

奈良県における土着天敵を活用した
露地ナスの総合的害虫管理
マニュアル



2024年3月

奈良県農業研究開発センター

目 次

はじめに	2
1. 露地ナスで問題になる害虫の生態とその天敵	3
(1) ミナミキイロアザミウマ	3
(2) オオタバコガ	8
(3) ミナミアオカメムシとアオクサカメムシ	11
(4) カスミカメ類	13
(5) ニジュウヤホシテントウ	15
(6) チャノホコリダニ	18
(7) ハダニ類	21
(8) アブラムシ類	23
(9) アズキノメイガ	26
(10) コナジラミ類	28
(11) ネキリムシ類	30
(12) その他の害虫	31
2. 露地ナスの減農薬害虫防除体系	34
(1) 技術のポイント	34
① ミナミキイロアザミウマは土着天敵で、 他の害虫は選択性殺虫剤で	34
② ヒメハナカメムシ類を上手に利用するための 3つのポイント	34
③ 殺虫剤散布を減らすことが不安な場合は…	35
(2) 技術の内容	36
① 「天敵に影響の大きい殺虫剤を使用しない」	36
② 「天敵の餌になる『ただの虫』まで防除しない」	39
③ 「天敵の温存場所としてフレンチマリーゴールドを ほ場の縁に植栽する」	40
(3) 防除の実際	44
① 時期ごとの防除のポイント	44
② 産地の環境別の防除暦の例	52
おわりに	55

はじめに ～本マニュアルの読み方～

本マニュアルの初版を 2013 年に公表してから約 10 年が経過した。当時の露地ナス産地では、多くの殺虫剤に対して複合抵抗性を発達させたミナミキイロアザミウマが発生し、秋の増加期になると農薬登録のある殺虫剤を何度散布しても被害が止まらないという声が聞かれた。殺虫剤感受性検定を実施すると、当時登録のあった殺虫剤のほとんどに対して感受性を低下させており、危機的な状況にあった。

そこで当センターでは、農林水産省の競争的研究資金などを活用しながら、ミナミキイロアザミウマの有力な土着天敵であるヒメハナカメムシ類を利用した防除体系の確立に取り組んだ。ほ場内に飛来してアザミウマ類などを餌にしながらか殖するヒメハナカメムシ類を保護するために、ヒメハナカメムシ類に影響の小さい選択性殺虫剤で他の害虫を防除するとともに、ヒメハナカメムシ類を温存するフレンチマリーゴールドをほ場周縁部に植栽する「天敵強化」の取組も検証し、ミナミキイロアザミウマは土着天敵で、その他の害虫は選択性殺虫剤で防除する新しい露地ナスの防除体系を普及組織とともに現地実証し、2013 年にマニュアルの形にまとめて提案した。

その後 2013 年～2023 年に県内各地で実証を行い、ミナミキイロアザミウマの激甚な被害は見られなくなった。その一方で、天敵保護の取組によって逆に増加する害虫もあり、これらへの追加対策も検証してきた。本マニュアルではこれまでの取組の成果を改めて整理し、現時点での最新の「露地ナスの総合的害虫管理体系」を解説した。

本マニュアルの構成は大きく 2 つの章からなる。1 章では奈良県の露地ナス栽培で問題となる害虫について、その種類ごとに生態と防除のポイントを解説した。2 章では、実際に防除を行うに当たっての防除体系の組み立てを解説した。最初に各害虫の生態と防除のポイントを理解した上で、実際の防除の組み立てを順に理解するのが理想だと思われるのでこのような構成にした。しかし、分量が多いので一度に全てを理解するのは困難であろう。そのような場合は、まず栽培の開始前に 2 章の (1) ～ (2) に解説した 3 つのポイントを理解し、栽培の準備を行っていただきたい。次に、実際に栽培が始まったら、(3) にまとめた時期ごとの具体的な防除のポイントを毎月確認し、実践いただきたい。その際、その時期に防除対象となる各害虫の生態と防除のポイントを、1 章に戻って確認していただくと理解しやすいと思われる。

1. 露地ナスで問題になる害虫の生態とその天敵

露地ナス栽培で問題になる害虫は、ミナミキイロアザミウマの他にもオオタバコガ、ハダニ類、アブラムシ類、チャノホコリダニ、カスミカメ類など種類が多い。

本マニュアルでは、殺虫剤抵抗性の発達が著しいミナミキイロアザミウマを土着天敵ヒメハナカメムシ類で防除しつつ、他の害虫はヒメハナカメムシ類に影響の小さい選択性殺虫剤で防除する総合的害虫管理を解説する。ここでのポイントは、ヒメハナカメムシ類の保護と他の害虫に対する殺虫剤による防除をいかに整合させるかという点にある。

また、ヒメハナカメムシ類の保護に取り組んでいると、それ以外の土着天敵も自然に増えることでほ場生態系が変化し、知らぬ間に他の害虫の発生を低減、もしくは抑制する場合もある。そこでまずは、露地ナスの各種害虫について、的確に防除するための発生生態のポイントと主な防除方法、さらにヒメハナカメムシ類の保護に取り組むほ場での活動が期待できる各種天敵類について解説する。

(1) ミナミキイロアザミウマ

ミナミキイロアザミウマ(写真1)は熱帯～亜熱帯起源の侵入害虫であり、奈良県での発生初確認は1984年である。本種は侵入当初から、有機リン系、カーバメート系、ピレスロイド系など当時の主力薬剤に対する殺虫剤抵抗性の発達により西日本全域で問題となった。その後、本種に卓効を示す多くの新規系統の殺虫剤が上市されたものの、2000年代以降、これらに対しても次々に感受性を低下させた。現在本種に対する防除効果が期待できる殺虫剤は数剤のみ(図1)であり、殺虫剤のみによる防除は困難である。



写真1. ミナミキイロアザミウマの雌成虫

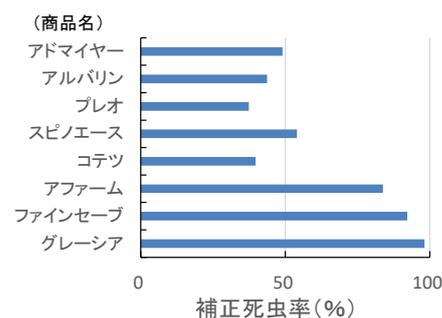


図1. ミナミキイロアザミウマの最近の薬剤感受性の一例(2019年五條市)

① 生態のポイント

本種は多くの野菜類の共通害虫であり、県内では主にナス、キュウリ、スイカ、ホウレンソウなどで被害が発生している（写真2）。その一方、トマト、イチゴ、ダイズ、イネ科作物、果樹類には発生しない。また、侵入当初はキクなど花き類でも被害が発生したが、現在では被害は確認されていない。



写真2. ミナミキイロアザミウマによる被害
（左：ナス、中：キュウリ、右：スイカ）

本種は露地越冬できず、冬期の発生は施設栽培に限定される。そのため露地ナスの場合、5～6月の発生は越冬場所となるナスやキュウリなどの施設栽培が混在する地域、もしくは購入苗から持ち込んでしまった場合にほぼ限定される。後述のように本種には有力な土着天敵がいる。そのため、雑草地や自然植生が一次発生源になる可能性は低い（注1）。また、被害を受けやすいとされる作目でも殺虫剤の使用を控えて栽培していると、通常は被害が発生しない。本種が発生するのは、近隣に越冬場所があり、かつ頻繁な殺虫剤散布で土着天敵類を排除しているほ場である。県内の露地ナス産地では、購入苗からの持ち込みがなければ、産地内の栽培施設で越冬して春から発生する地域、周辺からの飛来に由来すると推測される8月頃から発生する地域、作期を通じて発生しない地域の3パターンに分けられ、それぞれ最適な防除体系の組み立て方が変わることには留意が必要である。

注1 害虫の一次発生源と二次発生源

ほ場近辺の雑草を観察していると、ほ場内で発生しているのと同じ害虫が発生しているのを見かけることがある。しかしこれをもって、直ちに雑草が害虫の発生源（一次発生源）であると言えるわけではない。ミナミキイロアザミウマやオオタバコガ、ナミハダニ黄緑型などは雑草地で自然に発生するのは稀である。こういった害虫の主な生息場所は作物上であり、作物上で多発すると周辺雑草に分散する場合がある。これが作物に対して防除した時の避難場所になると、農薬の残効が切れた後の発生源（二次発生源）となる。

これに対して、カンザワハダニやニジュウヤホシテントウ、ネキリムシ類など、雑草で自然発生する害虫の場合は、雑草が一次発生源となって作物上に移動してくる。

② 防除方法

上述のように、本種に有効な殺虫剤は現時点で数剤のみとなっており（図1）、常発地では殺虫剤の定期散布だけで被害を抑制するのは困難である。2023年現在で奈良県において本種に有効な殺虫剤は、ファインセーブフロアブル、グレースシア乳剤、モベントフロアブルの3剤だが、モベントフロアブル以外は後述する土着天敵ヒメハナカメムシ類に対する影響が大きいため、使用のタイミングを誤ると、逆に本種の誘導多発生（リサージェンス：注2）を招く。本種の被害が問題化する最も大きな要因は、殺虫剤のみに依存した防除によって土着天敵相が貧困化し、誘導多発生を招くこと、そして多発に対応するために有効薬剤の散布を繰り返すことで殺虫剤抵抗性が発達することである。そのため、本種を省力的に防除しつつ、切り札剤を温存するためにも、殺虫剤のみに頼る防除は控えるべきである。

注2 害虫の誘導多発生（リサージェンス）とは？

ミナミキイロアザミウマ、ハダニ類、アブラムシ類などは、自然植生では土着天敵に激しく捕食されるので、これを補うために高い増殖能力を持っている。しかし、生産ほ場で殺虫剤を繰り返し散布していると土着天敵相が貧困になってしまう。そして防除薬剤の残効が切れた後は、増殖に歯止めをかける天敵がいない環境で、その高い増殖能力で爆発的に増加してしまう。このような現象を誘導多発生（リサージェンス）と呼ぶ。

