復で処理した。

反復内での寄生程度の差が見られたので、再度接種試験を行った。

各クローンの無翅成虫5頭を、平成8年11月19日に恒温室（20℃、16L-8D）でポット植えのキュウリ苗に放飼し、網付きのゲージに入れてそれぞれ隔離した。その後、12月17日に産子虫の状態を観察した。

②1997年

各クローンの無翅成虫10頭を、ガラス室内でポット植えにしたキュウリ及びナスにキュウリでは平成9年4月30日に、ナスでは5月1日にそれぞれ接種し、テトロンゴースで覆って隔離した。その後、6月4日に産子虫の状態を観察した。また、各クローンごとに3反復で処理した。

2. 調査結果及び考察

1) カンキツ新梢への強制接種

ア. 1995年

・水挿し新梢への接種

水挿ししたウンシュウミカン新梢に放飼した結果、無翅成虫が生存していたクローンは、23%で、産子虫のみられたクローンは17%であった（表4-佐-1）。

・露地ウンシュウミカン新梢への接種

野外で露地ウンシュウミカン新梢に放飼した結果、試験期間中に新葉の枯死したものを除くと、無翅成虫の全てが死亡したクローンは3.4%であった。また、他の全てのクローンで、無翅成虫の生存と産子虫を確認した（表4-佐-1）。

イ. 1996年

・秋期に発生した新梢への接種

東松浦郡鎮西町で採取したクローンのH-1、I-3についてわずかながら生存が確認されたが、それ以外のクローンについては全て生存できなかった（表4-佐-2）。

ウ. 1997年

①春期に発生した新梢への接種

東松浦郡鎮西町で採取したクローンのA-1、小城郡芦刈町で採取したN-2及び東松浦郡呼子町で採取したクローンのR-2でわずかながら生存が確認された（表4-佐-3）。

②秋期に発生した新梢への接種

反復間にばらつきはあるものの、AB-2の1反復を除けば全てのクローンで生存が見られ著しく増殖しているクローンが多かった（表4-佐-3）。

以上のことをまとめると、1995年にイチゴ由来のワタアブラムシのウンシュウミカンに対する寄主選好性を調べるために、ウンシュウミカン新梢を水挿しにしてワタアブラムシを接種しても生存率は17%と非常に低く、寄主選好性を調べるために水挿しを用いることは適当でないことがわかった。

同年に、野外で露地ウンシュウミカンの新梢に接種し、テトロンゴースで覆い、外からの有翅虫の侵入を防ぐ方法で行った場合、生存できなかったクローンは3.4%であったことから、この野外での接種は、接種方法として優れた方法であることがわかった。この場合、11日後に調査を行い、接種したワタアブラムシの3頭以上が生存していたクローンは81.7%で、産子虫が3頭以上のクローンも81.7%であり、イチゴ由来のワタアブラムシはウンシュウミカン新梢に対する寄主選好性を持つものと思われた。

しかし、1996年の試験では、東松浦郡鎮西町から採取したH-1、I-3のクローンで生存が見られたものを除けば寄生増殖できなかった。接種から23日後に寄生増殖状況を調査しているのに寄主選好性があればもっと多く増殖しているはずである。この寄生性の違いが、季節的な違いによるものかどうか（春芽と秋芽）明らかにするため、1997年に再度試験を行ってみた。

1997年の試験では、これまでの結果とは全く逆の結果を得た。4月30日に接種を行ったものは接種から36日後に調査を行っているが、寄生増殖はほとんど見られなかった。これに対して、9月18日に接種を行ったものは、接種から21日後に調査を行ったが反復間にばらつきがあるものの著しい増殖を見せた。

また、1996年と1997年の試験に供試したウンシュウミカンは全く同じ樹であり、栽培場所（ガラス室）も全く同じであった。このため、1995年の春期の接種と1996年の秋期の接種との違いは時期的な要因によるものではなく、この結果のばらつきは接種時の気温やその他の要因が関与しているものと思われた。また、著しい増殖を見せたことは事実であり、クローンの中に寄主選好性のあるクローンが含まれていることは明かである。

以上のことから、イチゴ由来のワタアブラムシはウンシュウミカンに対して寄主選好性を持つと考えられた。

2) キュウリ、ナスへの強制接種

ア. 1996年（キュウリのみ）

1回目の接種では、反復間にばらつきはあったが、全ての反復で生存できなかったクローンはなかった。2回目の接種では、供試できなかったクローンを除けば、全てのクローンで生存を確認した。

しかし、接種後23～28日を経過しているにもかかわらず個体数は少なかった（表4-佐-2）。

イ. 1997年

キュウリへの接種では、東松浦郡鎮西町で採取したA-1、A-4、I-2、I-3及び唐津市で採取したAB-1、AB-2で反復間にばらつきが若干あるものの著しい増殖を確認した（表4-佐-6）。

ナスへの接種では、東松浦郡呼子町で採取したR-2及び鹿島市で採取したU-2の反復の一つに著しい増殖が見られた（表4-佐-5）。

以上のことをまとめると、1996年の場合、9月30日に接種を行い、接種から23日後に産子虫の状況を観察した。その結果はどのクローンも生存したものはあったが、著しい増殖は見せなかった。また、反復間のばらつきもあった。このため、11月19日に再接種を試みた。接種から28日後に産子虫の状況を見たが、この場合も前回同様、生存してはいるものの著しい増殖は見られていない。そこで、1997年4月30日に再度接種を試みた。その結果、東松浦郡鎮西町で採取したA-1、A-4、I-2、I-3及び唐津市から採取したAB-1、AB-2で著しい増殖が見られている。このことから、イチゴ由来のクローンにはキュウリに対して寄主選好性を持つものが含まれると推察された。

ナスへの接種は、1997年5月1日に行った。この結果、東松浦郡呼子町で採取したR-2及び鹿島市で採取したU-2で著しい増殖を示した。

以上のことを考えると、イチゴ由来のワタアブラムシの中にはウリ科タイプとナス科タイプが混在していると考えられた。

3. 総合考察

この事業を進めるにあたり、1996年と1997年の2ヶ年間はイチゴ由来のクローン（1頭から増殖させた）を20クローン揃え、この採取したクローンを基に試験を行ってきた。この採取した20クローンの中にはイチゴに寄生できる各バイオタイプがこの中に全て含まれているという前提で試験を行った。寄主選好性試験の結果をまとめるにあたり、同じクローンでも各反復間でのばらつきが気になった。このことは、接種時の気温やその他の要因が関与している可能性が高いが、クローンの中にある程度の幅の変異が存在する可能性も全く否定することはできない。今回の事業期間中に明らかにすることはできなかったが、研究する余地がある。

