

高知県の施設栽培葉ジソに発生する主要害虫とその防除

I. 抑制栽培葉ジソにおける主要害虫の発生消長

広瀬拓也

(高知県農業技術センター)

Major Insect Pests on Greenhouse Perilla Plant and their Controls in Kochi Prefecture

I. Seasonal prevalence of the major insect pests on perilla plant in late raising.

By Takuya HIROSE (Kochi Prefectural Agricultural Research Center, Hataeda Nankoku-shi, Kochi 783-0023)

はじめに

シソの栽培には芽ジソ、穂ジソ、葉ジソ、実ジソ栽培があるが、高知県では生食用の葉ジソ（青ジソ、オオバ）が促成、半促成、抑制の各作型を組み合わせて周年栽培されており、作付面積は約12ha、生産量は約350tで、県内の重要な作目となっている（前田・福井，1998）。

シソにはハダニ類、ハスモンヨトウなど多種類の害虫が発生するが、これらの中には薬剤抵抗性の発達などにより薬剤防除が難しいものもある。しかも、シソはマイナー作物であること、薬剤が残留しやすい作物であることから、シソに適用登録のある薬剤はきわめて少なく、害虫対策に苦慮する場面が多い。このため、農業登録の促進とともに生物的防除法などを取り入れた総合的な防除技術の開発が望まれている。

他県ではすでにハダニ類に対するチリカブリダニの利用、ハスモンヨトウに対する黄色蛍光灯や合成性フェロモン剤の利用が検討され、その有効性が報告されている（田中ら，1992；田中ら，1993；柴尾ら，1993；白石ら，1996）。これらの技術を体系的に取り入れるには、シソに発生する害虫の種類や発生時期および発生量を明らかにする必要がある。しかし、シソに発生する害虫についての報告は少なく、発生生態に不明な点が多い。

そこで、施設栽培の葉ジソに発生する主要害虫の総合的な防除体系を確立する上での基礎的データを得るため、1995年から1996年にかけて高知県

の施設葉ジソに発生する主要害虫の種類と発生消長について調査を行った。ここでは4月定植の施設抑制栽培における主要害虫の種類と発生消長について報告する。

本文に入るに先立ち、一部鱗翅目害虫の同定をお願いした農業環境技術研究所安田耕司氏、大阪芸術大学駒井古実氏、イネゾウムシを同定していただいた九州大学森本 桂氏、エゴマアブラムシを同定していただいた高知県営農指導情報室山下泉氏、本試験遂行のため終始ご助言頂くとともに本報告の校閲をお願いした当センター昆虫科長高井幹夫氏、シソ栽培についてご指導頂いた当センター施設野菜科長前田幸二氏並びに供試作物の栽培にご協力いただいた当センター昆虫科野口慎一、光江綾子の両氏に厚くお礼申し上げます。

材料および方法

1995、1996年の2カ年間、当センター内の施設抑制栽培葉ジソに発生した害虫を全て記録しながら、主要な害虫と天敵類の発生実態を次の方法で調べた。なお、発生種については現地から持ち込まれたものも含めた。

1995年は4月13日定植の施設抑制栽培葉ジソ圃場において、害虫と主要天敵類の密度を4月19日から10月26日にかけておおむね7～10日おきに調査した。調査は特定の50株を対象に行った。ハダニ類、アザミウマ類、アブラムシ類、コナジラミ類および主要天敵類については5葉/株あたりの虫数を調べた。チャノホコリダニについては生長

点部に被害を受けた株数を、コクロヒメハマキの一種については脱出孔のない虫えい数を調べた。その他の害虫については株全体に寄生する虫数を調べた。

また、月に1～2回収穫葉の中から任意に100枚の葉を抜き取り、加害種別に被害葉の数を調べた。このうち、ハスモンヨトウ、オンブバッタなど食葉性害虫による被害は加害種の特が困難な場合が多いため、食葉性害虫による被害葉として一括して扱った。

なお、調査圃場は基本的に無防除としたが、チャノホコリダニの多発によって試験に影響が与えることが予想されたため、6月20日、7月25日、8月28日にブプロフェジン水和剤1,000倍液を散布した。