また、土着天敵を根絶してしまったほ場で、殺虫剤のみに頼って害虫防除を繰り返すと、殺虫剤抵抗性の発達も進みやすく、ますます害虫は増えやすくなる。

本種の防除技術として、露地栽培では土着天敵の保護利用、施設栽培では天敵製剤の導入（写真3）が農薬代替技術として検討、もしくは普及しつつある。このほか、赤色LEDランプなどの物理的防除技術も検討されている。これらの中で、露地ナスでは土着天敵に対する影響の小さい防除体系による天敵保護や、天敵温存植物を植栽してほ場内での天敵の活動を高める天敵強化の取組が普及している。本県では、土着天敵ヒメハナカメムシ類に影響の小さい選択性殺虫剤を利用する天敵保護と、天敵温存植物フレンチマリーゴールドを植栽する天敵強化の取組が普及しており、「2. 露地ナスの減農薬防除体系」で詳細を解説する。



写真3. 天敵製剤の放飼の様子

③ 土着天敵ヒメハナカメムシ類

ミナミキイロアザミウマの最も有力な土着天敵は、ヒメハナカメムシ類である（写真4）。露地ナスほ場で殺虫剤使用を極力控えて栽培するとヒメハナカメムシ類が自然発生し、ミナミキイロアザミウマの発生を抑制することが知られている。



写真4. ヒメハナカメムシ類の成虫（左）と若齢幼虫（右）

ヒメハナカメムシ類は、奈良県では平坦地域の農耕地帯に広く分布する普通種である。ほ場周辺の雑草など自然植生に普通に見られ、5月下旬～6月中旬に露地ナスほ場への飛来が始まる。主にアザミウマ類の捕食者として知られており、成虫、幼虫ともに多数のアザミウマ類を捕食する（写真4左）。餌として最も好むのはアザミウマ類の幼虫であるが、それ以外にもハダニ類やアブラムシ類、チャノホコリダニ、各種チョウ目害虫の卵や若齢幼虫、その他ナス株上に飛来、あるいは生息する害虫以外の小型昆虫など、様々な虫を捕食するので（写真5）、ナス株上のアザミウマ類の発生が減少しても定着できる（ただしアザミウマ類以外の害虫に対する密度抑制効果は不安定である）。このほか、ヒメハナカメムシ類は花に集まる性質があり、花粉や花蜜も餌となるが、発育には植物質の餌だけではなく動物質の餌が必要とされる。



写真5. 様々な昆虫を捕食するヒメハナカメムシ類

（左：アズキノメイガ卵塊を捕食する幼虫 右：ユスリカを捕食する幼虫）

露地ナスにおけるヒメハナカメムシ類を利用したミナミキイロアザミウマ対策は関東から九州にいたる各地で既に多くの取り組み事例がある。また、ヒメハナカメムシ類の一種であるタイリクヒメハナカメムシは天敵製剤として登録されており、施設栽培の一部で利用されている。害虫防除にヒメハナカメムシ類を

利用する場合、他の害虫の防除薬剤はヒメハナカメムシ類に影響の小さいものにする必要がある。現在はヒメハナカメムシ類に影響の小さい選択性殺虫剤の種類が多くあり、天敵保護の取り組みは比較的容易である。

ヒメハナカメムシ類はナス株上では花や新葉付近にいることが多いので、そのような部位を観察すると発見が容易である。ヒメハナカメムシ類の発生密度は、アザミウマ類の発生密度によっても変わるが、薬剤散布回数を慣行の1/2以下に減らせた生産ほ場では、7月下旬～9月上旬のピーク時の50葉調査で5頭以上のヒメハナカメムシ類が発生していた。

④ その他の土着天敵類

ヒメハナカメムシ類以外に本県で見かける土着天敵としては、捕食性クダアザミウマ類や秋に発生するタバコカスミカメ（写真6）などがあるが、ナス上での自然発生量は通常は少なく、ミナミキイロアザミウマに対する防除効果はさほど高くないと考えられる。タバコカスミカメはゴマやクレオメを好むので、これらを天敵温存植物として植栽して増殖させ、ナス株上に移す試みも行ったが、タバコカスミカメの発生量が増加し始めるのが8月以降であったため、ミナミキイロアザミウマに対する抑制効果は不十分だった。



写真6. アザミウマ類を捕食するヒメハナカメムシ類以外の土着天敵
（左：捕食性クダアザミウマ類成虫と幼虫、右：タバコカスミカメ成虫）

このほか、天敵製剤としてスワルスキーカブリダニ（写真7左）、リモニカスカブリダニ（写真7右）、および先に紹介した土着天敵でもあるタバコカスミカメ、タイリクヒメハナカメムシの製剤が販売されており、施設栽培で利用できる。このうちスワルスキーカブリダニは露地用に登録された製剤もあり、いくつかの県で検討されている。これはヒメハナカメムシ類を補完する天敵として有望であるが、本県での利用に当たっては今後の検証が必要である。

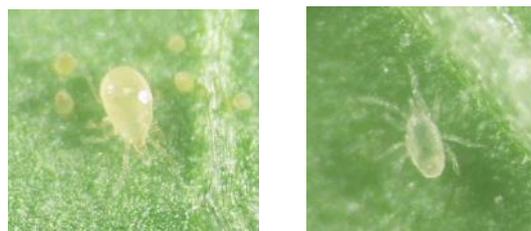


写真7. カブリダニ製剤
左：スワルスキーカブリダニ
右：リモニカスカブリダニ

(2) オオタバコガ

オオタバコガは元々、我が国に土着していたマイナー害虫だったが、1990年代に西日本各地で突然多発した。そして、当時主力薬剤であった有機リン系、カーバメート系、ピレスロイド系の殺虫剤の効果が低かったことから問題化した。本種は、海外ではそれ以前から抵抗性害虫として問題化しており、長距離移動性害虫としても知られていたため、1990年代の我が国における突発的発生は、海外からの抵抗性系統の飛来に由来する可能性がある。

① 生態のポイント

オオタバコガは多くの野菜類、花き類を加害する広食性害虫である。本県では、主にナス、トマト、イチゴ、キャベツ、ハクサイ、キク、バラなどでの被害が発生している（写真8）。



写真8. 様々な作物を加害するオオタバコガの幼虫
(左からナス、トマト、イチゴ、キク)

本種は露地越冬可能であり、株元の土中で蛹になって休眠する。年3～4世代発生すると考えられ、越冬世代成虫は5月中下旬、第1世代成虫は6月下旬～7月上旬、第2世代成虫は7月下旬～8月上旬、第3世代成虫は8月下旬～9月上旬、第4世代成虫は10月下旬～11月上旬に発生する（図2）。ただし多発年には9月以降に急増してピークが不明瞭になる。また、9月以降には気温低下とともに発育期間が長くなり、少しずつ休眠に入り始める。

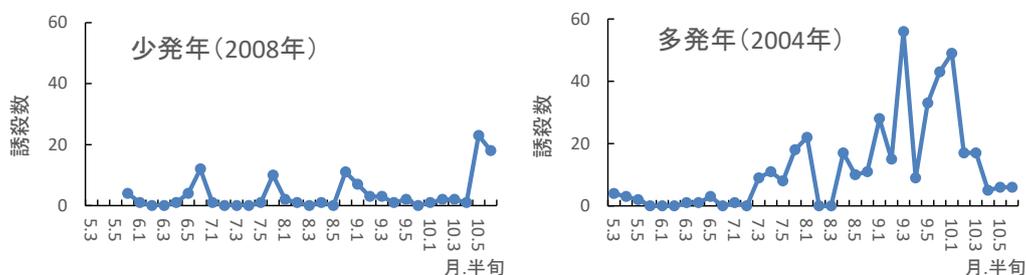


図2. オオタバコガ成虫の発生消長の例（性フェロモントラップ）

オオタバコガの成虫は生長点付近の新葉や花蕾に1個ずつ産卵する(写真9)。孵化幼虫はまず新葉や花蕾を食害した後、株上を下方に移動して果実に食入する(写真8左)。食害された花蕾は落下し、食入された果実は商品価値がなくなることから、被害の大きい害虫である。露地ナスでの被害は、主に7月上旬の第2世代幼虫から始まり、8月以降は量の多少はあれ常に被害が発生する状況となる。10月以降は露地ナスでは自然に終息するが、冬作の結球葉菜類では9月の産卵に由来すると思われる幼虫の発生が続く。また多発年には促成イチゴの本ほでも10~11月に被害が発生する。



写真9. ナス新葉に産卵されたオオタバコガの卵

② 防除方法

本種の防除は主に殺虫剤散布によって行われている。かつては主力薬剤に対する殺虫剤感受性が低く、問題化したが、その後上市された新規薬剤は今も効果が高い(図3)。土着天敵ヒメハナカメムシ類に対する影響が小さい選択性殺虫剤も多いので、この中から、時期ごとの発生量や、同時防除すべき他の害虫に応じて薬剤を選択する(詳細はP36の表を参照)。

オオタバコガの防除薬剤は、もっぱら幼虫に対する殺虫効果が認められる薬剤であり、卵や成虫に対する効果はさほど期待できない。そのため、花蕾や果実への食入を防止するには、孵化直後の防除を徹底する必要がある。被害が大きいため、発生時期には1週間間隔で定期的に防除する生産者も多いが、上述の成虫発生時期を参考にして、収穫や整枝などの対面作業の際に新葉や花蕾への産卵の有無を観察しながら防除時期を決めると、不要な防除を省略できるので効率的である。