薬剤抵抗性の問題については、合成ピレスロイド剤及び天然ピレスロイド剤を除けば、全ての薬剤（全ての有機リン剤、全てのカーバメイト剤）について感受性が低下しているという現象はみられなかった。今回の結果から、全ての薬剤に対して感受性が低下しているというクローンは存在せず、薬剤の中でどれか少なくとも一つには高い感受性を持つというクローンしか存在しなかった。このことから、本県ではたとえ薬剤抵抗性の発達がみられるワタアブラムシでも合成ピレスロイド剤あるいは天然ピレスロイド剤を除けば効果のある薬剤が最低一つはあることがわかった。

発消長については、単年度の調査結果であったため発生生態を十分に明らかにすることはできていない。ただ、カンキツでは新梢にのみ寄生するが葉の緑化が完了する直前まで寄生がみられること、イチゴについては、調査を開始した1997年4月14日から10月13日までの長期間に亘り寄生がみられたということを確認できた。また、ワタアブラムシの越冬については、1997年4月3日に所内において越冬するとされている植生を中心に観察した結果、ワタアブラムシの寄生を確認できたのはナズナのみであった。このため、当地域ではワタアブラムシの主な越冬植物となっているのはナズナであると思われた。

一方、わが国のワタアブラムシは一次寄主や生活環の違いによっていくつかのバイオタイプに類別されている。すなわち、①不完全生活環型、②ムクゲを一次寄主とする完全生活環型、③クロウメドキやツルウメドキなどを一次寄主とする完全生活環型、④アカネだけに寄生する非移住型完全生活環型の4つのバイオタイプに類別されている（稲泉、1980、1981）。

最近、高田（1992）は上記のバイオタイプ①、②、④にツユクサ型（完全生活環型、バイオタイプ3に相当）並びにムラサキシキブ型（完全生活環型）を加えた5つのバイオタイプに類別できるとしている。バイオタイプ①と②をワタアブラムシの「内郭群」、その他を「外郭群」と位置づけており、農作物で問題となるのは主としてこの内郭群であるとしている。

また、西東（1995）によれば、不完全生活環型はさらに有機リン剤に対する感受性が低く、ウリ科植物上で良く繁殖できるウリ科タイプと有機リン剤に対する感受性が高く、ナス科植物上で良く繁殖できるナス科タイプの2つのバイオタイプに分けることができるとしている。

これまでの試験結果から、特徴的な8つのクローンについて注目してみると、A-4、I-2、I-3のクローンは薬剤感受性検定の結果（馬拉ソン乳剤に対する感受性が低い）及び寄主選好性試験の結果（キュウリ上では良く増殖するがナス上ではあまり増殖できない）からウリ科タイプと考えられる。A-1、A-4、AB-1、AB-2のクローンは寄主選好性試験の結果（キュウリ上では良く増殖するがナス上ではあまり増殖できない）からウリ科タイプと考えられる。また、R-2のクローンは薬剤感受性検定の結果（馬拉ソン乳剤に対する感受性が高い）及び寄主選好性試験の結果（キュウリ上ではあまり増殖できないがナス上では良く増殖できる）からナス科タイプと考えられる。U-2のクローンは寄主選好性試験の結果（キュウリ上ではあまり増殖できないがナス上では良く増殖できる）からナス科タイプと考えられる。また、以上のクローンは全てイチゴ由来のクローンである。以上のことから、イチゴ上ではウリ科タイプとナス科タイプのクローンが混在しているのではないかと考えられた。また、西東（1995）もウリ科タイプ及びナス科タイプはイチゴに寄生できるとしている。

また、前述のようにイチゴの親株では長期間に亘り寄生が続くため、イチゴは、ウリ科作物及びナス科作物に対する重要な発生源となりうると考えられた。

4. 調査データ

表4-佐-1 ウシユミカに放飼したイチゴ由来のクローンの生存及び産子状態 (1995)

クローン	室内試験 (切り枝)		野外試験 (袋かけ)	
	放飼虫の生存 ¹⁾	産子状態 ²⁾	放飼虫の生存 ¹⁾	産子状態 ²⁾
A- 3	-	-	+	++
A- 4	+	-	+	++
A- 5	-	-	++	+++
A- 6	+	+	++	+++
A- 7	-	-	++	+++
A- 8	-	-	++	+++
A- 9	-	-	++	+++
A- 10	-	-	+	+
A- 11	-	-	++	+++
A- 12	+	+	++	+++
A- 13	-	-	++	+++
A- 14	-	-	+	++
A- 15	-	-	-	-
A- 16	-	-	++	+++
A- 18	-	-	++	+++
A- 19	-	-	++	+++
A- 22	-	-	++	+++
A- 24	-	-	++	+++
A- 25	-	-	++	+++
A- 28	-	-	++	+++
B- 1	-	-	++	+++
B- 2	-	-	++	+++
B- 3	-	-	++	+++
B- 5	-	-	++	+++
B- 6	-	-	++	+++
B- 7	-	-	-	-
B- 8	+	-	++	+++
B- 9	+	++	+	++
B- 10	-	-	++	+++
B- 11	-	-	++	+++
B- 12	-	-	++	+++
B- 13	-	-	++	+++
B- 14	-	-	++	+++
B- 16	-	-	++	+++
B- 17	+	-	++	+++
B- 18	+	+	++	+++
B- 19	-	-	++	+++
B- 20	-	-	++	+++
B- 21	-	-	++	+++
B- 22	-	-	++	+++
B- 23	-	-	++	+++
B- 24	-	-	++	+++
B- 26	-	-	-	-
B- 27	-	-	++	+++
B- 28	+	++	++	+++
B- 30	+	++	++	+++
C- 1	+	+++	++	+++
D- 1	-	-	++	+++
D- 2	+	-	++	+++
D- 3	+	+++	++	+++
D- 4	+	+++	++	+++
D- 5	-	-	++	+++
D- 6	-	-	+	++
D- 7	-	-	++	+++
D- 8	-	-	++	+++
D- 10	-	-	++	+++
D- 11	+	+	+	++
D- 12	+	+	++	+++
D- 14	-	-	-	-
D- 15	-	-	++	+++

注1) 放飼した個体が全部死亡(-)、1~2頭が生存(+)、3頭以上が生存(++).
 注2) 放飼した個体が全く産子しない(-)、1~2頭が産子(++)、3頭以上が産子(+++).