1996年は4月23日定植の施設抑制栽培葉ジソ圃場において、害虫と主要天敵類の密度を5月1日から9月17日にかけて調査した。調査方法は前年に準じた。また、1995年と同様、調査圃場は基本的に無防除としたが、チャノホコリダニの多発を防ぐため6月18日から7月31日にかけて約1週間おきに7回ブプロフェジン水和剤1,000倍液を散布した。

なお、供試したシソは1993年に高知県中村市か

ら導入し、以後当センターで自家採種してきた青ジソである。また、両年ともハスモンヨトウの侵入防止を目的とした農家慣行に従い、施設の側面開口部分を4mm目の防風ネットで被覆した。

結果および考察

1) 加害種

抑制栽培において加害が認められた害虫種を第1表に、収穫葉の被害率の推移を第2表に示した。このうち、発生頻度あるいはピーク時の発生密度の高い害虫はハダニ類、チャノホコリダニ、ハスモンヨトウ、ベニフキノメイガ、コクロヒメハマキの一種、オンブバッタ、コナジラミ類、アブラムシ類であった。また、アザミウマ類による被害も比較的多かった。

2) 主要害虫および天敵類の発生経過

(1) ハダニ類

ハダニ類雌成虫の発生消長および寄生率の推移を第1図に、ハダニ類の主要天敵類の発生消長を第2図に示した。

2カ年ともハダニ類の発生はほぼ作期を通じて見られた。ただし、発生パターンには年次による違いが見られた。

1995年には定植直後から密度が次第に上昇し、

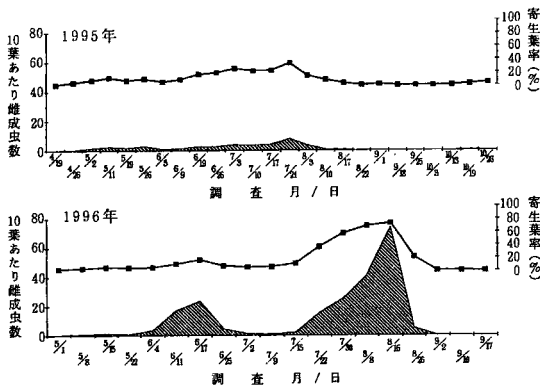
第1表 施設抑制栽培葉ジソにおいて発生の認められた害虫

	1995	1996
ハダニ類	○	○
チャノホコリダニ <i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks)	○	○
アザミウマ類	○	○
ミナミキイロアザミウマ <i>Thrips palmi</i> Karny	○	○
ヒラズハナアザミウマ <i>Frankliniella intonsa</i> (Trybom)	○	○
ミカンキイロアザミウマ <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)	○	○
ハスモンヨトウ <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)	○	○
ベニフキノメイガ <i>Pyrausta nanaealis</i> (Walker)	○	○
コクロヒメハマキの一種 <i>Endothenia</i> sp.	○	○
ヨモギエダシャク <i>Ascotis selenaria</i> (Butler)	○	○
ヒメシャクの種類		○
カブラヤガ <i>Agrotis segetum</i> (Denis et Schiffermuller)	○	○
オンブバッタ <i>Atractomorpha lata</i> (Motschulsky)	○	○
ツチイナゴ <i>Patanga japonica</i> (Bolivar)		○
コナジラミ類	○	○
シルバーリーフコナジラミ <i>Bemisia argentifolii</i> Bellows et Perring	○	○
オンシツコナジラミ <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westwood)		○
アブラムシ類	○	○
モモアカアブラムシ <i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	○	○
エゴマアブラムシ <i>Aphis egomae</i> Shinji		○
イネゾウムシ <i>Echinocnemus squameus</i> (Billberg)		○
ドウガネブイブイ <i>Anomala cuprea</i> (Hope)		○