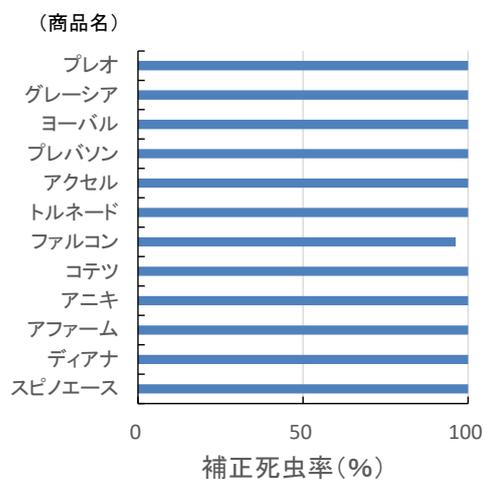


図3. オオタバコガ幼虫の最近の薬剤感受性の一例(2023年)

グラフ中の薬剤には非選択性殺虫剤も含まれる。

③ 天敵

オオタバコガの土着天敵としては、夏期に卵寄生バチの発生を確認している（図4）。卵に寄生するキイロタマゴバチの1種（写真10）は、減農薬に取り組むほ場での発生が確認されている。キイロタマゴバチはオオタバコガ以外にもナス株上のスズメガ類やアズキノメイガの卵にも寄生し、寄生された卵は黒色～黒紫色に変色する（写真11）ので、慣れると容易に見分けられる。

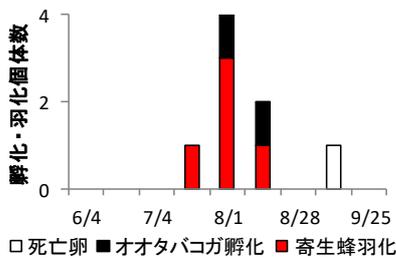


図4. オオタバコガの卵へ卵寄生蜂の寄生状況

写真10. キイロタマゴバチの成虫

写真11. 寄生されて黒化したスズメガ類の卵

上述のようにオオタバコガは孵化幼虫期から収量に直結する被害を与えるので、卵の段階で殺す卵寄生バチは有望な天敵であるが、露地ナスでの詳細な発生生態は解明されていない。減農薬に取り組む露地ナスほ場では、夏になると卵寄生バチに寄生されて黒化したスズメガ類の卵（写真11）を葉裏で頻繁に見かける。スズメガ類の卵は直径2mm程度で肉眼で見分けられるサイズの大きさであり、1つの卵から100頭を超えと思われる卵寄生バチが羽化してくる（オオタバコガ卵に寄生した場合は1卵から1頭）。このような寄生された卵を見つけた場合は、そのまま放置するのが望ましい。

このほか、ヒメハナカメムシ類やクモ類などの広食性の捕食者はオオタバコガの若齢幼虫を捕食する。クモ類はほ場周縁に雑草が多いほ場や天敵温存植物を植栽したほ場で増加することを確認している。これら土着天敵類の多いほ場では、防除回数が少なくてもオオタバコガの発生が少ない傾向があることから（図5）、豊富な天敵相の維持はオオタバコガの被害リスク低減に繋がる可能性がある。この点は今後の課題である。



図5. オオタバコガの被害果率

オオタバコガの防除回数（横軸中段）は慣行防除ほ場よりも天敵保護ほ場の方がかなり少ないが、被害果率はさほど変わらない。

(3) ミナミアオカメムシとアオクサカメムシ

ミナミアオカメムシとアオクサカメムシは近縁種であり、いずれも全身緑色の大型カメムシ類である（写真 12）。ミナミアオカメムシはもともと南方系のカメムシであり、奈良県にはアオクサカメムシのみが分布していた。ミナミアオカメムシは気候温暖化による冬期気温の上昇によって分布域が年々北上しており、奈良県では 2017 年に被害を初確認した。その後、平坦地域ではアオクサカメムシとの置き換わりが急速に進んでいる。



翅をめくった下の腹部背面が、アオクサは黒く、ミナミアオは緑色。

写真 12. アオクサカメムシ（左）とミナミアオカメムシ（右）

① 生態のポイント

両種ともに生態は類似しており、植物の種や実を餌とする。主に大豆の吸実性カメムシとして知られているほか、ミナミアオカメムシは水稻の斑点米カメムシとしても被害が大きいとされる。野菜類ではナス、トマトなどを加害し、果面が吸汁痕で凸凹になる（写真 13）。成虫で越冬したのち、種や実を求めて様々な作物に飛来し、ナスでは主に 7 月頃から発生が目立つようになる。両種ともにナス上で繁殖可能であり、ほ場に飛来後、放置すると多数の幼虫が現れて被害が拡大する。



写真 13. ミナミアオカメムシによるナスの果実被害

このほか、チャバネアオカメムシ（写真 14）が両種に類似した被害を発生させる場合がある。チャバネアオカメムシは果樹を加害するカメムシとして知られており、2 年周期で多発を繰り返している。本種の多発年には露地ナスほ場にも飛来して果実に吸汁痕を発生させることがあるが、ナス上で繁殖することはない。



写真 14. チャバネアオカメムシ

② 防除方法

ミナミアオカメムシとアオクサカメムシは、次のカスミカメ類（P13を参照）と合わせて露地ナスのヒメハナカメムシ類保護における最大のネックとなる害虫である。これらの害虫は、ヒメハナカメムシ類と同じカメムシ目に属することから、ヒメハナカメムシ類に影響が小さく、これらの害虫を確実に防除できる選択性殺虫剤がない。また、露地ナスでこれらの害虫を抑制できる土着天敵は見つかっておらず、現時点では天敵に影響の大きい非選択性殺虫剤による防除以外の手段がない。そのため、これらの害虫が発生した場合は、ヒメハナカメムシ類への影響期間を考慮して非選択性殺虫剤を散布するとともに、ヒメハナカメムシ類の減少によるミナミキイロアザミウマ増加への対策を講じる必要がある。

露地ナスのカメムシ類に登録のある殺虫剤のうち、ミナミアオカメムシとアオクサカメムシへの効果が期待できるのはスタークル/アルバリン顆粒水溶剤とダントツ水溶剤である（アディオン等のピレスロイド系殺虫剤はミナミアオカメムシの感受性が低い場合がある）。これらの殺虫剤のヒメハナカメムシ類への影響期間は2週間程度であり、7月中旬までの散布であれば、散布2週間後にはヒメハナカメムシ類が再び増加し始める（図6）。そこで、この間のミナミキイロアザミウマの増加を抑えるために、効果の高いアザミウマ類防除薬剤を散布し（天敵がいないので非選択性殺虫剤でも良い）、その後ヒメハナカメムシ類が再増殖するのを待つ。詳細は「2（3）防除の実際」で後述する。

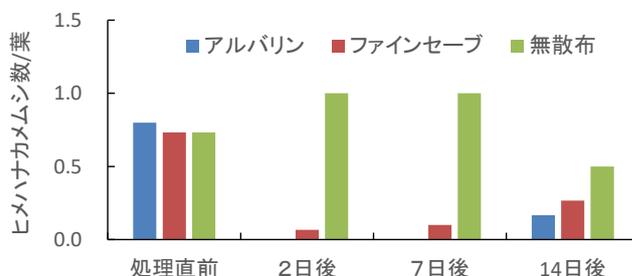


図6. 非選択性殺虫剤のヒメハナカメムシ類に対する影響期間（2018年）

アルバリン（カメムシ目害虫防除剤）、ファインセーブ（アザミウマ類防除薬剤）のいずれも、散布2週間後にはヒメハナカメムシ類が再増殖し始める。なお、グラフの散布日は7/11である。

③ 天敵

ミナミアオカメムシとアオクサカメムシの土着天敵としては、タマゴクロバチ科などの卵寄生バチが知られているが、寄生率はさほど高くないとされ、国内で防除素材として活用された事例はない。

(4) カスミカメ類

ナスを加害するカスミカメ類としては、ツマグロアオカスミカメとコアオカスミカメ（写真 15）が発生する。両種は近縁で外観が酷似しており、外観での識別は困難である。先のミナミアオカメムシ、アオクサカメムシと同様にカメムシ目に属する害虫であり、露地ナスのヒメハナカメムシ類保護のネックとなる害虫である。カスミカメ類は比較的小型で動きの速いカメムシであり、被害が発生しても虫自体を見つけられない場合も多い。先述の2種とは加害部位が異なるが、防除方法はさほど変わらない。

① 生態のポイント

露地ナスを加害するカスミカメ類2種は、様々な野菜類や花き類を加害するほか、果樹や茶における被害も知られている。県内でナス以外に被害が目につくのはキクだが、定植後の促成イチゴで茎葉被害が発生する場合もある。越冬場所は雑草地と考えられ、越冬成虫は5月頃から活動を開始する。露地ナスでは、早い場合は5月から被害が発生する場合もあるが、被害が本格化するのは通常7月上旬からである。主にナスの新芽を吸汁し、加害されると新芽が萎縮し、新葉が著しく奇形化する（写真 15 右）。新葉の奇形化だけであれば見た目ほどの被害はないが、増加すると新芽が枯死して生育が止まり、減収をもたらすので、7月の増加期には早めに気付いて防除すべきである。飛来した成虫はナスの茎葉の組織内に卵を産み込むと考えられ、幼虫が目につくようになるとその後の被害拡大も早い。8月下旬以降に主枝の先端を止めるようになると新芽被害は減少し、9月以降は発生も少なくなる。



写真 15. カスミカメ類の成虫（左）、幼虫（中）およびナスの新芽被害（右）

② 防除方法

カスミカメ類は小型で動きが早く、体色が緑色で作物に紛れてしまうため、発見が難しい。そのため、新葉被害の観察により被害発生を確認して防除を行う。6月までの発生は、通常は見た目ほどの実害がないので、防除が必要であればコルト顆粒水和剤で防除する。本剤はカスミカメムシ類に対する残効が1週間程度しかないが(図7)、ヒメハナカメムシ類の減少は半減程度に抑えられる(図8)。一方、7月以降はカスミカメ類が急増するので、新葉被害が増え始めたら、ためらわずに非選択性殺虫剤のスタークル/アルバリン顆粒水溶剤やダントツ水溶剤を使用する。この時期にヒメハナカメムシ類保護を優先させてコルトを使用すると後の被害拡大を止められなくなり、ヒメハナカメムシ類の利用をあきらめざるを得なくなる場合も多い。よって7月以降に被害が発生した場合は、上述の剤を使用して短期間で確実に発生を止めることが重要である。早めに対処することでその後の天敵の再発生も期待できる。