表4-佐-2 イチゴから採取したワタアブラムシの寄主選好性 (1996)

クローン	採取場所	採取月日	キュウリ (9/30接種)			温州ミカン (9/30接種)			キュウリ (11/19接種)
			1	2	3	1	2	3	
			A-3	鎮西町	5/9	7	10	8	
A-4	鎮西町	5/9	0	0	1	0	0	0	-
A-5	鎮西町	5/9	33	10	1	0	0	0	-
H-1	鎮西町	5/20	24	7	0	10	0	0	-
I-1	鎮西町	5/20	6	0	11	0	0	0	-
I-3	鎮西町	5/20	2	43	3	0	0	19	95
K-2	鎮西町	5/20	3	68	4	0	0	0	16
N-2	芦刈町	2/13	1	2	22	0	0	0	35
Q-2	呼子町	3/1	0	2	10	0	0	0	2
R-1	呼子町	3/25	5	2	8	0	0	0	2
U-1	鹿島市	5/3	8	1	4	0	0	0	-

注) 数字は、成幼虫数。

表4-佐-3 イチゴから採取したワタアブラムシのカンキツに対する寄主選好性 (1997)

クローン	採取場所	採取月日 1996	接 種 月 日 及 び 処 理 区					
			4. 3 0			9. 1 8		
			1	2	3	1	2	3
A-1	鎮西町	5/9	0	0	9	1,255	2,159	264
A-4	鎮西町	5/9	0	0	0	83	2,870	1,350
I-2	鎮西町	5/20	0	0	0	790	74	495
I-3	鎮西町	5/20	0	0	0	28	4	1,311
K-2	鎮西町	5/20	0	0	0	37	481	2,580
M-4	鎮西町	5/20	0	0	0	1,885	8	1,342
N-2	芦刈町	2/13	0	4	0	11	1,640	1,051
R-2	呼子町	3/25	0	17	2	249	564	6,963
U-2	鹿島市	5/3	0	0	0	118	966	6,458
AB-1	唐津市	6/18	0	0	0	3,091	44	3,370
AB-2	唐津市	6/18	0	0	0	2,335	0	52

注) 数字は、有翅及び無翅の成幼虫数。各クローンの処理は3新梢について行った。

表4-佐-4 イチゴから採取したクローンのイチゴへの再接種

クローン	採取場所	採取月日 1996	イチゴ (97.5.28接種)
A-4	鎮西町	5/9	84
I-2	鎮西町	5/20	49
I-3	鎮西町	5/20	枯死
K-2	鎮西町	5/20	0
M-4	鎮西町	5/20	244
N-2	芦刈町	2/13	500
R-2	呼子町	3/25	枯死
AB-1	唐津市	6/18	5
AB-2	唐津市	6/18	0

注) 数字は、有翅及び無翅の成幼虫数。

表4-佐-5 イチゴから採取したワタアブラムシのナスに対する寄主選好性

クローン	採取場所	採取月日 1996	ナス (97.5.1接種)		
			1	2	3
A-1	鎮西町	5/9	0	6	5
A-4	鎮西町	5/9	3	0	0
I-2	鎮西町	5/20	0	0	0
I-3	鎮西町	5/20	6	0	0
K-2	鎮西町	5/20	5	0	6
M-4	鎮西町	5/20	1	1	8
N-2	芦刈町	2/13	0	0	0
R-2	呼子町	3/25	0	292	0
U-2	鹿島市	5/3	0	125	2
AB-1	唐津市	6/18	0	0	0
AB-2	唐津市	6/18	0	0	6

注) 数字は、有翅及び無翅の成幼虫数。

表4-佐-6 イチゴから採取したワタアブラムシのキュウリに対する寄主選好性

クローン	採取場所	採取月日 1996	1997 4.30接種			1996 9.30接種			1996 11.19接種
			1	2	3	1	2	3	
			A-1	鎮西町	5/9	426	114	1,662	-
A-3	鎮西町	5/9	-	-	-	7	10	8	3
A-4	鎮西町	5/9	279	51	枯死	0	0	1	-
I-2	鎮西町	5/20	276	224	130	-	-	-	41
I-3	鎮西町	5/20	548	156	440	2	43	3	12
K-2	鎮西町	5/20	0	0	0	3	68	4	16
M-4	鎮西町	5/20	0	0	0	-	-	-	20
N-2	芦刈町	2/13	0	0	0	1	2	22	35
R-1	呼子町	3/25	-	-	-	7	10	8	3
R-2	呼子町	3/25	42	0	16	-	-	-	-
U-2	鹿島市	5/3	1	11	0	-	-	-	9
AB-1	唐津市	6/18	385	8	16	-	-	-	-
AB-2	唐津市	6/18	232	9	339	-	-	-	11
AB-3	唐津市	6/18	-	-	-	-	-	-	14

注) 数字は、有翅及び無翅の成幼虫数。-は未供試。

(5) 長崎県

野菜類では寄主選好性の存在が明らかになっており、この選好性と薬剤感受性が密接に関連していることも明らかとなっている（西東、1991；細田、1992）が、果樹における寄主転換については未解明である。そこで、ワタアブラムシの果樹間及び果樹－野菜間の寄主転換の可能性を明らかにし、薬剤抵抗性アブラムシ発生予察法の資料とする。

1. 調査方法

1) 強制接種による寄主転換試験

ウンシュウミカン、ナシ、キュウリ、ジャガイモに寄生するワタアブラムシを他作物に強制的に接種した時の増殖の有無を調べる。

ア. 接種方法

ウンシュウミカンから採集したワタアブラムシの雌4齢幼虫をウンシュウミカン、ナシ、キュウリ、ジャガイモに1頭ずつ接種し、ゴース袋で覆い、10日後、20日後の増殖を調査した。ナシ、キュウリ、ジャガイモから採集したワタアブラムシについても同様に試験した。ウンシュウミカン、ナシから採集した個体はジャガイモで一度飼育した個体も接種した。試験はガラス室で行った。

