

ミナミキイロアザミウマのナスにおける総合的管理

岡山県立農業試験場 ^{なが}永 ^い井 ^{かず}一 ^や哉

1978年、ミナミキイロアザミウマ (*Thrips palmi* KARNY) が我が国に侵入した後、本種は西日本における果菜類の最重要害虫となり、特に、露地栽培のナスでの被害が大きい。防除は主に殺虫剤で行われているが、本種は多くの殺虫剤に抵抗性を獲得しており、また殺虫剤の掛かりにくい場所に生息するので、多発生すると殺虫剤だけでは防除できない。

梶田 (1985) は、ミナミキイロアザミウマの捕食性天敵として、ハナカメムシ科ヒメハナカメムシ属からナミヒメハナカメムシ (*Orius sauteri*) 他1種を確認し、筆者ら (1985) は、ヒメハナカメムシ属の一種がナスに発生するミナミキイロアザミウマの密度を抑制できることを明らかにした。そして、本種をミナミキイロアザミウマの防除に利用するための研究を実施してきた。

本稿では、これまでの研究の経過 (永井ら, 1988 a, b; 永井, 1989 a, b; 永井, 1990 a, b; NAGAI, 1990; 永井, 1991 a, b; 永井, 1993) の概要を紹介し、さらに1989~90年にナスで実施したミナミキイロアザミウマの総合的管理についての試験 (永井, 1991 c; 永井, 1993; NAGAI, 1993 など) について述べる。

I ミナミキイロアザミウマの天敵としてのナミヒメハナカメムシの有効性

ナミヒメハナカメムシは、ミナミキイロアザミウマ以外にダイズウスイロアザミウマ、チャノホコリダニ、カンザワハダニ、ワタアブラムシ、モモアカアブラムシなどを捕食するが、露地栽培ナスでは、アザミウマ類幼虫の捕食を目撃することが最も多い (永井, 1991 a; 永井, 1993)。ミナミキイロアザミウマとナミヒメハナカメムシが発生するポット栽培のナスに、ミナミキイロアザミウマをあまり殺さないがナミヒメハナカメムシをよく殺す殺虫剤MPPを散布し、ナミヒメハナカメムシの密度を低下させると、ミナミキイロアザミウマの密度は高まった。逆に、殺虫剤を散布せずナミヒメハナカメムシを放飼すると、ミナミキイロアザミウマの密度は低下した (永井ら, 1988 b)。また、露地栽培ナスではナミヒメハナカメムシが自然発生するとミナミキイロアザミウマの密度は低下したが、ナミヒメハナカメムシだけでは被害を

十分防げなかった (永井ら, 1990 a)。

II ナミヒメハナカメムシの生態的特性

ミナミキイロアザミウマ幼虫でナミヒメハナカメムシを飼育する (16時間照明8時間暗、以下の各試験とも日長条件は同じ) と、発育零点、発育有効積算温度は、卵期では11.6°C, 57.8日度、全幼虫期間では、11.9°C, 158.7日度で、一世代平均期間は23.8日、純繁殖率は3.99、1日当たり内的自然増加率は0.0577/雌、1か月当たり増殖倍率は5.65倍であった (永井, 1989 b; 永井, 1993)。

ナミヒメハナカメムシの1齢幼虫, 3齢幼虫, 5齢幼虫及び雌成虫は、ミナミキイロアザミウマ2齢幼虫をそれぞれ約3, 11, 13及び22頭捕食した (25°Cで24時間当たり、以下の各試験とも温度、時間の条件は同じ) (永井, 1991 b)。また、雌成虫はカンザワハダニ雌成虫を約26頭、ワタアブラムシ1齢幼虫, 4齢幼虫をそれぞれ12頭, 6頭捕食した。これらの害虫に対する機能の反応は、いずれもHOLLING (1965) のII型に類似しており、餌動物の密度が高まるにつれナミヒメハナカメムシによる密度抑制から開放され急激な密度上昇が起こると予想される。また、ナミヒメハナカメムシ雌成虫を用いた餌選択実験では、ワタアブラムシやカンザワハダニに比較して、ミナミキイロアザミウマをより強く選択して捕食する習性がみられた (永井, 1991 b)。