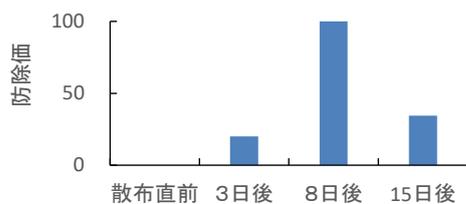


図7. カスミカメ類に対するコルト顆粒水和剤の防除効果

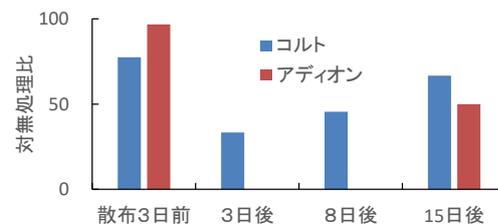


図8. ヒメハナカメムシ類に対する2種殺虫剤の影響期間

カスミカメ類に対するコルトの防除率は散布8日後に最も高いが15日後には低下している(図7)。一方、ヒメハナカメムシ類は、非選択性殺虫剤のアディオオンが散布3~8日後まで0になったのに対し、コルトは半減程度であった(図8)。

③ 天敵

草本類に発生するカスミカメムシ科のカメムシ類に対する土着天敵としてソハネコバチ科の卵寄生バチが知られている。露地ナスを加害するカスミカメ類2種にも寄生している可能性があるが、わが国では研究事例がない。

(5) ニジュウヤホシテントウ

ニジュウヤホシテントウは植物を加害するテントウムシ類であり、アブラムシ類の天敵である捕食性のテントウムシ類と混同しないように注意する必要がある(写真16)。別名「テントウムシダマシ」とも呼ばれ、農薬登録における対象害虫名としては、近縁のオオニジュウヤホシテントウと併せてテントウムシダマシ類という名称が用いられる場合もある。また奈良県内の一部地域では農業者が慣行的に使用する地方名として「ウラムシ」と呼ばれる場合もある。



写真16. ニジュウヤホシテントウと見た目の似ている捕食性テントウムシ類

左：ニジュウヤホシテントウ：全身がツヤのない朱色地で、黒の斑紋が多数ある。

中：ナミテントウ多紋型：ツヤのある赤色地で頭部は黒い。

右：ハラグロオオテントウ：ツヤのある橙色地で体も大きい。桑の木に付くクワキジラミを餌にするので、ナス上では滅多に見かけない。

① 生態のポイント

ニジュウヤホシテントウはナス科作物の害虫であり、ナス以外にジャガイモ、ホオズキを加害するほか、家庭菜園ではトマトを加害することもある。またアメリカイヌホオズキなどのナス科雑草にも発生する。露地ナスほ場には6月下旬から飛来し、成虫と幼虫が葉や果実の表面に横縞模様の入った独特の食害痕(写真17、19)を残すので、初発を見つけるのは容易である。成虫(写真16左)は朱色地に多数の斑紋があり、葉裏に10~20卵程度の卵塊(写真17)を産み付ける。幼虫と蛹は体表面がトゲのような突起物で覆われた独特の形態(写真17)を示す。防除しなければナス上で繁殖し、多発年には周辺のナス科雑草からも飛来するので夏の間被害が続くが、通常は7月以降に発生するカスミカメ類や大型カメムシ類の防除によって同時防除され、発生は収まる。



写真17. ニジュウヤホシテントウ

(左から成虫と葉の食害痕、果実の食害痕、卵塊、蛹)

露地ナスほ場では、アブラムシ類の天敵である捕食性のナミテントウやナナホシテントウ、ヒメカメノコテントウ、うどんこ病菌を食べる菌食性のキイロテントウが発生するが（写真 18）、形態が異なることや、ニジュウヤホシテントウの発生時には、上述のように葉に特徴的な食害痕が発生する（写真 17、19）ので見分けることは容易である。



写真 18. 露地ナスで見かける土着天敵のテントウムシ類

（左からナミテントウ（様々な斑紋のタイプがある）、ナナホシテントウ、ヒメカメノコテントウ（斑紋は2タイプある）、キイロテントウ）



写真 19. ニジュウヤホシテントウの若齢幼虫と食痕

② 防除方法

ニジュウヤホシテントウは、ヒメハナカメムシ類保護の取り組みを始めた頃には非選択性殺虫剤の使用を止めることで問題化する害虫とされていたが、本種はアクセルフロアブルやトルネードエースDFなどの選択性殺虫剤（図 9）で防除可能なので、現在はさほど問題にならない。本種の飛来が始まる6月下旬にこれらの選択性殺虫剤を散布するのが最初のポイントになる。また、本種はカスミカメ類やミナミアオカメムシなどの防除薬剤で抑制されてしまうため、これらの防除を行う場合は、ニジュウヤホシテントウが発生していても別途防除する必要はない。

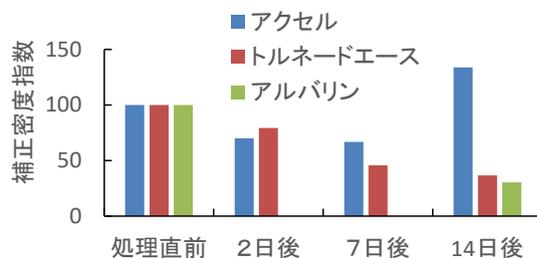


図 9. ヒメハナカメムシ類に対するニジュウヤホシテントウ防除剤の影響（2018年）

非選択性殺虫剤のアルパリンは処理2～7日後にヒメハナカメムシ類が0になるが、アクセルとトルネードエースは影響が小さい。

補正密度指数：無処理と処理前の密度が0になるように補正した値。

③ 天敵

ニジュウヤホシテントウの土着天敵として、コガネコバチ科の捕食寄生バチを確認している。これはニジュウヤホシテントウの幼虫に産卵して蛹から羽化し、ニジュウヤホシテントウの蛹1頭から多数の成虫が羽化する多寄生性の寄生バチである。試験的に殺虫剤散布を行わない露地ナスほ場では寄生率がかなり高くなることを観察しているが、ニジュウヤホシテントウが蛹化するまでの間食害が続くので、被害抑制効果はさほど期待できない。

このほか、ヒメハナカメムシ類が卵塊を捕食するが、ヒメハナカメムシ類が発生しているほ場でも薬剤防除を行わずに放置しているとニジュウヤホシテントウの被害が多発するので、被害抑制効果は低いと考えられる。

(6) チャノホコリダニ

チャノホコリダニはルーペで発見することさえ困難な微小害虫であり（写真20）、虫体の確認による同定を行う際は、植物を持ち帰って実体顕微鏡で観察する必要がある。一方、ナスにおける本種の被害は特徴的な外観を示すので、被害の発生を注意深く観察することで、適期防除につなげることができる。多くの殺ダニ剤の効果が高いので、防除薬剤の選択に困ることはない。しかし、目立たない初期被害がほ場内のごく一部から始まることが多いので、観察を怠ると防除が遅れがちになり、複数回の連続散布を要する場合がある。



写真20. チャノホコリダニの成虫

① 生態のポイント

チャノホコリダニは様々な野菜類、花き類、果樹類、茶を加害する。県内で被害が多いのは、ナス、キュウリ、イチゴ、ミカン、茶などである（写真22）。またナス科雑草にも発生する。



写真22. チャノホコリダニによる果実被害
(左：ナス 中：キュウリ 右：イチゴ)

チャノホコリダニは様々な作物や雑草を行き来しているものと推測されるが、非常に微小であるため野外での動態はほとんど調べられていない。雨に弱く高温乾燥を好むとされ、露地ナスでは主に梅雨明け以降に被害が増加する。ただし、植物上では新芽や蕾の中などの湿度が高い閉鎖的な環境に潜む。露地ナスでの最初の被害は、展開後間もない新葉の葉裏が光沢のある薄い褐色を帯びるところから始まる（写真23左）。この症状は慣れると肉眼でも容易に見分けられる。その後、展開葉は奇形化・萎縮し（写真23中）、茎の表面も褐変、コルク化する（写真23右）。やがて果実のへたがコルク化する（写真24右）。ミナミキイロアザミウマの被害と混同されることもあるが、ミナミキイロアザミウマはへたの下に潜んでいるので被害はへた下の果面から始まるのに対し（写真24左）、チャノホコリダニではへたの上から始まりコルク化はきめが細くなめらかである（写真24右）。また、チャノホコリダニは果実被害よりも先に新葉・茎の褐変と萎縮が必ず発生する（写真23右）。



写真 23. チャノホコリダニの被害

(左：葉裏の光沢と褐変、中：新芽・新葉の萎縮、右：茎の褐変・コルク化)



写真 24. ミナミキイロアザミウマと
チャノホコリダニの果実被害
(左：ミナミキイロアザミウマ
右：チャノホコリダニ)

サンプルを持ち帰って検鏡によって同定を確定する場合、成虫は被害の出ている茎の先端部の新葉に多いので、こういった部分を持ち帰る。肉眼で分かる程度の被害が出ている場合は、仮に成虫が防除された後でも、ハチの巣状の卵（写真 25）の跡が必ず多数見られるので、これが見つからない場合は他の原因を疑うべきである。また、先端から数枚下の激しく褐変・奇形化した展開葉にはすでに虫がいないことが多く、卵の痕跡も消えている場合があるので、上述のようにサンプリングする部位には注意する。