イ. 寄主転換の判定法

接種20日後に50頭以上に増殖した個体を寄主転換が可能であったと判断した。

2) 有翅虫の自然移動による寄主転換試験

ウンシュウミカンに寄生するワタアブラムシの有翅虫による他作物への飛来・定着及びそこでの増殖を調べ、寄主転換の可能性を検討した。

ア. 試験場所

1994年及び1995年は、縦、横、高さ、奥行き1.5mの木枠に外部からのアブラムシの侵入を防ぐためテトロンゴースを張った箱内で、1996及び1997年は網で二重に隔離した4×4×3mのガラス室内で試験した。

イ. 試験方法

1994年は木箱の中央にワタアブラムシの寄生したウンシュウミカンの鉢植えを置き、その四隅にアブラムシの寄生していないウンシュウミカン、ナシ、キュウリ、ジャガイモを互いに接しないように配置し、それぞれの植物に寄生するワタアブラムシ数の推移を約一週間毎に調査した。ナシ、キュウリに寄生するワタアブラムシについても同様の試験を行った。

1995年以降は木箱またはガラス室にワタアブラムシの寄生した鉢植えのウンシュウミカン（移動源）を置き、鉢植えのナシを接しないように並べて置いた。それぞれの作物の寄生虫数を約10日おきに調べ、2作物間の寄主転換の有無を調査した。ナシ、キュウリ、ジャガイモに寄生するワタアブラムシについても同様の試験を行った。1997年のミカンからジャガイモへの寄主転換試験は4月4日にワタアブラムシが自然発生したウンシュウミカン（原口早生）の鉢植え2鉢をガラス室内の部屋の一方に置き、別のアブラムシが一切発生していないガラス網室で育てたジャガイモ（デジマ）鉢植え4鉢をその横に置いた。その後、5月6日に接種源のミカン鉢を室外へ出しジャガイモのみの状態にした。アブラムシの吸汁によりジャガイモが枯死してきたため、5月19日に新しいジャガイモ鉢植えを追加し、観察を継続した。5月30日に再びアブラムシが寄生していないミカンの鉢植えを2鉢設置し、6月19日までアブラム

シの再増殖を調べた。ジャガイモからミカンへの寄主転換試験はジャガイモ産地から採集してきたワタアブラムシをアブラムシ未寄生のジャガイモ鉢植え2鉢に接種後、増殖した状態で5月1日にガラス室内の部屋の一方に設置した。その横にアブラムシ未寄生のウンシュウミカン鉢植え（アブラムシが寄生可能な未硬化の新葉が多数ある状態）4鉢を置いた。その後、アブラムシによりジャガイモが枯死し始めたため、5月14日にアブラムシ未寄生のジャガイモ鉢植え2鉢を新たに追加した。移動先となるミカンの新葉が硬化し始めたので、5月20日にアブラムシが未寄生で新葉が多数着生したミカン鉢植え3鉢を追加設置し、観察を継続した。

3) 寄主転換に伴う薬剤感受性の変動調査

ウンシュウミカンからジャガイモへの寄主転換が認められたので、それに伴う薬剤感受性の変動について調べた。即ち、1997年にガラス室内で行ったミカンからジャガイモへの寄主転換試験の際に、試験開始時の4月23日とジャガイモへ移動しミカンを除去後の5月29日に薬剤感受性を調べた。感受性検定、供試薬剤、供試虫などは前項の薬剤抵抗性の実態調査に準じ、検定には個体群の感受性をできるだけ正確に把握するため、1薬剤につき50～140頭を供試した。

2. 調査結果及び考察

1) 強制接種による寄主転換

強制接種による果樹－野菜間の寄主転換の可能性を調べた。その結果、果樹の温州ミカンとナシ間では寄主転換が起りやすく、ウンシュウミカン及びナシから野菜のキュウリへは寄主転換しにくい傾向であった（表4-長-1、図4-長-1）。

2) 有翅虫の自然移動による寄主転換

ア. 1994・1995年成績

果樹と野菜間において有翅虫の自然移動による飛来及び増殖を調べ、寄主転換の有無を検討した。果樹のカンキツとナシ間では相互に寄主転換が可能であった（表4-長-2、3、4、図4-長-2）。カンキツとキュウリ及びナシとキュウリでは相互に寄主転換できなかった。

イ. 1996・1997年成績

1) ウンシュウミカンからジャガイモへの寄主転換

接種源のミカンは春葉が伸長展開している時期で、それら新葉に幼虫を主体として無翅成虫、有翅成虫の各ステージのワタアブラムシが寄生していた（図4-長-3）。

ミカンにおけるワタアブラムシの寄生虫数は、その後大きく増加し、有翅虫が多数発生してガラス室内を飛翔している様子が観察された。このガラス室に別のガラス網室のアブラムシが無発生状態で鉢植えしていたジャガイモを持ち込んだが、そのジャガイモでも、試験開始1週間後からアブラムシの発生が認められ、その後、無翅虫、有翅虫ともに指数的な増殖が認められた。

両者において、ワタアブラムシ幼虫及び成虫の増殖、有翅虫の発生が認められたため、試験開始の約1カ月後にもとの寄主であるミカンを除去したが、ジャガイモにおいて、その後も幼虫数、成虫数は増加した。アブラムシの寄生によってジャガイモが枯死し始めたため、新たにジャガイモを追加したが、そこでの有翅虫の飛来（未確認）、幼成虫の発生・増殖も認められた。以上のことから、ウンシュウミカン寄生のワタアブラムシはジャガイモへ寄主転換することが明らかになった。

1) ジャガイモからウンシュウミカンへの寄主転換

接種源のジャガイモには幼虫、成虫、有翅虫あわせて7000頭以上が寄生している高密度状態だった。試験開始7日後には試験ガラス室内を有翅虫が飛翔している様子が観察された。その時点で別の網室の無発生状態で鉢植えしていたミカンを持ち込んだが、ミカン葉上では有翅虫が確認されたが、その後、幼虫の発生は確認されたものの増殖はしなかった。さらに、ワタアブラムシが寄生可能なジャガイモ及びミカンの鉢を追加したが、ミカンにおける増殖、特に成虫数、有翅虫数の増加は認められなかった(図4-長-4)。また、ジャガイモに寄生しているワタアブラムシ雌幼虫を強制的にミカン新葉に接種しても、増殖は見られなかった。以上のことから、ジャガイモに寄生しているワタアブラムシのミカンへの寄主転換は非常に起こりにくいものと考えられた。