III 選択的殺虫剤

前述のとおり、ナミヒメハナカメムシだけではミナミキイロアザミウマの被害を十分防除できない。そこで、ナミヒメハナカメムシの密度を低下させず、ミナミキイロアザミウマを殺すことが可能な選択的殺虫剤を補完的に用い、両者の作用でミナミキイロアザミウマの防除を行うことを考えた。

昆虫の発育・変態制御剤 (以下、IGR) は有機リン、カーバメート及び合成ピレスロイド剤などに比較して殺虫スペクトラムの狭い薬剤が多く (安井, 1991)、天敵に悪影響が少ない選択的殺虫剤が見いだされる確率が高い (GREATHEAD, 1990)。そこで、各種IGR剤のミナミキイロアザミウマに対する殺虫効果を調べると、数種がミナミキイロアザミウマに対し殺虫作用を示した (永井ら、

1988 a ; 永井, 1989 a ; NAGAI, 1990)。これらの中でピリプロキシフェンはナミヒメハナカメムシに対して悪影響がみられなかった (NAGAI, 1990)。この殺虫剤は、ミナミキイロアザミウマの主に蛹期に殺虫作用があることなどから、単独では効果がやや不十分であるが、ナミヒメハナカメムシが発生するナスに散布すると両者の作用で、ミナミキイロアザミウマに対し、高い防除効果が認められた (NAGAI, 1990 ; 永井, 1991 a)。

また、露地栽培ナスでのミナミキイロアザミウマ以外の主要な害虫の防除にも、ナミヒメハナカメムシの密度低下を招く殺虫剤の散布は好ましくない。そこで、主要な害虫防除が可能な殺虫剤で、ナミヒメハナカメムシに悪影響が少ない殺虫剤を選びだした (永井, 1990b ; 永井, 1991 a)。

IV ミナミキイロアザミウマの総合的管理

1989 年は農業試験場 (岡山県山陽町) 内圃場, 1990 年は県中部山間地の農家圃場 (岡山県赤坂町) にミナミキイロアザミウマの総合的管理区 (以下, 総合区とする) と慣行防除区 (以下, 慣行区とする) とを設け, 組立て試験を行った。総合区ではミナミキイロアザミウマを含むすべての害虫防除に使用する殺虫剤はナミヒメハナカメムシに悪影響が少ない殺虫剤だけとした。ミナミキイロアザミウマに対する殺虫剤の散布は, 総合区, 慣行区ともに原則としてミナミキイロアザミウマの被害により秀品果率が90% 以下になった日に実施し, その他の害虫には防除が必要と判断した時に適宜実施した。

1 農業試験場内での体系化試験

総合区では, ニジユウヤホシテントウの防除にプロフェジン水和剤を1回散布し, ミナミキイロアザミウマの防除にピリプロキシフェン乳剤を2回散布する必要がある。一方, 慣行区では定植直前に植え穴にカルボスルフアン粒剤を処理し, ニジユウヤホシテントウとカンザワハダニの防除にそれぞれ1回殺虫剤を散布した後, ミナミキイロアザミウマ防除のため7種類の殺虫剤を14回散布した。

図-1には, ミナミキイロアザミウマ成虫とナミヒメハナカメムシ成虫及び幼虫の密度変動を示した。ミナミキイロアザミウマ成虫は両区ともに7月下旬まで密度に差がなかった。しかし, 慣行区では8月上旬から9月上旬に密度が上昇したが, 総合区ではこの期間も低密度で推移した。ナミヒメハナカメムシの発生は総合区では7月中旬から10月上旬にほぼ連続してみられたが, 慣行区ではミナミキイロアザミウマに対する防除を開始した8月2日以後には全くみられなくなった。

収穫可能な果実をすべて収穫し, 収穫果数と加害種別の被害程度を調査した。図-2に示したように, 収穫果数に区間差はほとんどなかった。ミナミキイロアザミウマの加害により秀品にならなかった果実, すなわち被害果は総合区, 慣行区ともに7月29日から収穫終了時まで認められた。総合区での秀品果率は8月8日まで90% 以上あったが, 8月14日に83% に低下したのでピリプロキシフェン乳剤を散布した。その結果, 8月28日から9月9日まで秀品果率は94~99% に回復した。その後, 秀品果率は9月20日に77% に低下したため, 再びピリプロキシフェン乳剤を散布したところ, 10月上旬から中旬には86~95% に回復した。慣行区では8月2日から9月5日にかけて8回の防除を実施したが, 秀品果率は徐々に低下を続け, 9月上旬には約50% まで低下した。害虫に