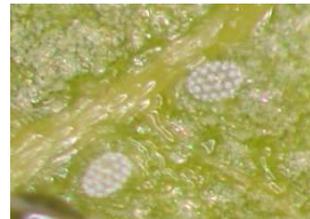


写真 25. チャノホコリ
ダニの卵

チャノホコリダニは極めて微小なので、農作業の際に気づかぬままに服の袖口に付いて運んでしまうことが知られている。そのため、防除が遅れると気づかぬうちには場全体に薄く広がってしまう場合がある。また、キュウリやイチゴなどの複合経営では、作業服に付けて作物間を移動させてしまう場合もあるので、発生を拡大させないためには、発生場所での作業を最後にしたり、作業服を着替えるなどの配慮も必要である。

② 防除方法

チャノホコリダニは殺虫剤感受性が高く（図 10）、これまで国内では殺虫剤抵抗性発達は報告されていない。本種に登録のある殺ダニ剤のほとんどは効果が高いと考えられるので、殺虫剤の選択は容易である。しかし、本種は微小である上に新芽やへタの下など薬剤がかかりにくい部位に潜り込んでいる。発生初期の、新葉の葉裏が光沢のある薄い褐色を帯び始めた際に防除を行うと効果が高いが、果実がコルク化し始めてからでは1～2週間間隔で複数回の連続散布を要する。初期被害の様子を覚え、梅雨明け後はオオタバコガの産卵の観察と合わせて新葉のチャノホコリダニ被害の観察を行う。

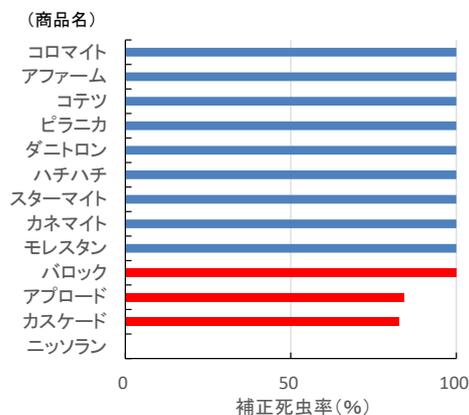


図 10. チャノホコリダニの殺虫剤感受性の一例（2008年檜原市）

グラフ中の薬剤には非選択性殺虫剤も含まれる。上段の青棒9剤は成虫、下段の赤棒4剤は幼虫に対する効果。ニツソラン以外はおおむね効果が高い。

③ 天敵

殺虫剤使用を制限している露地ナスの試験ほ場にチャノホコリダニを接種すると、接種直後に急増するが、やがて捕食性カブリダニ類が発生して急減するのがしばしば観察される。また、ヒメハナカメムシ類保護に取り組む露地ナス生産ほ場でも、チャノホコリダニ被害が発生している新芽部にヒメハナカメムシ類が集まって捕食している様子が観察されることがある。こういった土着天敵類のみでチャノホコリダニの発生を完全に抑制するのは困難だが、ピレスロイド系の非選択性殺虫剤を散布して土着天敵類がいなくなった露地ナスほ場で、チャノホコリダニが急増して薬剤防除では抑えきれなくなった事例を何度も観察している。このことから、カブリダニ類やヒメハナカメムシ類などの捕食性の土着天敵類はチャノホコリダニの発生量軽減に寄与していると考えられ、本種の誘導多発生を招かないためにも殺虫剤の選択には注意したい。特にピレスロイド系の使用は厳禁である。このほか、露地栽培での登録がある天敵製剤のスワルスキーカブリダニ製剤もチャノホコリダニに対する防除効果があり、アザミウマ対策と併せて今後検討が必要である。

(7) ハダニ類

露地ナスで発生するハダニ類は主にカンザワハダニ（赤ダニ：写真 26）だが、ナミハダニ黄緑型（白ダニ：写真 27）が発生する場合もある。露地ナスで被害が大きいのはカンザワハダニである。



写真 26. カンザワハダニ



写真 27. ナミハダニ黄緑型

① 生態のポイント

カンザワハダニはほ場周辺雑草で越冬し、作付け後に作物上に移動してくるとされるが、近年は苗からの持ち込みと思われる栽培初期の発生も見られる。主に夏期に問題化する害虫であり、梅雨明け後の高温・乾燥で急増することが多く、葉がまだら状に黄変して、放置すると 1～2 週間で落葉が始まり株も萎縮する。

ナミハダニ黄緑型は、殺虫剤散布している作物上で生活環を維持している害虫である。露地ナスでの発生開始時期はおおむね梅雨明け後である。葉に微小な白斑が発生し、多発すると葉が褐変し、株が萎縮するが、進展はカンザワハダニほど早くない。殺虫剤抵抗性の発達が著しい反面、殺虫剤の影響が小さい環境では土着天敵類の捕食圧が大きいので、周辺雑草が一次発生源になることはまずない。また、殺虫剤の使用を制限している露地ナスでは、発生初期にヒメハナカメムシ類によって短期間で食い尽くされた場合もある。イチゴや半促成ナス、キクなどでの発生が多く、他の発生作物からの移動や苗からの持ち込みで発生すると考えられる。

② 防除方法

ハダニ類対策は、まず苗から持ち込まないように健全な苗の確保に努めることが重要である。また、定植前のモベントフロアブルの苗灌注処理は、ハダニ類だけでなく、ミナミキイロアザミウマ、アブラムシ類、コナジラミ類にも 1 ヶ月弱の効果があり、定植前の予防対策として有効である。

カンザワハダニは葉のまだら状の黄変にいち早く気づくことがポイントだが、窒素欠乏と混同される場合も多い。葉の黄変を見つけた場合は葉裏をめぐって赤いハダニが寄生していないか確認する。発生していた場合は遅くとも 1 週間

以内に殺虫剤を散布する（葉が全面に黄変して波打っているような場合は、翌日にも落葉が始まるので、特に急を要する）。近年は殺虫剤抵抗性個体群がほとんど確認されておらず、ほとんどの殺ダニ剤の防除効果が期待できるが、ダニトロンフロアブルとニッソラン水和剤は感受性低下事例を確認している。

ナミハダニ黄緑型は、まず他作物から移動させない配慮が重要である。特にイチゴやキク等の本種が寄生する作物との複合経営を行っている場合は、作業服の袖などに付けて持ち込んでしまう場合があるので、作業の順番にも配慮する。葉に細かい白斑が発生して葉面がざらついていると本種が発生している可能性があるため、葉裏をめくって発生の有無を確認する。上述のように本種は殺虫剤抵抗性の発達が著しいので、防除薬剤の選択には細心の注意が必要である。主な防除薬剤は P36 の表を参照されたい。

③ 天敵

先述のようにヒメハナカメムシ類はハダニ類も捕食し、発生初期のナミハダニ黄緑型を短期間で制圧した事例を観察しているが、通常は目に見えて被害が発生し始めてからの防除効果は期待できない。また、カンザワハダニはヒメハナカメムシ類が多いほ場でも梅雨明け後には被害が発生するので、捕食圧はさほど高くないと思われる。

雑草が多いほ場では捕食性のカブリダニ類が発生してハダニ類を捕食しているのが観察されるが、ハダニ類の減少には至らない場合が多い。特にマルチ被覆を行って通路に水を溜めるほ場では、周辺雑草からのカブリダニ類の侵入はさほど期待できない。これらの土着天敵類は、ハダニ類の密度が低い時期には、知らぬ間にハダニ類を抑制している可能性があるが、ハダニ類が多発する夏期の密度抑制は期待できない。

天敵製剤であるミヤコカブリダニ製剤の中には、露地ナスで使用できる登録のある製剤がある。これは、ハダニ類の土着天敵相を補完して総合的に防除効果を得られる可能性があるが、今後の検証が必要である。

(8) アブラムシ類

露地ナスに発生するアブラムシ類は、主に夏に多いワタアブラムシ(写真 28)である。このほか、定植時期に粒剤や灌注剤の処理を行っていない場合は、定植後まもなくモモアカアブラムシやジャガイモヒゲナガアブラムシ、チューリップヒゲナガアブラムシが発生するが、この3種は近年の殺虫剤抵抗性発達は起こっておらず、生産ほ場で問題化することはまずない。一方、ワタアブラムシは近年、他の作物でネオニコチノイド系薬剤等への抵抗性系統が発生しており、今後警戒が必要である。



写真 28. ワタアブラムシ

① 生態のポイント

アブラムシ類は露地ナスでは定植後のほ場外からの飛来侵入が主な発生ルートとなるが、苗から持ち込まれる場合もある。作物上での増殖が早く、増加すると甘露と呼ばれる透明の分泌物に黒いカビが生えて(すす病と呼ばれる)、収穫物の外観品質を損ねる。また、定植直後に多発すると吸汁加害によって株が萎縮し、初期生育を著しく阻害する。ただし、近年は定植前～定植時の殺虫剤の予防処理が一般化しており、生産ほ場で春の被害を見かけることはほとんどない。

アブラムシ類には甘露を集めるアリ類が随伴することが多いので、株上を多くのアリが頻繁に歩行している場合は、アブラムシ類の発生の有無を確認する。ワタアブラムシは展開葉の葉裏に集合していることが多いので、葉裏をめくって確認する。

② 防除方法

アブラムシ類には、次項で紹介するように豊富な土着天敵類がおり、これらを上手く活用することで発生量の軽減に成功した事例もある。しかし、アブラムシ類は増殖が早いので、通常は自然発生した土着天敵類が抑制するまでの間に急増して草勢の低下に至る。そのため、現在のところは選択性殺虫剤による防除を推奨している。

まずは定植前処理として、モベントフロアブルもしくはベリマークSCによる苗灌注を行うことで、1ヶ月程度の残効が期待できるので、春の飛来に由来するアブラムシ類の発生は抑えられる。その後は、ワタアブラムシの発生が見られたら、選択性殺虫剤のウララDFを散布する。ウララDFはヒメハナカメムシ類だけでなくアブラムシ類の各種土着天敵類にも影響が小さい。また、後述するように夏以降はカスミカメムシ類やミナミアオカメムシの防除を行うため、この際にアブラムシ類が同時防除されることも多い。

このほか、時折露地ナスの障壁作物として利用されているソルガム（ソルゴー）やデントコーンにはナスを加害しないヒエノアブラムシなどが多発し、これがアブラムシ類の土着天敵を発生させるバンカーとしても機能する（写真 29）。