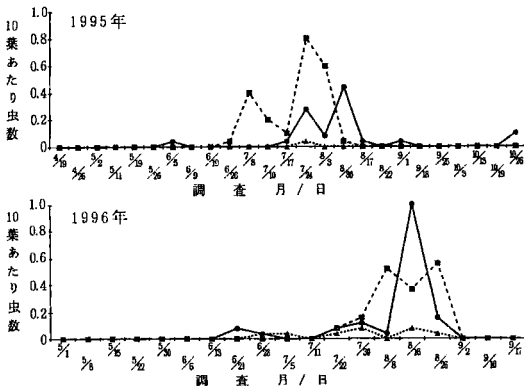
第2表 主要害虫別の葉ジソ収穫葉の被害葉率の推移

調査日	ハダニ類	アザミウマ類	食葉性害虫	チャノホコリダニ	アブラムシ類	無被害
1995年	%	%	%	%	%	%
6. 8	24	14	6	0	0	59
19	31	12	10	11	0	0
28	52	16	8	31	0	8
7. 4	50	20	7	31	0	37
11	69	12	5	19	0	0
8. 3	52	2	12	73	0	11
17	19	3	1	67	0	2
9. 25	0	0	12	37	0	2
10. 3	3	1	29	66	0	29
13	0	2	37	92	0	4
1995年						
6. 21	27	27	1	8	68	0
28	22	20	3	7	85	5
7. 5	13	10	3	12	31	38
11	25	13	2	4	19	6
8. 13	90	12	20	69	43	9
9. 2	44	10	17	7	64	9

注) 同一葉で複数の害虫による被害が認められた場合があったため、合計値は100 %にならない。



第1図 施設抑制栽培葉ジソにおけるハダニ類の発生消長



第2図 ハダニ類の主要天敵類の発生消長

●はハダニアザミウマ、■はカブリダニ、▲はハダニタマバエを示す。

1995年には定植直後から密度が次第に上昇し、7月24日にピークが見られる一山型の発生パターンを示した。ピーク時の雌成虫の密度は約8頭/10葉、寄生葉率は34.4%であった。7月24日以後は捕食性天敵であるハダニアザミウマ、カブリダニの増加に伴い、ハダニ類の密度は下がり、8月10日から10月19日にかけてほとんど寄生が認められなかった。

1996年には6月17日と8月16日に発生ピークが見られる二山型の発生パターンを示した。ピーク時の10葉あたり雌成虫密度および寄生葉率は、6月17日が約23頭と17.0%、8月16日が約74頭と73.6%であった。6月25日から7月15日、8月26日から9月17日にかけては、捕食性天敵の増加により低密度で推移した。

ハダニ類に加害された葉は白色の小斑点が多数生じ、ひどい場合は落葉した。このため、加害された葉は商品価値を失う。ハダニ類の発生パターンには年次変動があるもののほぼ作期を通じて発生が見られること、6月中旬から8月中旬にかけて高密度となることから、施設抑制栽培における最も重要な害虫の一つと考えられる。

ハダニアザミウマ、カブリダニなど自然発生する天敵類はハダニ類の密度を抑制した。しかし、発生時期がハダニ類より遅れるため、葉が直接商品となる葉ジソではピーク時のハダニ類による被害を回避できない。自然発生する天敵類を有効活用するには、チリカブリダニの利用や天敵類への

ある。

なお、農林有害動物・害虫名鑑(1987)には、シソに発生するハダニ類としてはカンザワハダニ、ナミハダニ、アシノワハダニの3種が記載されている。本試験では加害種の同定を行わなかったため、発生種は明らかでない。ただし、1998年に本試験と同一圃場に栽培した葉ジソに発生したハダニを農業研究センターの刑部正博氏に同定していただいた結果はアシノワハダニであった。

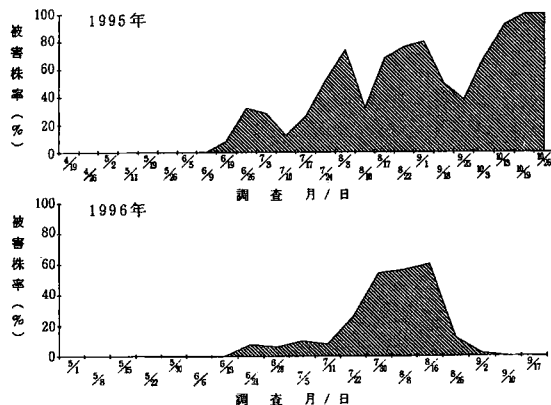
(2) チャノホコリダニ

チャノホコリダニによる被害株率の推移を第3図に示した。

1995、1996年とも定植約2ヶ月後から被害が見られ始め、その後被害株率が次第に高まった。1995年には3回、1996年には7回ブプロフェジン水和剤による防除を行ったにもかかわらず、ピーク時の被害株率はそれぞれ100%、60%に達した。収穫葉の被害葉率も高く、第2表に示すようにピーク時には2カ年とも50%以上の収穫葉で被害が見られた。