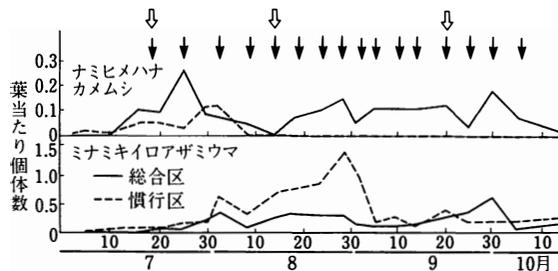


図-1 総合的管理区及び慣行区でのナミヒメハナカメムシとミナミキイロアザミウマの密度変動 (NAGAI, 1993)
 ↓は総合的管理区, ↓は慣行区での殺虫剤散布日を示す

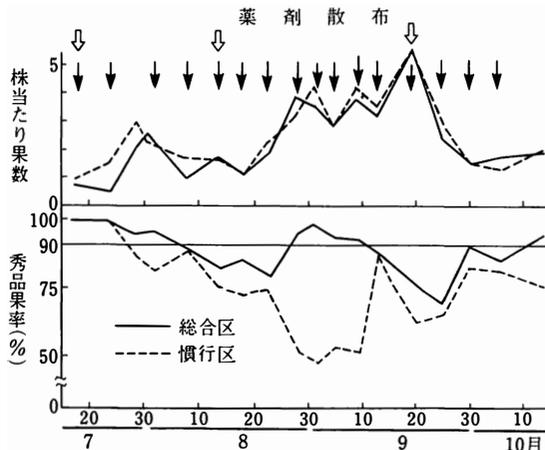


図-2 総合的管理区及び慣行区での収穫果数とミナミキイロアザミウマの加害による秀品果率の変動 (NAGAI, 1993)
 ↓は総合的管理区, ↓は慣行区での殺虫剤散布日を示す

表-1 総合的管理の収益性 (10 a 当たり) (NAGAI, 1993)

	粗収益(千円)	防除経費(千円)	粗収益- 防除経費(千円)
総合的管理	1,119	14	1,105
慣行防除	1,054	60	994
総合的管理 による利益	65	46	111

よる被害程度で等級を区分したナス果実の月別, 等級別収穫個数に市場での価格を月別, 等級別を掛け算し, 粗収益を求めて示した。この試算での 10 a 当たりの生産量は, 総合区が慣行区に比較して 370 kg 少なかったが, 粗収益は総合区が慣行区より 65,000 円多かった (表-1)。これは, 慣行区では総合区に比較し, ミナミキイロアザミウマによる被害果が多く, 優~良品や出荷不能果が多かったため, 粗収益が減少したためである。防除経費を試算すると, 総合区が 14,000 円, 慣行区が 60,000 円となり, 総合的管理により防除経費は 46,000 円削減できた。以上に示したように, 総合的管理では慣行防除に比較し粗収益が 10 a 当たり 65,000 円増加し, 防除経費が 46,000 円減少した結果, 10 a 当たり 111,000 円の利益が見込まれた (表-1)。

2 現地実証試験

ナミヒメハナカメムシの生息場所となるシロツメクサなどの雑草が周辺にある露地栽培ナスの圃場を選定し, 同一圃場内に総合区と慣行区を設けた。

総合区では, ワタアブラムシが一部の株に集中して多発生したので, 多発株だけに DDVP 乳剤を散布した。そして, ニジウヤシ Tentou 防除のためのプロフエジン水和剤を, カンザワハダニ防除のためフェニソプロモレート乳剤をそれぞれ 1 回ずつ散布した。なお, 殺菌剤の散布は総合区, 慣行区を区別せず適宜同時に散布した。

総合区のナスには, ヒメハナカメムシ類の餌になるダイズスイロアザミウマなどの在来のアザミウマ類の発生がきわめて多く, ヒメハナカメムシ類の発生もきわめて多かった。このため, ミナミキイロアザミウマの密度はほとんど高まらず, 被害果もほとんど発生しなかった。一方, 慣行区では定植時にベンフラカルブ粒剤を処理した後, カンザワハダニの防除に 4 回, ミナミキイロアザミウマの防除に 12 回の殺虫剤を散布したが, ミナミキイロアザミウマ密度は高まり, 9 月中旬以後には半数以上の果実が被害果になった。