写真 29. ソルガムによる障壁

障壁作物を植栽する場合は、ほ場周縁部に額縁状の植栽場所を確保する必要があること、風通しが悪くなり病害の増加や作業環境の悪化を招くこと、台風による倒伏対策が必要になるなどのデメリットがあるので、奈良県では推奨していない。しかし、アブラムシ類の土着天敵を温存するバンカー植物としてソルガムを利用するのであれば、草丈が低くヒエノアブラムシが増えやすい品種をほ場両側に植栽するなどすれば、アブラムシ類の発生を軽減する効果は期待できる。

③ 天敵

アブラムシ類の土着天敵は種類が多い。捕食寄生バチ類としては春と秋にアブラバチ科やツヤコバチ科の寄生バチがよく発生する。アブラバチ科は寄主特異性が高く、種ごとに寄生できるアブラムシの種類がかなり限定されるが、ワタアブラムシとモモアカアブラムシに寄生できるアブラバチ科は普通によく見られる。いずれも成虫がアブラムシ体内に産卵し、孵化した幼虫は体内組織を食べて発育する。最後はアブラムシの表皮のみを残して体内を食べ尽くして蛹になり、やがて羽化する。捕食寄生バチが蛹化してアブラムシが表皮のみになった状態をマミーと呼ぶ（写真 30）。捕食寄生バチ類には、これにさらに高次寄生するコガネコバチ科やヒゲナガクロバチ科、ヒメタマバチ科の二次寄生バチがおり、夏には二次寄生バチが増加することで捕食寄生バチの発生は減少する。また、天敵製剤としてワタアブラムシとモモアカアブラムシに寄生するコレマンアブラバチ製剤が販売されているが、外来種であり、使用できるのは施設栽培に限定される。



写真 30. ワタアブラムシとマミー

アブラムシ類の捕食者としては、後述するヒラタアブラムシ類、テントウムシ類、クサカゲロウ類が頻繁に見られ、いずれも多く種類が含まれる。このほか、県内ではアブラコバエ（写真 31）の幼虫が多発する場合もある。



写真 31. アブラコバエ

ヒラタアブ類（写真 32）は、作物上でのアブラムシ類発生後、最も早く集まってくる天敵とされる。鹿児島県の露地オクラ産地では天敵温存植物を利用してヒラタアブ類の活動を強化し、アブラムシ類を防除する技術が普及している。ヒラタアブ類の成虫は花粉を餌として産卵に必要な栄養を蓄え、アブラムシ類のコロニー付近に産卵する。幼虫はウジ虫状の外観で（写真 32 中、右）、アブラムシ類を活発に捕食する。



写真 32. ヒラタアブ類の成虫（左）と幼虫（中、右）

テントウムシ類はアブラムシ類の天敵として最もよく知られており、成虫と幼虫がアブラムシを捕食する。県内ではナミテントウ、ナナホシテントウ、ヒメカメノコテントウ（P16 写真 18）のほかに、小型のヒメテントウ類（写真 33）も頻繁に発生する。捕食量が多く、施設栽培で使用できる天敵製剤もあるが、アブラムシがある程度増加してからでないとは定着が悪い上に、アブラムシを食べ尽くさずに残す習性があることから、防除効果は概して不安定である。



写真 33. クロヘリヒメテントウの成虫（左）とアブラムシを捕食する幼虫（右）

クサカゲロウ類（写真 34）は、幼虫がアブラムシ類だけでなく様々な昆虫類を捕食することが知られており、共食いする場合もある。産卵場所をさほど選ばないようで、民家の天井などに産卵されたものは古来より「うどんげの花」と称された。植物上の葉裏に産卵されているのをよく見かけるが、その産卵場所は餌昆虫の有無とは関係ない。このような場所でふ化した幼虫は共食いによって生き延びるとされ、害虫発生がほとんどない株上で発育した幼虫が孤立して発生しているの見かける場合もある。雑草が多いほ場や、天敵温存植物を植栽しているほ場に多い傾向があることから（図 11）、単に植物が多い環境を好んで草種を選ばずに産卵し、同種も含めてその場で出会う様々な小昆虫を餌として発育すると推測される。アブラムシ類に対する天敵製剤が市販されていたこともあるが、防除効果が不安定であり販売中止となった。



写真 34. クサカゲロウ類の成虫（左）と幼虫（中、右）

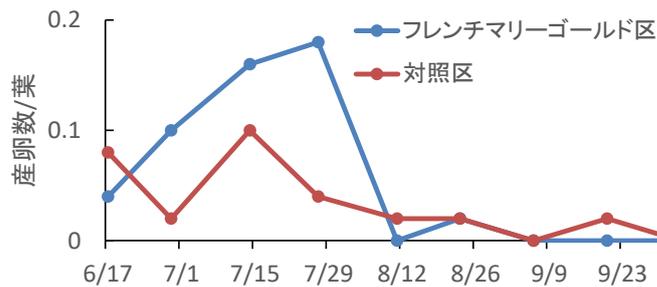


図 11. 天敵温存植物の有無がナス株上のクサカゲロウの産卵数に及ぼす影響 (2011 年)

フレンチマリーゴールド区：圃場外縁に天敵温存植物としてフレンチマリーゴールドを植栽
 対照区：天敵温存植物を植栽していない

(9) アズキノメイガ

アズキノメイガは、かつてはフキノメイガと呼ばれていたが、分類学的再検討により改称され、ナスを加害するものはアズキノメイガとされた。トウモロコシを加害するアワノメイガと近縁であり、形態と生態が酷似している。様々な野菜類、花き類を加害するとされるが、奈良県内で被害が多いのはナスである。

① 生態のポイント

アズキノメイガは葉裏に扁平な形の白色の卵塊で産卵し、幼虫は茎の中に食入して（写真 35）茎を枯らしてしまう。特に生育初期の加害は主枝本数の減少を通じて初期収量の減少に直結するので的確な防除が必要である。露地ナスでは6月頃から幼虫の食入による茎折れ被害が発生するが、7月以降にオオタバコガ防除を始めると被害はほとんど発生しなくなる。よって本種の対策に注意を払う時期はほぼ6月に限定される。発生期中位～下位の葉裏をめぐって観察していると本種の卵塊が頻繁に見つけれられるので、多くの成虫が頻繁に飛来しているものと推測されるが、茎折れ被害は通常はほ場内に点在する程度である。ただし多発年には生育初期の主枝折れ被害が多発する場合もあるので油断は禁物である。



写真 35. アズキノメイガが食入したナスの茎

② 防除方法

アズキノメイガは殺虫剤感受性が高いと考えられ、本県でヒメハナカメムシ類保護の取組を始める前は、6月のヨトウガ防除等で知らぬ間に抑制されていたと考えられる。ヒメハナカメムシ類保護の取組を始めると、害虫発生が本格化する前の6月の防除が省略されがちになるので、本種の防除は必須となる。露地ナスで本種に登録のあるフェニックス顆粒水和剤は、茎の中に食入した幼虫にも効果があるので、茎折れ被害が発生し始める6月上旬～中旬に散布する。7月以降はオオタバコガ防除を行っていれば、本種に対する特段の防除は不要である。

③ 天敵

「オオタバコガ」の項（P8 参照）で触れたように、葉裏のアズキノメイガ卵塊を観察していると卵寄生バチに寄生されて黒化した卵塊（写真 36）が頻繁に観察される。また、6月から増加するヒメハナカメムシ類がアズキノメイガの卵塊を捕食することもある（P6 写真5）。ヒメハナカメムシ類保護に取り組むほ場において、先述のように多くの卵塊が観察される場合でも茎折れ被害が点在する程度に留まるのは、これら土着天敵類の働きによるものと推測される。土着天敵類だけでアズキノメイガの被害を完全に抑えることはできないが、選択性殺虫剤を使用して各種土着天敵類の保護に努めることで、殺虫剤散布を最低限に抑えることが肝要である。



写真 36. 卵寄生バチに寄生された卵塊

(10) コナジラミ類

露地ナスで発生するコナジラミ類は、タバココナジラミ類（写真 37）とオンシツコナジラミ（写真 38）である。タバココナジラミ類にはバイオタイプQとバイオタイプBが含まれるが、現在ナスで発生しているのは主にバイオタイプQである。いずれも侵入害虫であり、様々な殺虫剤に対する抵抗性を発達させているので、薬剤だけで防除するのは困難な場合が多い。



写真 37. タバココナジラミ類
(左：成虫、右：老熟幼虫)

写真 38. オンシツコナジラミ
(左：成虫 右：老熟幼虫)

① 生態のポイント

コナジラミ類はいずれも様々な野菜類、花き類を加害し、県内ではトマト、キュウリ、イチゴ、鉢花類などで被害が大きい。タバココナジラミ類は県内では露地越冬できず、ミナミキイロアザミウマと同様に越冬場所となる冬期の施設栽培がある地域で主に発生する。これに対してオンシツコナジラミは露地越冬可能であり、栽培施設だけでなく、ほ場周辺の雑草や雑木で越冬したものが翌春の発生源となる。被害はアブラムシ類と同様であり、分泌される甘露に発生するすす病（写真 39）のほか、多発すると吸汁による萎縮を招く場合もある。またトマトではウイルス媒介も問題化する。



写真 39. コナジラミ類によるすす病

コナジラミ類は卵から成虫までの発育におおむね 1 か月を要することから、アブラムシ類に比べると増殖は遅い。両種ともに露地ナスでは秋に多発する傾向がある。産卵数が多く体サイズが小さくて目立たないため、低密度の成虫に気づかぬうちに大量に産卵され、発育したものが一斉に羽化すると突然急増したような印象を受ける。

② 防除方法

露地ナスでヒメハナカメムシ類保護に取り組んでいると、コナジラミ類は発生してもさほど増加しないので、基幹防除の対象とはしていない。これは後述する土着寄生バチの働きによると考えられる。奈良県の大和高原地域の夏秋トマトでは、土着寄生バチ保護によるオンシツコナジラミ防除の研究事例がある。