本種は主に生長点部に寄生し、芯止まりや葉の奇形をもたらした。このため、収量、品質に及ぼす影響が大きく、重要害虫の一つと考えられる。

現在、シソに適用登録のある薬剤で本種に有効と考えられるのはフェンピロキシメートフロアブル、キノキサリン系水和剤の2剤のみである。しかし、使用時期はフェンピロキシメートフロアブルが収穫21日前まで、キノキサリン系水和剤が収穫10日前までであることから、収穫間隔の短い青ジソでは収穫期間中の使用が難しい。チャノホコ



第3図 施設抑制栽培葉ジソにおけるチャノホコリダニの発生消長

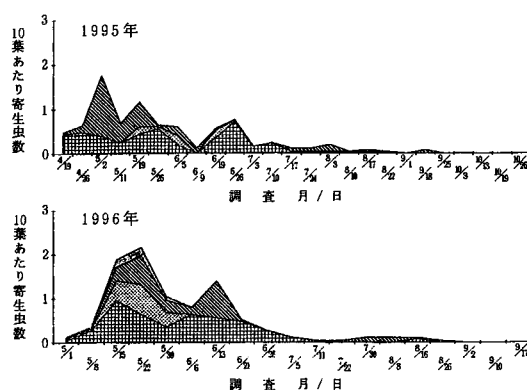
リダニに対して有効な天敵類や物理的・耕種の防除法が明らかでないことから、シソにおける害虫防除技術を体系化するためには本種の防除対策の確立が必要と考えられる。

なお、シソを加害するホコリダニ類としては本種のほかにスジプトホコリダニが知られている(山下, 1992)。今回の試験ではスジプトホコリダニの発生は確認できず、シソでの発生消長は明らかにできなかった。

(3) アザミウマ類

アザミウマ類の発生消長を第4図に示した。

寄生が見られたのはミナミキイロアザミウマ、ヒラズハナアザミウマ、ミカンキイロアザミウマの3種で、このうちミナミキイロアザミウマの寄生が最も多かった。2カ年とも4月から6月にかけてアザミウマ類の寄生密度が高くなった。しかし、発生量が最も多かったミナミキイロアザミウマにおいても、寄生密度は1頭/10葉以下と低かった。また、幼虫の寄生密度は成虫の寄生密度に比べて全般に低かった。しかし、第2表に見られるように収穫葉の被害葉率は寄生密度の割に高く、6月から7月にかけて10%以上に達した。これらのことから、施設抑制栽培葉ジソにおけるアザミウマ類の増殖は少なく、施設外からの飛び込みによる発生が主と考えられる。また、成虫は加害と移動を繰り返しているため、寄生密度の割に被害葉が多いと考えられる。



第4図 施設抑制栽培葉ジソにおけるアザミウマ類の発生消長

■はミナミキイロアザミウマ、●はヒラズハナアザミウマ、■はアザミウマ類幼虫、■はミカンキイロアザミウマを示す。

アザミウマ類の加害を受けた葉にはかすり状の傷が生じた。葉ジソではわずかの傷で商品価値がなくなるため、圃場周辺に飛来源の多い施設栽培地帯では、アザミウマ類による被害が重要になると考えられる。

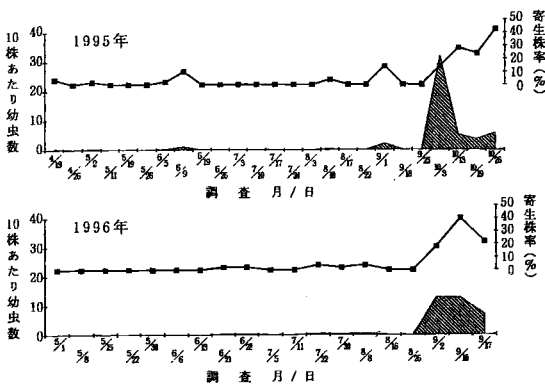
(4) ハスモンヨトウ

ハスモンヨトウの幼虫の発生活長および寄生株率の推移を第5図に示した。

1995年には4月19日から、1996年には6月21日から幼虫の寄生が見られた。2カ年とも8月までの発生は散発的で、寄生密度も低かった。しかし、1995年は10月3日に31.8頭/10株、1996年は9月2日に12.8頭/10株の、若齢幼虫主体の寄生が見られた。その後は幼虫が分散し、寄生密度はやや低下したが、寄生株率は逆に高まり、2カ年とも最高で約40%に達した。