総合区と慣行区とでは, ミナミキイロアザミウマ以外の害虫の発生が異なっていた。ハスモンヨトウによる被害は総合区で 9 月下旬から多発生した。しかし, 本種の

防除が可能でヒメハナカメムシ類に悪影響が少ない殺虫剤は見つかっておらず, 防除できなかった。今後, 本種の薬剤を検索する必要がある。また, 総合区ではフキノメイガ, ウスミドリメクラガメ及びコウモリガによる被害が慣行区に比較してやや多く発生したが, 被害は少なかった。

以上のように, 露地栽培で自然発生のヒメハナカメムシ類を活用する場合, 圃場周辺のヒメハナカメムシ類の発生源の有無や圃場の面積などが, 圃場内のヒメハナカメムシ類の発生に影響すると考えられる。また一方で, 慣行の防除の体系下では, 潜在化している害虫が顕在化し, 被害を生ずるおそれもあり, 今後これら害虫の発生動態の注意も必要である。

おわりに

化学的防除 (殺虫剤) の問題点として, 安全性や環境汚染に対する危惧, 抵抗性害虫の出現, リサージェンス (誘導多発生) などが指摘されている。

これらの問題の解決には, 殺虫剤に過度に依存した害虫防除からの脱却が必要で, 天敵による自然制御力を活用して殺虫剤の使用量を極力減らし, 農家所得を向上させる害虫の管理システム, すなわち総合的害虫管理の確立が重要である。

実証試験の結果から, 露地栽培のナスでは, ミナミキイロアザミウマ密度が低い時期からの殺虫剤散布は, 殺虫剤に抵抗性を持つミナミキイロアザミウマよりも有効な天敵であるヒメハナカメムシ類をより多く殺し, 加えて餌になる在来のアザミウマ類などの微小動物も除かれて, ヒメハナカメムシ類の密度が低下し, 加えてミナミキイロアザミウマの密度が高まってしまうことも懸念される。さらに, ミナミキイロアザミウマの防除を目的とする頻繁な殺虫剤散布は, 同じ生息場所にいるアブラムシ類やハダニ類にも殺虫剤の淘汰圧がかかる。その結果, ミナミキイロアザミウマの薬剤抵抗性を高める (森下, 1993) ばかりでなく, モモアカアブラムシの薬剤感受性の低下を助長する (森下・東, 1991)。この対策として, ミナミキイロアザミウマの防除には土着天敵のヒメハナカメムシ類による自然制御力を活用するため, ヒメハナカメムシ類に悪影響が少なく, またミナミキイロアザミウマに殺虫力がある選択的殺虫剤を利用して, 殺虫剤の散布回数を極力少なくすることが有効な対策になると考えられる。

引用文献

1) GRETHEAD, D. J. (1990) : FFTC Book Series 40 : pp. 1~7.

- 2) HOLLING, C. S. (1965) : Mem. Entomol. Soc. Can. 45 : 1~60.
 3) 梶田泰司 (1985) : 応動昆第29回大会講要 (府中) 43.
 4) 森下正彦 (1993) : 応動昆 37 : 153~157.
 5) ———・東勝千代 (1990) : 同上 34 : 163~165.
 6) 永井一哉 (1989a) : 植物防疫 43 : 535~537.
 7) ——— (1989b) : 応動昆 33 : 260~262.
 8) ——— (1990a) : 同上 34 : 109~114.
 9) ——— (1990b) : 同上 34 : 321~324.
 10) NAGAI, K. (1990) : Appl. Ent. Zool. 25 : 199~204.
 11) 永井一哉 (1991a) : 植物防疫 45 : 423~426.
 12) ——— (1991b) : 応動昆 35 : 269~274.
 13) ——— (1991c) : 同上 35 : 283~289.
 14) ——— (1993) : 岡山県立農試臨時報告 82 : 55p.
 15) NAGAI, K. (1993) : Proc. Int. Nat. Sympo. on the "Use of Biological Control Agent under Integrated Pest Management." 384~404.
 16) 永井一哉ら (1985) : 応動昆第29回大会講要 (府中) 49.
 17) ———ら (1988a) : 応動昆 32 : 297~299.
 18) ———ら (1988b) : 同上 32 : 300~304.
 19) 安井通宏 (1991) : 昆虫成長制御剤アプロフェジンの作用特性と害虫防除剤開発に関する研究. 京都大学農学博士学位論文, 170p.