一方、コナジラミ類は薬剤抵抗性の発達が顕著であり、土着寄生バチに影響の大きい殺虫剤を連用していると多発を招く場合がある。このような場合は薬剤で防除せざるを得ないが、タバココナジラミバイオタイプQとオンシツコナジラミはそれぞれ有効薬剤が異なるので、薬剤選択には注意が必要である。

③ 天敵

露地ナスでヒメハナカメムシ類保護に取り組んでいると、コナジラミ類の土着天敵である捕食寄生バチのヨコスジツヤコバチが発生する。非常に微小な天敵なので肉眼で確認するのは困難だが、コナジラミ類がわずかに発生しているようなほ場で葉裏を観察していると、ヨコスジツヤコバチの成虫が寄主探索しているのを頻繁に見かける。このほか、施設栽培でのオンシツコナジラミの天敵製剤として登録されているオンシツツヤコバチも自然発生することがある。ヨコスジツヤコバチとオンシツツヤコバチは、いずれもタバココナジラミ類とオンシツコナジラミの両種に寄生し、コナジラミ類が老齢幼虫に達した頃にマミー化する（写真40）。

このほか、秋に増加するタバコカスミカメ（P7写真6）はコナジラミ類の天敵としても知られている。



写真40. マミー化したコナジラミ類
(左：タバココナジラミ、右：オンシツコナジラミ)

(11) ネキリムシ類

ネキリムシ類にはカブラヤガとタマナヤガが含まれ、いずれも本県では普通種である。露地ナスでの発生は少ないが、中山間の一部ほ場で定植直後に多発した事例があり、環境によっては基幹防除としての対応が必要な害虫である。



写真 41. ネキリムシ幼虫と切断された株

① 生態のポイント

定植後間もない時期に、株元の食害によって株が地際で切断される。昼間は株元の土中に幼虫が潜っており、夜間に地上に出てきて食害するので、疑わしい被害が発生した場合は株元を丁寧に掘って幼虫を確認する。露地ナスほ場への侵入ルートは、定植後間もない時期における成虫飛来と、周辺からの幼虫の歩行侵入が考えられる。成虫は5月頃に発生し、ナスほ場に飛来して株元に産卵した場合は、2齢幼虫期まではナスの葉を食害し、その後株元の土中に潜って茎を地際で切断する。このような場合には、定植後間もないナスの葉に害虫の見当たらない食害痕が残っている。ほ場に隣接する雑草地に産卵された場合は、そこで発育した幼虫がナスほ場に歩行侵入して株元に潜り、地際で切断する。このような場合は突然被害が多発する。

② 防除方法

ほ場に隣接する雑草地が発生源になる場合があるので、定植前の除草をしっかり行う。常発地では定植前の苗にベリマーク SC を灌注することで定植初期の切断被害を抑制できる。その後は6月のアズキノメイガ防除や7月以降のオオタバコガ防除によって抑制されると考えられる。常発地以外では特段の対策は不要である。

③ 天敵

本種の土着天敵としては、数種の捕食寄生バチが国内から記録されているが、これらは主に幼虫に産卵する寄生バチなので、定植初期の切断被害を抑制するのは困難と考えられる。

(12) その他の害虫

露地ナスではこのほかにも様々な害虫が発生するが、他の害虫に対する基幹防除によって抑えられている場合が多く、現在のところはさほど問題化していない。そのため、発生した場合の対処に必要な、生態と防除のポイントを簡単に列挙する。

① ヨトウガ

露地ナスで食害が発生するのは主に6月である。葉裏に100卵以上の卵塊(写真42)で産卵し、孵化幼虫は集団で葉を食害する。薬剤感受性が高く、6月のアズキノメイガ防除で知らぬ間に防除されてしまう場合が多いので、特段の注意は不要だが、万一被害が発生した場合は登録のある選択性殺虫剤で防除する。



写真42. ヨトウガの卵塊

② ハスモンヨトウ

奈良県では露地越冬できない害虫であり、梅雨期以降に毎年南方から飛来する。ナス以外にも様々な野菜、花き、果樹を加害する。平年であれば被害初発は8月中旬であり、秋にかけて被害が増加するが、早い年には7月から発生することもある。露地ナスでは、通常はオオタバコガ防除を行っていると同防除されるのでさほど問題化しないが、最近、ジアミド系薬剤に感受性が低下した個体群が飛来していることから、今後は発生時の薬剤選択に注意が必要である。葉裏に数百卵からなる卵塊(写真43左)で産卵し、孵化幼虫は集団で葉を食害するので葉が白いレース状になる。幼虫は胸部背面に1対の黒い斑紋があることで容易に識別できる(写真43.右)。レース状に食害されて白くなった葉を見かけた場合は葉裏の幼虫を確認し、プレオフロアブルやトルネードエースDFなどで防除する。



写真43. ハスモンヨトウ (左: 卵塊と成虫、右: 幼虫)

③ スズメガ類

露地ナスで土着天敵保護に取り組んでいると、6月頃からメンガタスズメなどのスズメガ類が発生する。発育すると体長15cm程度の非常に大きな幼虫になり（写真44左）、ナス1株をまるごと食べ尽くすほどに暴食する。薬剤感受性は高いので、オオタバコガなどの薬剤防除を行っているところではほとんど発生しない。6月頃から葉裏や果実上に大きくて目立つ卵（写真44中、右上）がよく見つかるが、オオタバコガの項で述べたように、天敵温存に取り組んでいると卵寄生バチに寄生される場合が多い（写真44右下）。寄生されて黒化した卵からは多く寄生バチが羽化するので、残しておくようにするのが良い。



写真44. メンガタスズメ

（左：幼虫、中：果実上の卵、右上：健全な卵、左上：寄生された卵）

④ マメコガネ

草地が主な発生源であり、幼虫は草の根を食べて発育する。露地ナスでは、夏に成虫（写真45）が飛来して上位葉を激しく食害することがある。食害するのは葉のみなので、被害の見た目に比べて実害は少ないが、近隣に雑草地や芝生があると多飛来して暴食される場合があるので注意する。ニジュウヤホシテントウやカメムシ類防除のためにトルネードエースDFやネオニコチノイド系殺虫剤を使用しているほ場では発生が抑制される。



写真45. マメコガネの成虫

⑤ タバコノミハムシ

北米原産の侵入害虫であり、ナス、トマト、ジャガイモなどのナス科作物の害虫であるが、ピーマン、トウガラシは加害しないと言われる。幼虫は土中で根を食べて発育し、成虫（写真46左）は葉を食害する。露地ナスでの発生が目立つのは7月頃からで、おおむね1ヶ月間隔で発生ピークが訪れる。露地ナスでは成虫が新葉に集まって食害し、多数の丸い小孔をあける（写真46右）。発生が認められるのは家庭菜園や有機栽培など、殺虫剤をほとんど使用しないほ場にほぼ限定され、8月頃から急増して新芽や花蕾が激しく食害される場合がある（写真46右）。先のマメコガネと同様に、トルネードエースDFやネオニコチノイド系殺虫剤を使用しているほ場では発生が抑制される。



写真46. タバコノミハムシ（左：新葉の食害と成虫、右：激甚な被害）

⑥ ホオズキカメムシ

古くからナスの害虫として知られているが、発生が問題化するのピーマン、トウガラシ類である。ナス科雑草でも発生する。近年の露地ナスではほとんど発生しておらず、年によっては下葉の葉裏に多数の産卵（写真47）が認められる場合もあるが、そのような場合でも特段の防除を行わずとも幼虫が発生するのは稀である。これは卵寄生バチ（写真47赤矢印）の寄生によると考えられる。ただし、ピーマン、トウガラシを隣に植えているとナスでも発生し、茎に多数の成幼虫が群生して茎を萎凋させる。防除が必要な場合は、カメムシ類に登録のあるスタークル／アルバリン顆粒水溶剤やダントツ水溶剤などでミナミアオカメムシ、アオクサカメムシと同時防除する。



写真47. ホオズキカメムシの卵
（矢印は卵寄生バチの成虫）

2. 露地ナスの減農薬害虫防除体系

(1) 技術のポイント

① ミナミキイロアザミウマは土着天敵で、他の害虫は選択性殺虫剤で

以下に解説するように、土着天敵のヒメハナカメムシ類に対する影響の小さい選択性殺虫剤を中心とした防除体系を導入し、ヒメハナカメムシ類が活発に活動できるほ場環境にすると、ミナミキイロアザミウマの被害はほとんど発生しなくなる。

しかし、他の害虫は土着天敵類だけでは抑えられない場合が多い。そのため、他の害虫を防除する場合には、ヒメハナカメムシ類に対する影響が小さい選択性殺虫剤を使用する。これによって、露地ナスの殺虫剤散布回数全体が削減できる(図12)。

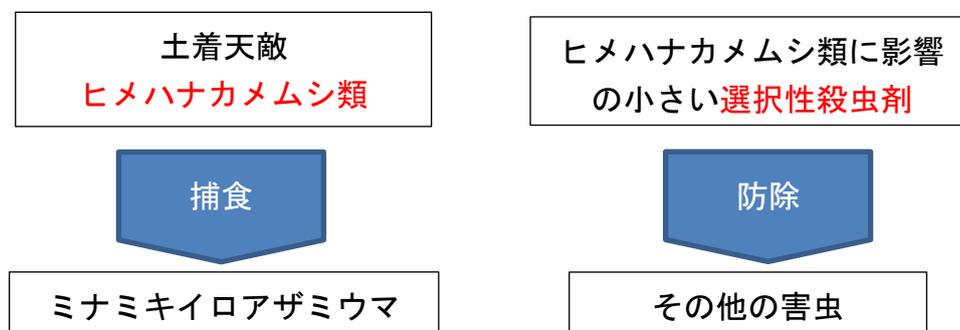


図12. 天敵保護による露地ナスの害虫防除の模式図

② ヒメハナカメムシ類を上手く利用するための3つのポイント

ヒメハナカメムシ類をナス株上で安定して維持するために重要なポイントが3つある。発生量に対する影響の大きい順に並べると、「①使用する殺虫剤の種類」、「②ヒメハナカメムシ類の餌になり、ナスへの加害性が低い『ただの虫』の存在」、「③ヒメハナカメムシ類の温存場所となるフレンチマリーゴールドの植栽」となる。これを踏まえて、下の3点に注意したい。