3) 寄主転換に伴う薬剤感受性の変化

ミカンからジャガイモへは寄主転換が認められたので、その時の薬剤感受性の変動について調べた。移動前のミカンではMEP乳剤、NAC水和剤に対する死虫率は高く、パーメスリン乳剤に対する感受性は低かった。移動後のジャガイモにおける個体群もほぼ同じ薬剤感受性を示し、寄主転換による薬剤感受性の変動は認められなかった(表4-長-5)。

3. 総合考察

1) 薬剤抵抗性の実態

ア. 有機リン剤及びカーバメート剤に対する薬剤抵抗性

1994年及び1995年は1991年と比較するとフェニトロチオン乳剤及びカルバリル水和剤に対する感受性が著しく低下したが、1997年は両剤に対する感受性が回復していた。一般に、害虫の薬剤抵抗性は、自然の個体群の中にもともと存在していた薬剤抵抗性遺伝子が薬剤により選抜され、その集団の中に集積した結果として起こるといわれている(正野、1983)。西東(1990b)は薬剤抵抗性の発達に関与する要因として薬剤散布の影響をあげ、室内試験でマラチオン剤がワタアブラムシのアリエステラーゼ活性に及ぼす影響について調べた結果、マラチオン剤の処理によって低活性個体が淘汰され、淘汰の強さは処理濃度に依存していることを明らかにしている。会田・大兼(1990)もハウス栽培イチゴのワタアブラムシ個体群に対して殺虫剤を散布するとLC₅₀値は大きくなったと報告しているように、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。フェニトロチオン乳剤及びカルバリル水和剤は合成ピレスロイド剤抵抗性のワタアブラムシが蔓延して以来、代替的に広範囲かつ高頻度で使用されてきた。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。一方で1995年には長崎県の病害虫防除基準に、有機リン剤、カーバメート剤、合成ピレスロイド剤に抵抗性のワタアブラムシに高い防除効果を示すイミダクロプリド剤が採用され、以降、アブラムシの防除に頻繁に使用されており、薬剤抵抗性ワタアブラムシに対して有機リン剤及びカーバメート剤の使用が控えられてきたことが、感受性回復の一要因として考えられる。

イ. 合成ピレスロイド剤に対する薬剤抵抗性

また、合成ピレスロイド剤に対する感受性個体群の割合は1991年及び1994年は約1割程度とほぼ同じであったが、1995年には約5割の個体群が感受性であり感受性の回復がみられた。ところが、1997年にはほとんどの圃場で感受性の著しい低下が認められた。早田・大久保

(1995)は、合成ピレスロイド剤に対する感受性は閉鎖したガラス室内の無散布状態で回復する方向へ進むとしている。近年、長崎県では合成ピレスロイド剤抵抗性のワタアブラムシやミカンハモグリガの発生が拡大しているが、これは、合成ピレスロイド剤の使用当初、その防除効果が余りにも顕著であったため、カメムシやアブラムシ、りん翅目幼虫などに広く使用されたことが主たる理由と思われる。なお、1991～1994年以降は合成ピレスロイド剤の防除効果が低下し、実際の使用量が減少したこともあってワタアブラムシの1995年春の感受性は回復した地点が多かった。しかし、1996年はこれまでにないカメムシ類の大発生となり(長崎県、1997)、それらに高い防除効果を示す合成ピレスロイド剤が多数回使用された。その結果、1995年に回復の兆しを示していた感受性が1997年春には再び低下したと考えられる。

ウ、アリエステラーゼ活性の変動

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(安藤ら、1988; Hama and Hosoda、1988; 西東、1989、1990a; 早田・大久保、1993; Takada and Murakami、1988)、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; Takada and Murakami、1988)。一般に高活性個体の寄生しやすいウリ科作物では薬剤抵抗性レベルが高く、低活性個体の寄生しやすいナス科作物では抵抗性レベルが低いことが報告されている(西東、1990a)。今回の調査でも、エステラーゼ活性の高い個体群と低い個体群の両方が確認された。ウンシュウミカンから採集した個体群ではおおむね低活性個体と高活性個体の2つのピークの存在が確認できた。しかし、ナシから採集した個体群では0～5 nmolの低活性個体は認められず、高活性個体をピークとする1山型であり、個体頻度分布はウンシュウミカンから採集した個体群とナシから採集した個体群では異なった。さらにアリエステラーゼ活性の平均値は今回の調査でもナシから採集した個体群がウンシュウミカンから採集した個体群より高く、ナシから採集した個体群では低活性個体が少なく、高活性個体が多く存在した。浜(1990)はウリ科作物とナシでは高活性個体が主体であり、ビワ、ミカンでは高活性と低活性の両者が混在すると報告し、西東(1990a)はイチゴ、キク、ミカンでは高活性個体と低活性個体の両方が検出されたが、高活性個体の頻度が高かったと報告している。今回の調査もこれらの傾向と似た結果が得られた。即ち、死虫率の違いからは判然としないが、ナシから採集した個体群は有機リン剤に対する抵抗性レベルがウンシュウミカンから採集した個体群より高いと推測される。その要因として、ナシではウンシュウミカンよりも春季の新葉の展開時期が早く、薬剤散布回数が多くなるためとも考えられるが、野菜類における寄主選好性と同様に、果樹においても感受性レベルと寄主選好性が密接に関連し、ナシには感受性の低い個体が好んで寄生することも考えられる。

また、ウンシュウミカン及びナシから採集した個体群とも、春季に比べ秋季はアリエステラーゼ活性の平均値が高く、個体頻度分布も秋季は高活性個体が多く、低活性個体が少ない傾向にあった。これらの変動要因については明らかでないが、薬剤淘汰によるワタアブラムシの感受性低下や秋季にはアリエステラーゼ活性の高い個体群が増加し、春季に比較して有機リン剤に対する抵抗性レベルが高くなるなどのことが考えられる。

2) 圃場における薬剤感受性の推移

ウンシュウミカン及びナシに寄生するワタアブラムシは薬剤無散布圃場では合成ピレスロイド剤、有機リン剤、カーバメート剤に対する感受性が、春季に高く、秋季には低下した。これは、薬剤散布圃場でも同じ傾向であった。