新しく登録された農薬 (6.2.1~6.2.28)

掲載は、種類名、有効成分及び含有量、商品名(登録年月日)、登録番号(製造業者又は輸入業者名)、対象作物:対象病害虫:使用時期及び使用回数など(…日…回は、収穫何日前何回以内散布の略)。(登録番号18625~18635までの11件、有効登録件数は5849件)

「殺虫剤」

PAP 粉剤

PAP 3.0%

パプチオン粉剤 3 (6.2.7)

18625 (アグロス)

稲:ニカメイチュウ第一世代・ニカメイチュウ第二世代:ツマグロヨコバイ・ヒメトビウンカ:7日4回, キャベツ:ハスモンヨトウ:14日4回, カリフラワー:ハスモンヨトウ:14日2回, ブロッコリー:ハスモンヨトウ:21日2回, はくさい:ハスモンヨトウ:21日3回, だいこん・かぶ:ハスモンヨトウ:30日2回, ほうれんそう:ハスモンヨトウ:21日3回, レタス:ハスモンヨトウ:21日4回, ばれいしょ:ハスモンヨトウ:14日3回, だいず:シロイチモジマダラメイガ:30日2回, くり:モモノゴマダラノメイガ:14日4回, 茶(覆下栽培を除く):チャドクガ:摘採21日前まで:2回以内, 桑:クワヒメゾウムシ・クワノメイガ・ヒシモンヨコバイ・カサハラハムシ:摘採15日前まで:4回以内

ケルセン水和剤

ケルセン 33.0%

ケルセン水和剤 33 (6.2.7)

18626 (アグロス)

なつみかん:ミカンハダニ・ミカンサビダニ・コウノシロハダニ・ミヤケハダニ:21日2回, みかん:ミカンハダニ・ミカンサビダニ・コウノシロハダニ・ミヤケハダニ:7日2回, りんご:リンゴハダニ・オウトウハダニ・ナミハダニ:7日2回, なし:ハダニ類:7日2回, もも:ハダニ類:前日2回, おうとう:ハダニ類:7日2回, いちご:ハ

ダニ類:3日2回, きゅうり・トマト:ハダニ類:前日2回, メロン・スイカ:ハダニ類:3日2回, さやいんげん・さやえんどう:ハダニ類:7日2回, 茶(覆下栽培を除く):ハダニ類:摘採21日前まで:2回以内, 花き:ハダニ類:発生初期:2回以内

MEP 水和剤

MEP 5.0%

スミチオンゾル (6.2.7)

18627 (アグロス)

きく・ばら:アブラムシ類:6回以内

「殺菌剤」

フサライド水和剤

フサライド 20.0%

ラブサイドフロアブル (6.2.7)

18629 (呉羽化学), 18630 (武田薬品), 18631 (日本農薬), 18632 (北興化学), 18633 (八洲化学), 18634 (三共), 18635 (北海三共)

稲:いもち病:1000~1500倍:収穫21日前まで:穂ばらみ期以降4回以内:散布, 空中散布, 無人ヘリコプターによる散布

「その他」

クロロファシノン粒剤

クロロファシノン 0.010%

ネズコ粒剤 L (6.2.7)

18628 (塩野義製薬)

農耕地・草地・林地:野そ

新しい「植物防疫」専用合本ファイル

本誌名金文字入・美麗装幀

本誌B5判12冊1年分が簡単にご自分で製本できる。

①貴方の書棚を飾る美しい外観。 ②穴もあけず糊も使わず合本できる。

③冊誌を傷めず保存できる。 ④中のいずれでも取外しが簡単にできる。

⑤製本費がはぶける。 ⑥表紙がビニールクロスになり丈夫になった。

改訂定価 1部 720円 送料 390円

ご希望の方は現金・振替で直接本会へお申込み下さい。