9~10月は野外の成虫密度が高い時期に当たることから、発生の主原因は施設内への成虫の飛び込みと考えられる。本試験では施設の側面開口部分に4mm目の防風ネット被覆を行ったにもかかわらず、寄生株率が最高約40%に達した。このことから、野外の成虫密度が高い時期に本種の被害を防ぐには、他の防除手段との併用が必要と考えられる。

なお、シソではペルメトリン乳剤、チオジカルブフロアブルおよび交信攪乱用の合成性フェロモン剤が適用登録されている。しかし、本県ではペルメトリン剤、チオジカルブ剤に対する本種の感受性低下が顕在化していることから(高井, 1991; 広瀬, 1994)、合成性フェロモン剤のほか捕食



第5図 施設抑制栽培葉ジソにおけるハスモンヨトウの発生活長

性天敵ハリクチブトカメムシ、黄色蛍光灯の積極的な導入が必要と考えられる。

(5) ベニフキノメイガ

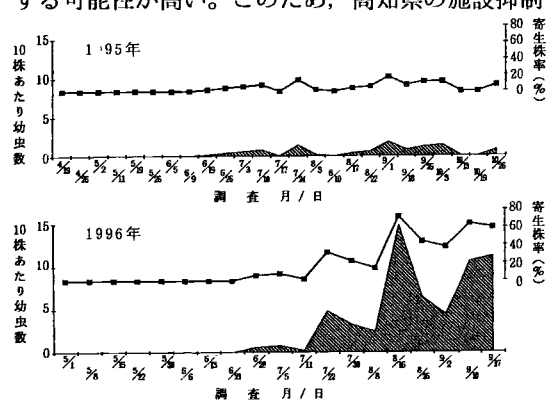
ベニフキノメイガの幼虫の発生活長を第6図に示した。

1995年には6月19日から幼虫の発生が見られた。寄生密度は最高でも3頭/10株以下で、明瞭な発生ピークは見られなかった。

1996年には6月21日から幼虫の発生が見られた。大きな発生ピークは7月22日、8月16日、9月中旬の3回あり、7月5日にも小さな発生ピークが見られた。寄生密度も1995年に比べて高く、8月16日および9月中旬には10頭/10株以上に達した。

以上のことから、本種の発生量には年次間の変動があるものの、通常6月中旬から幼虫の寄生が見られ始め、施設内で3~4世代経過すると考えられる。なお、本試験ではハスモンヨトウの侵入防止を目的に、施設の側面開口部分を4mm目の防風ネットで被覆した。しかし、本種の場合、成虫が小型であるため、防風ネットによる侵入防止効果は不十分と考えられる。

草刈・田中(1992)は、経済栽培の葉ジソでは、被害葉の摘除やハスモンヨトウなどに対する防除が行われるため、本種の発生が少なく、被害はほとんどないとしている。しかし、幼虫は生長点部の葉をつづり合わせて葉や茎を食害するため、加害された枝では収穫できる葉が皆無の状態となった。また、今後ハスモンヨトウなど他害虫の防除に性フェロモン剤や天敵類など生物的防除資材が取り入れられた場合、本種に対する防除圧が低下する可能性が高い。このため、高知県の施設抑制



第6図 施設抑制栽培葉ジソにおけるベニフキノメイガの発生活長

栽培の葉ジソでは本種の加害も問題と考えられる。

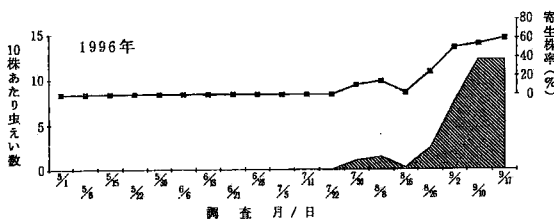
なお、本種の幼虫は短日条件下で休眠し、休眠誘起の臨界日長は13~14時間とされる(山田, 1979)。このため、鹿児島県の露地栽培の葉ジソでは9月上旬以降幼虫密度が低下するという(柳田ら, 1996)。本県の露地栽培の葉ジソでも9月中旬以降は幼虫の発生がほとんど認められない(広瀬, 未発表)。しかし、施設抑制栽培の葉ジソでは、出蕾防止のための電照が本種の休眠誘起に影響を及ぼし、9月中旬以降も幼虫の発生が見られたと考えられる。