圃場内における薬剤感受性の低下の理由は殺虫剤散布が一要因と考えられるが、圃場外からの薬剤抵抗性個体の移入・増殖や殺虫剤無散布圃場においても秋季の薬剤感受性低下が認められることなどいくつかの要因が考えられる。薬剤感受性の季節変動は閉鎖隔離したガラス室内におけるミナミキイロアザミウマ（西野、1987）やニセナミハダニ（松谷、1967）でも認められている。西野（1987）は本虫のDMTP水和剤及びBPMC乳剤に対する薬剤感受性が冬～春季に高く、夏～秋季に低下すると報告している。これは薬剤無散布条件でも同薬剤の散布条件下でも起こり、本虫の生理的な要因が大きく影響していると推察している。

ワタアブラムシにおいてもアリエステラーゼ活性も含めた薬剤感受性の季節変動は、薬剤散布による影響ばかりではなく、薬剤感受性の見かけの変動要因である虫自身が持っている生理的性質も考慮する必要がある。

今回の調査により、閉鎖したガラス室内の薬剤無散布状態では、合成ピレスロイド剤に対する感受性は短期間のうちに回復することがわかった。一方、有機リン剤及びカーバメート剤では、このような回復はほとんど認められず、薬剤の種類により明らかに違っていた。このような傾向は、野外圃場における感受性の推移ともよく一致していた。即ち、アブラムシ類を初めとする各種害虫の抵抗性が顕著になって以来、その使用が控えられてきた合成ピレスロイド剤に対するワタアブラムシの感受性は、1991～1994年にはほとんどの個体群が抵抗性であったが、1995年には約5割の個体群が感受性となり、回復が認められた（本報告書1-(5)-3-(2)を参照）。圃場ではその後に感受性が低下したが、これは前項で推察した通り、1996年にカメムシ類が大発生したため効果の高い合成ピレスロイド剤が多数回散布され、そのため薬剤により淘汰されて1997年の感受性が低下したものと思われた。

3) 果樹及び野菜における発生消長

調査期間の1993年～1996年を通して各作物における発生様相は一定であった。ワタアブラムシの発生はウンシュウミカン、ナシでは新梢のある時期に限られ、春及び秋が主な発生時期であった。（ウンシュウミカンでは未結果の幼木では夏季にも新梢が発生するが、結果樹では夏季にはほとんど発生しない）一方、キュウリにおける発生は、春は少なく、夏～秋にかけての発生量が多く、果樹とは明らかに異なる発生パターンを示した。ジャガイモでは春と秋に発生のピークが認められ、果樹の発生パターンと類似していた。ただし、現地における発生は、県内の島原半島南部の温かい地域では春季のジャガイモ栽培が早進化しているため4月にはすでに認められ、各地域における発生もその後連続して6月頃まで認められている。

アブラムシ類は有翅虫が空中にいる状態から波長（色）に反応して植物上に着陸するといわれている（田中、1978）。本結果のように同一地点において作物の種類による発生パターンや発生量が異なるのは、西東（1991）や安藤ら（1992）が指摘している寄主選好性やパイオタイプ（稲泉、1981）の違いが関連していると思われた。

4) 寄主選好性

長崎県におけるワタアブラムシの薬剤抵抗性の実態、果樹及び野菜での発生消長及びミカンとジャガイモ間の寄主選好性が明らかとなり、発生予察上の位置づけについて考察した。ワタアブラムシの発生時期は、ウンシュウミカンでは新梢のある時期に限られるため、主な時期としては5月～6月と9月～10月である。ジャガイモの露地栽培では4月～6月、9月～11月に発生が多く、そのピークは5月下旬～6月上旬、10月中旬～11月に認められるが、島原半島南部の温かい地域では冬～春のマルチ栽培により栽培時期が早進化しているため、4月頃に

はすでに発生のピークが認められる。このように、時期的には春秋ともにワタアブラムシが寄主間を移動している可能性は十分に考えられる。

また、ミカンの産地には島原半島の各市町や大村市のようにジャガイモの産地に近接している場所と、長与、多良見町、佐世保市など離れている地域とがある。両作物の産地が近接している地域では、ワタアブラムシがミカンからジャガイモへ移動し、ジャガイモからミカンへ移動しないとすると、ミカンにおけるワタアブラムシの初発生時期がジャガイモより遅い春季より、ジャガイモと同じか早い秋季の方が発生予察上では重要となる。

さらに、薬剤抵抗性のワタアブラムシはミカンからジャガイモへの移動による感受性変動は少ないため、ミカン園において薬剤淘汰を受けたアブラムシが、その薬剤感受性を維持したままジャガイモへ飛来する可能性も考えられるため、ミカンにおける薬剤感受性がジャガイモにおいても重要になるものと思われる。

今後、果樹及び野菜におけるワタアブラムシの発生予察及び防除対策を考える際は、単一作物のみについて考えるのではなく、他作物における薬剤感受性の動向も考慮する必要がある。

4. 調査データ

表4-長-1 強制接種によるワタアブラムシの寄主転換 (1994年試験)

供試ワタアブラムシ			寄主転換	生存・増殖したクローン数	
採集植物	飼育植物	クローン数	先植物	生存クローン	増殖クローン
カンキツ	—	1	カンキツ	3	3
"	—	7	ナシ	7	7
"	—	6	ジャガイモ	5	0
"	—	6	キュウリ	0	0
"	ジャガイモ	7	カンキツ	4	2
"	ジャガイモ	7	ナシ	7	7

ジャガイモ	—	7	カンキツ	1	1
"	—	7	ナシ	6	4
"	—	7	ジャガイモ	7	4
"	—	6	キュウリ	0	0

ナシ	—	1	カンキツ	0	0
"	—	5	ナシ	5	5
"	—	6	ジャガイモ	6	2
"	—	6	キュウリ	0	0
"	ジャガイモ	7	カンキツ	2	2
"	ジャガイモ	7	ナシ	7	7