(6) コクロヒメハマキの一種

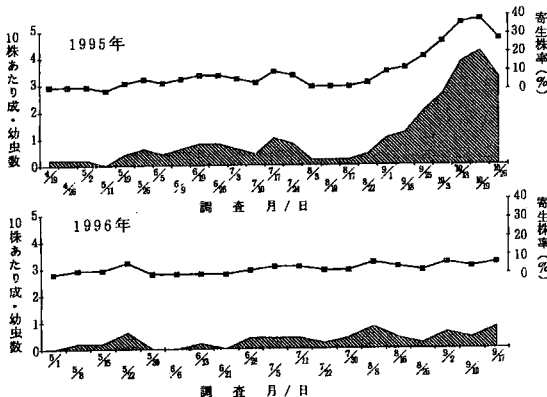
コクロヒメハマキの一種によるシソでの虫えい数の消長および寄生株率の推移を第7図に示した。

本種の発生は1995年には全く観察できなかった。しかし、1996年には7月30日から虫えいが見られ始めた。その後次第に虫えい数が増加し、9月中旬には12.2個/10株に達した。

本種の幼虫は茎内に食入し虫えいを形成する。寄生された茎は生育が著しく悪化するので、多発すると被害が大きいと考えられる。しかし、1995



第7図 施設抑制栽培葉ジソにおけるコクロヒメハマキの一種の発生活消長



第8図 施設抑制栽培葉ジソにおけるオンブバッタの発生活消長

年に発生がなかったこと、1996年の発生時期が7月下旬以降に限られたことから、多発頻度はそれほど多くないと考えられる。

なお、シソに虫えいを作る種として日本原色虫えい図鑑(1996)ではニセコクロヒメハマキを、柳田ら(1996)はコクロヒメハマキをあげている。本試験での発生種(雌)を農水省農業環境技術研究所の安田耕司氏を通じて大阪芸術大学の駒井古実氏に同定していただいたところ、おそらくコクロヒメハマキであろうとのことであった。

(7) オンブバッタ

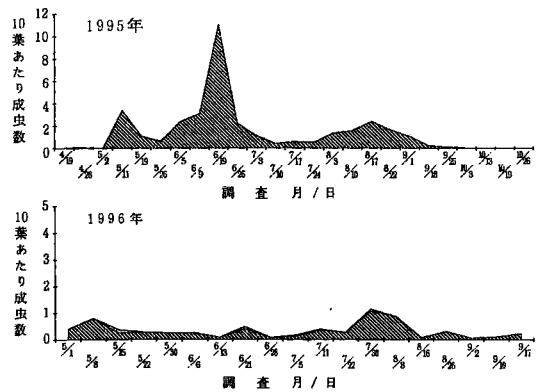
成・幼虫の発生活消長および寄生株率を第8図に示した。

1995, 1996年ともほぼ作期を通じて発生が見られた。寄生密度は1995年が4.2頭/10株以下, 1996年が0.8頭/10株以下とあまり多くなかった。しかし、1995年は寄生株率が最大38%に達した。本種は移動しながら加害するため発生量の割に被害が目立った。このため、圃場の周辺に雑草地など本種の繁殖源が多い場合は、その加害が問題になると考えられる。

(8) コナジラミ類

コナジラミ類成虫の発生活消長を第9図に示した。

コナジラミ類ではシルバーリーフコナジラミ, オンシツコナジラミの発生が見られた。このうち優占種はシルバーリーフコナジラミで、ほぼ作期を通じて発生が見られた。しかし、寄生密度は1995年が最大11頭/10葉, 1996年が最大1.1頭/10葉



第9図 施設抑制栽培葉ジソにおけるコナジラミ類の発生活消長

■はシルバーリーフコナジラミ,
□はオンシツコナジラミを示す。

にとどまり、すす病の発生も見られなかった。オンシツコナジラミは1996年にわずかに発生が見られた程度であった。

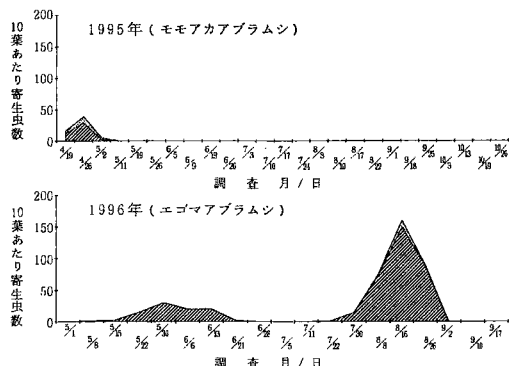
コナジラミ類の発生が少なかった要因の一つとして、チャノホコリダニ防除のために行ったプロフェジン水和剤の散布が考えられる。しかし、本剤散布前の1995年4月19日～6月19日、1996年5月1日～6月13日の調査においてもコナジラミ類の寄生密度が低かったことから、卵やふ化幼虫が収穫葉とともに除去されたことが、コナジラミ類の発生を抑えた主要因と考えられる。このことから、通常の栽培管理を行えば、コナジラミ類が問題になることはほとんどないと考えられる。

(9) アブラムシ類

アブラムシ類の発生活消長を第10図に、アブラムシ類の主要天敵類の発生活消長を第11図に示した。

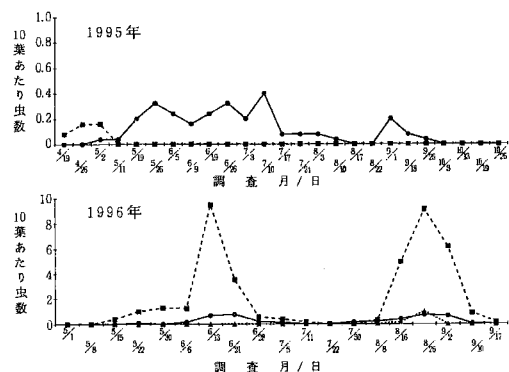
発生が見られたのはモモアカアブラムシ、エゴマアブラムシの2種であった。

モモアカアブラムシの発生は1995年4月19日か



第10図 施設抑制栽培葉ジソにおけるアブラムシ類の発生活消長

□ は有翅虫を示す。



第11図 アブラムシ類の天敵類の発生活消長

●はオンシツコナジラミ類、■はアブラバチ類、-▲-はショクガタマバエを示す。

ら5月11日にかけて見られ、4月26日のピーク時には約30頭/10葉に達した。しかし、圃場内での増殖はほとんど見られず、5月2日以降密度が急激に低下した。また、被害症状も特に認められなかった。これらのことから、本種が多発していた隣接圃場（ピーマン）からの飛び込みによる発生が主で、葉ジソ上ではほとんど繁殖しないと考えられる。このため、葉ジソでは本種の加害が問題になることはほとんどないと考えられる。

エゴマアブラムシの発生は1995年には見られなかった。しかし、1996年には5月1日から発生が見られ始め、5月30日、8月16日の2回発生ピークが見られた。ピーク時の寄生密度は5月30日が30頭/10葉、8月16日が約150頭/10葉であった。

本種の増加に伴い天敵であるアブラバチ、ヒメハナカメムシ類の発生も増加した。このためエゴマアブラムシの密度は低下し、6月28日から7月11日、9月2日から9月17日にかけては発生がほとんど見られなかった。なお、アブラムシ類の発生が見られなかった1995年5月19日から10月3日にかけてもヒメハナカメムシ類の発生が認められた。この時期に発生が見られていた害虫はハダニ類、シルバーリーフコナジラミで、これらを捕食していたものと考えられる。

エゴマアブラムシは主に生長点に近い部分に寄生し、加害された葉は著しく変形した。本種の発生量には大きな年次間差が見られたことから常発的な害虫ではないと考えられるが、発生が多いと被害が大きく、重要害虫の一つと考えられる。

施設抑制栽培葉ジソと栽培時期がほぼ一致する露地栽培ナスでは、定植約1ヶ月後から天敵によってアブラムシ類の発生が抑えられる（高井、1998）。本試験でもアブラバチなどの天敵類はエゴマアブラムシの密度を抑制した。しかし、ハダニ類の場合と同様、発生時期がアブラムシ類より遅れるため、葉が直接商品となる葉ジソではピーク時のエゴマアブラムシによる被害を回避できない。自然発生する天敵類を有効活用するには、生物的防除の導入や天敵類への影響の少ない選択性殺虫剤の使用を図る必要がある。