キュウリ	—	7	カンキツ	1	0
"	—	6	ナシ	6	6
"	—	5	ジャガイモ	0	0
"	—	6	キュウリ	5	4

注. 雌4齢幼虫を接種し20日後に50頭以上に増えたクローンを増殖可能と判定した。

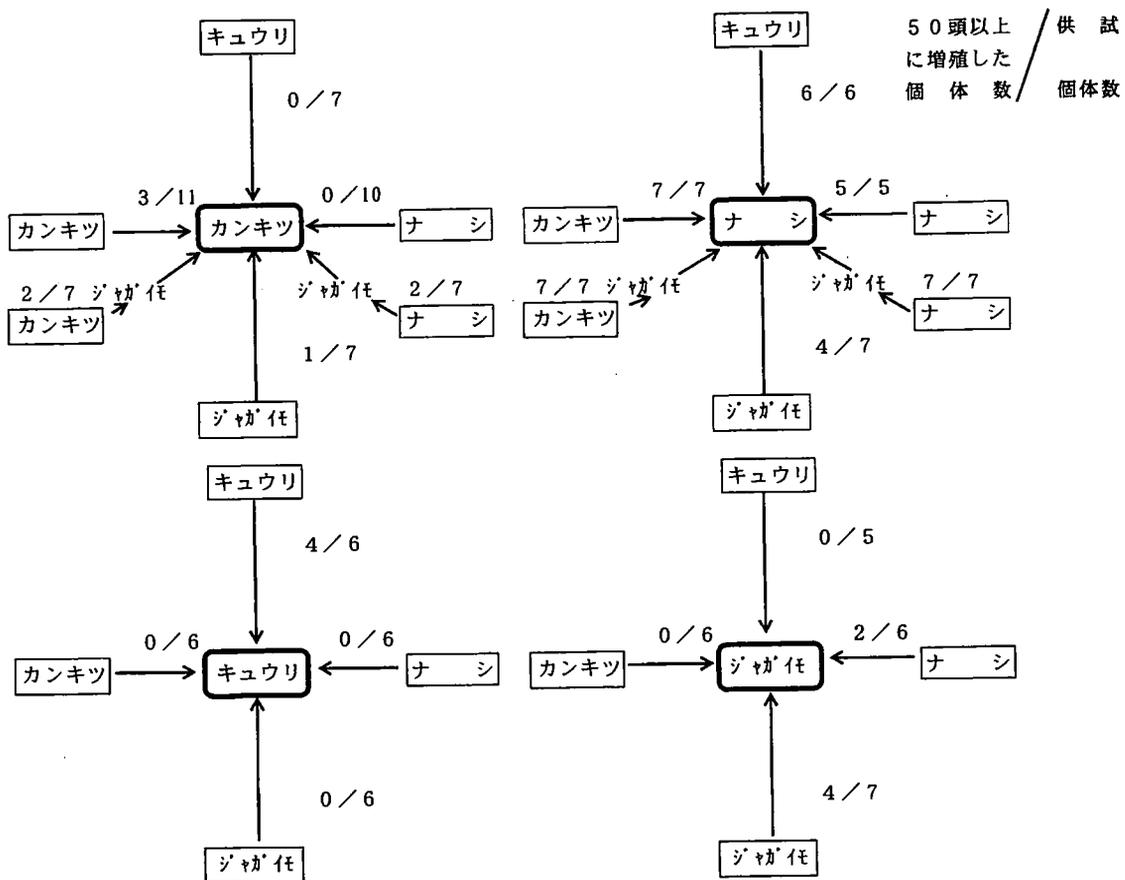


図4-長-1 強制接種による寄主転換模式図

表4-長-2 カンキツ寄生ワタアブラムシの各植物への移動と増殖 (1994年試験)

調査日 (年月日)	カンキツ(移動源)		カンキツ		ナシ		ジャガイモ		キュウリ	
	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅
94.5.18	1	1,556	0	0	0	0	0	0	0	0
5.26	7	2,003	0	69	18	150	3	97	2	82
6.2	1	451	0	106	7	1,256	5	380	2	220
6.9	0	241	0	33	1	255	0	461	0	319
6.16	0	124	0	15	0	153			0	547
6.23	0	55	0	1	0	184			0	1,019
6.30	0	5	0	2	0	167			0	821
7.7	0	9	0	2	0	68			0	109
7.14	0	0	0	0	0	32			0	0
7.21	0	0	0	0	0	8			0	0
7.28	0	0	0	0	0	0			0	0
8.4	0	0	0	0	0	0			0	0
8.11	0	0	0	0	0	0			0	0
8.18	0	0	0	0	0	0			0	0

注. 空欄は未調査

表4-長-3 ナシ寄生ワタアブラムシの各植物への移動と増殖 (1994年試験)

調査日 (年月日)	ナシ(移動源)		カンキツ		ナシ		ジャガイモ		キュウリ	
	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅
94.5.18	5	1,531	0	0	0	0	0	0	0	0
5.26	84	3,109	10	208	380	4,596	0	65	29	487
6.2	115	2,219	56	1,629	185	11,537	19	441	213	2,487
6.9	49	4,026	21	954	346	13,727	0	64	351	6,474
6.16	12	5,557	10	461	47	11,717			508	10,365
6.23	3	4,308	2	388	1	14,413			188	9,425
6.30	0	3,709	0	223	0	6,956			2	291
7.7	0	1,025	0	74	0	840			0	48
7.14	0	127	0	0	0	8			0	247
7.21	0	5	0	0	0	0			0	720
7.28	0	0	0	0	0	0			0	1,493
8.4	0	0	0	2	0	2			0	8,776
8.11	0	1	0	3	0	3			4	40,344
8.18	0	57	0	48	0	534			0	3
8.25	1	719	0	2	1	1,965				
9.1	5	3,018	0	114	8	1,149				
9.8	14	1,236	10	2,936	2	208				
9.14	0	11	10	8,692	0	41				
9.22	23	1,621	400	113,189	30	415				
9.29	53	1,043	486	9,842	219	7,223				

注. 空欄は未調査

表4-長-4 キュウリ寄生ワタアブラムシの各植物への移動と増殖（1994年試験）

調査日 (年月日)	キュウリ(移動源)		カンキツ		ナシ		ジャガイモ		キュウリ	
	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅
94.8.25	4	10,121	0	0	0	0	0	0	0	0
9.1	0	0	0	0	1	920	0	0	0	0
9.8			0	19	116	7,982	6	74	117	289
9.14			4	0	335	3,711	4	6	384	429
9.22			0	0	35	2,905	0	2	1	14
9.29			0	0	6	3,411	0	8	0	0
10.6			0	0	4	1,590	0	4	0	1
10.13			0	0	0	577	0	2	0	2
10.20			0	0	0	39	0	0	0	0
10.27			0	0	0	12	0	0	0	0
11.4			0	0	0	5	0	0	0	0
11.10			0	0	0	2	0	0	0	0
11.17			0	0	0	0	0	0	0	0