(10) その他の害虫

1996年6月に香美郡香北町の現地農家から土佐山田農業改良普及センターに持ち込みのあったゾウムシを、農水省農業環境技術研究所の安田耕司

氏を通じて九州大学の森本 桂氏に同定していただいたところ、イネゾウムシとのことであった。普及センターの話によると、発生圃場では葉や莖が加害され半分以上の株を植え直したとのことであった。シソはこれまで本種の寄主植物として知られておらず、通常本種の発生が問題となることは少ないと考えられる。しかし、越冬地周辺の圃場では本種の発生に注意が必要と考えられる。

摘 要

抑制栽培の施設葉ジソにおける害虫の発生消長を調査した。

1. 発生頻度あるいは寄生密度が高い害虫はハダニ類、チャノホコリダニ、アザミウマ類、ハスモンヨトウ、ベニフキノメイガ、コクロヒメハマキの一種、オンブバッタ、コナジラミ類、エゴマアブラムシであった。
2. ハダニ類はほぼ作期を通じて発生が見られるが、発生量は6月中旬から8月中旬にかけて多かった。
3. チャノホコリダニは定植2ヶ月後頃から発生が見られ始め、ピーク時には収穫葉の被害葉率がほぼ100%に達した。
4. アザミウマ類、オンブバッタの発生量はあまり多くなかったが、圃場条件によっては加害が問題になると考えられた。
5. ハスモンヨトウの8月までの発生は散発的であったが、9月以降発生量が高まった。
6. ベニフキノメイガは6月中旬以降幼虫の発生が見られ、施設内で3~4世代を経過すると考えられた。
7. コクロヒメハマキの一種は常発的な害虫ではなく、通常その発生が問題となることは少ないと考えられた。
8. エゴマアブラムシは5月から発生が見られ始め、5月30日、8月16日の2回ピークが見られた。
9. コナジラミ類は発生量が少なく、その加害が問題になることは少ないと考えられた。

引用文献

広瀬拓也(1994) : 高知県におけるハスモンヨトウの薬剤抵抗性について. 四国植防, 29 : 107~112.

草刈眞一・田中 寛(1992) : シソの病虫害. 植物防疫, 46 : 71~74.

日本応用動物昆虫学会編(1987) : 農林有害動物・昆虫名鑑, 日本植物防疫協会, 東京, 379pp.

前田幸二・福井康弘(1998) : シソの生育, 出蕾, 開花に及ぼす日長の影響. 高知農技セ研報, 7 : 81~88.

柴尾 学・溝淵直樹・山本 昭・田中 寛(1993) : 施設栽培のオオバ(青ジソ)におけるハスモンヨトウの性フェロモン剤による防除. 関西病虫研報, 34 : 47~48.

白石 隆・安藤俊二・岡本 潤(1996) : 合成性フェロモン剤を利用した施設栽培シソ(青ジソ)のハスモンヨトウの防除. 九病虫研会報, 42 : 79~82.

高井幹夫(1991) : 高知県におけるハスモンヨトウの薬剤感受性について. 四国植防, 26 : 67~76.

高井幹夫(1998) : 在来天敵を利用した露地ナス害虫の防除 Ⅰ. 主要害虫と天敵類の発生消長. 高知農技セ研報, 7 : 21~27.

田中 寛・溝淵直樹・向阪信一・柴尾 学・上田昌弘・木村 裕(1992) : 黄色蛍光灯によるオオバに寄生するハスモンヨトウの防除(予報). 関西病虫研報, 34 : 47~48.

田中 寛・上田昌弘・溝淵直樹・柴尾 学(1993) : 施設栽培のオオバにおけるチリカブリダニによるカンザワハダニの防除. 関西病虫研報, 35 : 63~64.

山田偉雄(1979) : ベニフキノメイガの生態. 関西病虫研報, 21 : 8~11.

柳田和彰・上和田秀美・楯下町鉦敏(1996) : 鹿児島県におけるシソ害虫相とその主要種の生態学的研究. 鹿大農学術報告, 46 : 15~30.

山下 泉(1992) : スジブトホコリダニの生態と防除 第1報 発育と農作物の被害について. 高知農技セ研報, 1 : 9~16.

湯川淳一・榊田長編著(1996) : 日本原色虫えい図鑑, 全国農村教育協会, 東京, 826pp.