注. 空欄は未調査

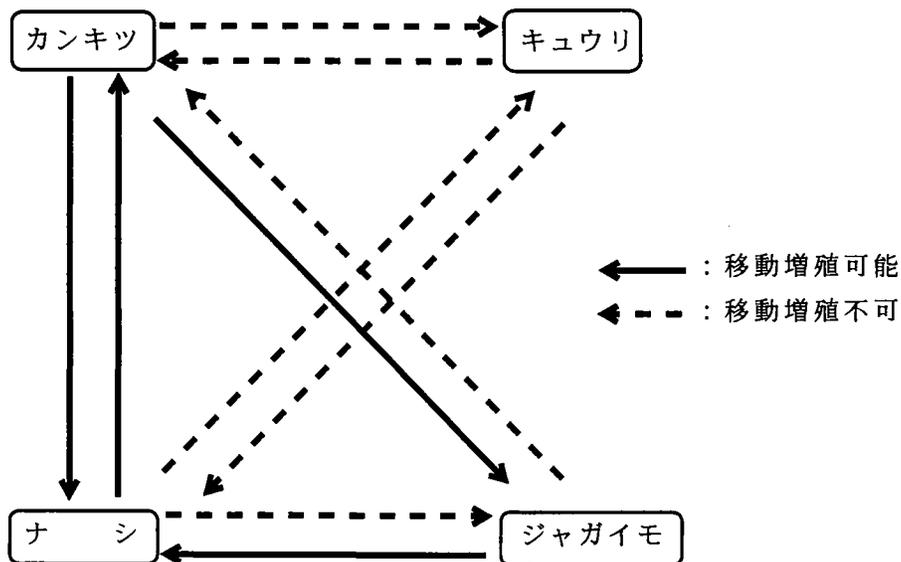


図4-長-2 有翅虫によるワタアブラムシの寄主転換模式図（1995年試験）

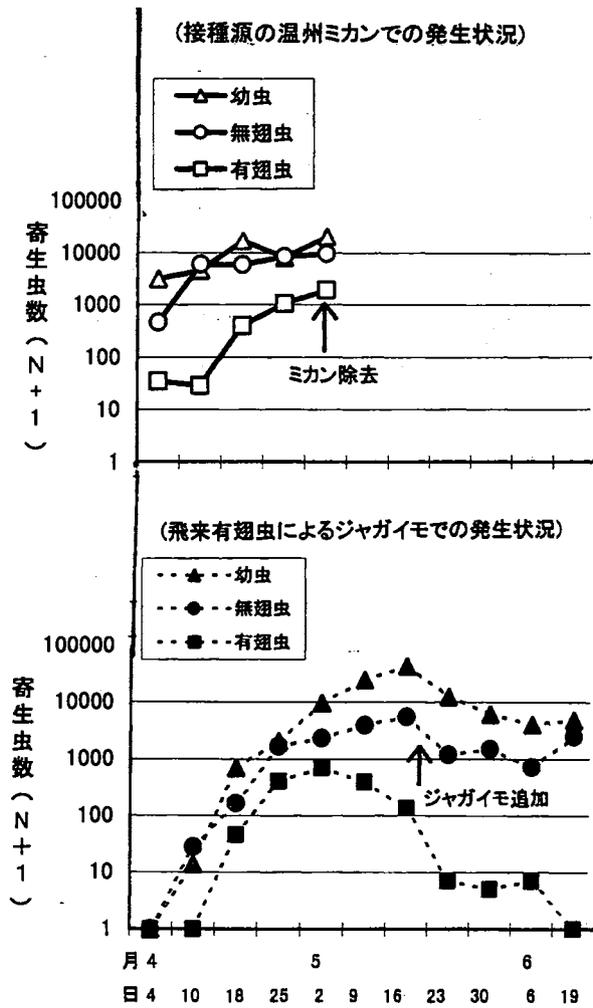


図4-長-3 温州ミカンに寄生するワタアブラムシのジャガイモへの寄主転換 (1997年)

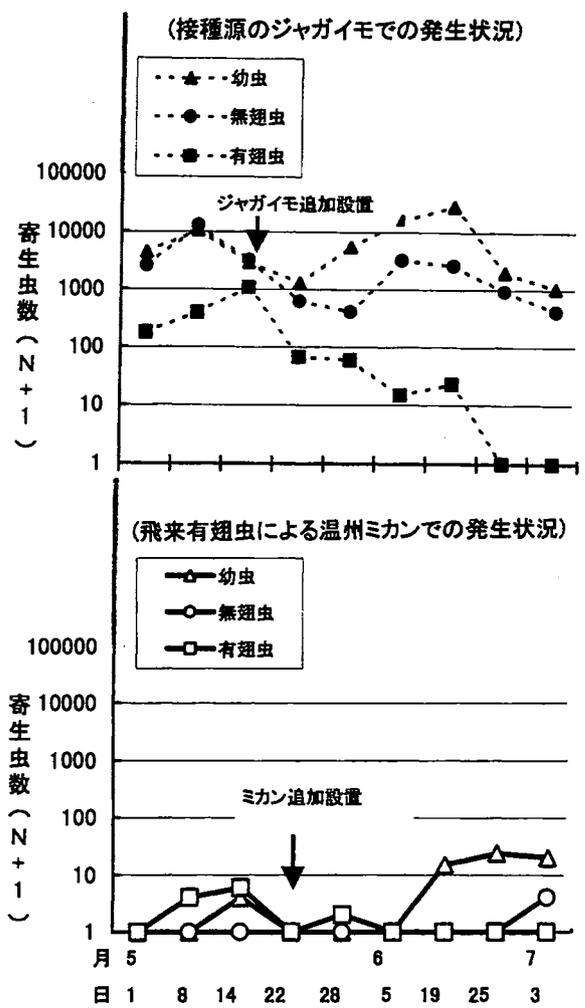


図4-長-4 ジャガイモに寄生するワタアブラムシの温州ミカンへの寄主転換 (1997年)

(接種源を設置しないガラス室ではジャガイモでの発生は認められなかった)

表4-長-5 ミカンからジャガイモへの寄主転換に伴う薬剤感受性の変動 (1997年)

採集植物	MEP乳剤	NAC水和剤	ハ ^o -メスリン乳剤
カンキツ (移動源)	100 %	92.6 %	11.1 %
ジャガイモ (転換後)	100	97.4	5.3

注. 表中の数値は補正死虫率を示す。薬剤の使用濃度は各々1000倍。