土着天敵ヒメハナカメムシ類を増やすための虎の巻

- ① 天敵に影響の大きい殺虫剤を使用しない
- ② 天敵の餌になる「ただの虫」まで防除しない
- ③ 天敵の温存場所としてフレンチマリーゴールドをほ場の縁に植栽する

③ 殺虫剤散布を減らすことが不安な場合は・・・

長年の慣行として、毎週1回の殺虫剤散布を行ってきた場合、ヒメハナカメムシ類を保護するために、殺虫剤散布を削減することに不安を感じる場合が多い。過去にミナミキイロアザミウマやオオタバコガの被害で痛い目に遭った経験がある場合はなおさらである。このような場合は、殺虫剤散布を無理に我慢する必要はない。ただし、防除を行う場合はヒメハナカメムシ類に影響の小さい選択性殺虫剤を使用する。これまで使用してきた非選択性殺虫剤を選択性殺虫剤に切り替えることで、ほ場内のヒメハナカメムシ類が増加する。殺虫剤のみの防除体系では、殺虫剤だけでミナミキイロアザミウマと戦っていたところへ、さらに天敵という味方が加わることで被害はさらに減少する。効果が実感できたら、次は殺虫剤散布回数削減に挑戦すれば良い。

(2) 技術の内容

①「天敵に影響の大きい殺虫剤を使用しない」

●選択性殺虫剤と非選択性殺虫剤

ヒメハナカメムシ類を保護利用するに際しては、ヒメハナカメムシ類への影響が小さい選択性殺虫剤と、影響が大きい非選択性殺虫剤を知っておく必要がある。また、時には非選択性殺虫剤を使用せざるを得ない場面もあるが、このような場合もヒメハナカメムシ類が減少することによるミナミキイロアザミウマの増加を最小限に留められるような薬剤選択が求められる。詳細な防除モデルは後述するが、ここではまず、露地ナスで推奨する主な殺虫剤の一覧を示す(表1)。

表1 露地ナスの減農薬栽培で推奨する殺虫剤の一覧(2024年3月12日現在)

IRAC コード	薬剤名	使用 回数	ミ ナ ミ キ イ ロ ア ザ ミ ウ マ	オ オ タ バ コ ガ	カ ン ザ ワ ハ ダ ニ (白 ダ ニ)	ナ ミ ハ ダ ニ (白 ダ ニ)	ア ブ ラ ム シ 類	コ ナ ジ ラ ミ 類	チ ャ ノ ホ コ リ ダ ニ	カ メ ム シ 類	ニ ジ ユ ウ ヤ ホ シ テ ン ト ウ	ネ キ リ ム シ 類	備考
選択性殺虫剤(ヒメハナカメムシ類に影響が小さい)													
6	コロマイト乳剤	2			○	○			○				
13	コテツフロアブル	4		※	○				○				※中齢以降は効果落ちる
20B	カネマイトフロアブル	1			○	○			○				
20D	マイトコーネフロアブル	1			○	○							
22A	トルネードエースDF	2		○								○	
22B	アクセルフロアブル	3		○								○	
23	モベントフロアブル	3	○		○	○	○	○	○				
25A	ダニサラバフロアブル	2			○								
	スターマイトフロアブル	1			○				○				
28	フェニックス顆粒水和剤	3		○									アズキノメイガも登録あり
	プレバソンフロアブル5	2		○									
	ベリマークSC	1	○					○	○			○	定植前灌注処理のみ
	ヨーバルフロアブル	3		○									
29	ウララDF	3					○	※					※タバココナジラミ類に感受性低い
33	ダニオーテフロアブル	2			○	○							
UN	プレオフロアブル	4		○									
選択性がややある殺虫剤(ヒメハナカメムシ類に少し影響がある)													
9B	コルト顆粒水和剤	3						○	○		※		※新芽を加害するカスミカメ類のみ
非選択性殺虫剤(ヒメハナカメムシ類に影響が大きい)													
4A	アルバリン顆粒水溶剤	2							※		○		※オンシツコナジラミには感受性低い
	スタークル顆粒水溶剤												
	ダントツ水溶剤	3									○	○	
6	アファーム乳剤	2		○	○	△		※	○				※オンシツコナジラミには感受性低い
30	グレーシア乳剤	2	○	○	○								
34	ファインセーブフロアブル	3	○										

この一覧表は単なる農薬登録一覧ではなく、当該害虫に登録があっても抵抗性発達等の理由で推奨できないものは○を外してあるので注意されたい。また、ここに掲載していない殺虫剤は、天敵影響や防除効果、その他の点から使用場面を想定できない剤である。よって、これ以外の剤の使用を検討する場合は、指導機関に個別に相談されたい。なお、この表は **2024年3月12日現在の登録内容** をベースに作成している。実際に使用する場合は、**農薬のラベルをよく読んで、登録条件をもう一度確認**の上、使用されたい。

●ヒメハナカメムシ類保護によるミナミキイロアザミウマ防除の例

図13に、選択性殺虫剤を中心とした防除体系でヒメハナカメムシ類保護に取り組んだ場合と、非選択性殺虫剤中心で防除体系を組み立てた場合の、ヒメハナカメムシ類とミナミキイロアザミウマによる果実被害の推移を示した。

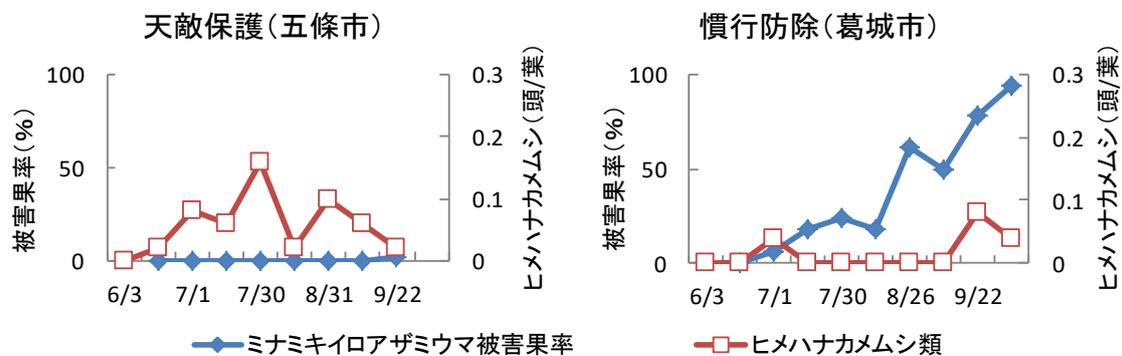


図 13. 殺虫剤管理の違いがミナミキイロアザミウマ被害とヒメハナカメムシ類発生に及ぼす影響 (2010年)

天敵保護ほ場：殺虫剤総散布回数4回、うち非選択性殺虫剤散布1回、ミナミキイロ防除1回
 慣行防除ほ場：殺虫剤総散布回数15回、うち非選択性殺虫剤散布13回、ミナミキイロ防除10回

この調査を行った産地は、いずれも周囲にミナミキイロアザミウマの越冬場所となる施設栽培がなく、夏以降にミナミキイロアザミウマが増加する産地である。このような場合は、選択性殺虫剤中心の防除体系にすると、ナス株上で土着天敵ヒメハナカメムシ類が6月頃から増加し、ミナミキイロアザミウマはほとんど発生しない(図13左)。これに対し、非選択性殺虫剤の定期散布で防除しているとヒメハナカメムシ類はほとんど発生せず、ミナミキイロアザミウマによる被害果は夏から増加していき、秋には100%近くに達する(図13右)。

一方、越冬場所となる施設ナスが近接する産地では、春からミナミキイロアザミウマが発生するが、選択性殺虫剤中心の防除体系にすると、ヒメハナカメムシ類の働きによってミナミキイロアザミウマの被害は夏以降減少し、同地域の慣行防除ほ場に比べて、防除回数をほぼ半減できる（図 14）。

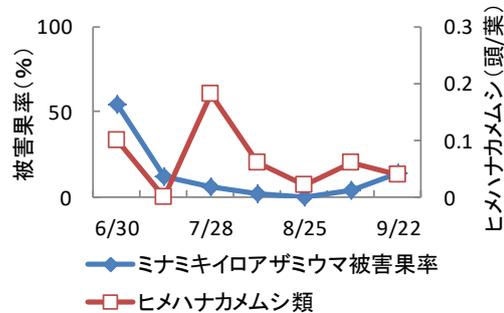


図 14. 周年発生地域で天敵保護に取り組んだ場合のミナミキイロアザミウマ被害とヒメハナカメムシ類発生（2011年：広陵町）

殺虫剤総散布回数 10 回、うち非選択性殺虫剤散布 4 回、ミナミキイロ防除 8 回

状況によってはヒメハナカメムシ類に影響の大きい非選択性殺虫剤を使用せざるを得ない場合がある。具体的には、ヒメハナカメムシ類と同じカメムシ目に属する害虫の防除がこれに該当する。このような場合は、ヒメハナカメムシ類への非選択性殺虫剤の影響期間を考慮し、その期間中のミナミキイロアザミウマの増加を抑えるための対策が別途必要となる。詳細な組み立ては後述する。

②「天敵の餌になる『ただの虫』まで防除しない」

●餌の虫を残すための注意点

ミナミキイロアザミウマの発生が始まった時には、まず果実被害が増え始める。ミナミキイロアザミウマによる葉のシルバリングが目につくようになるのは、かなり増加して果実被害が多発する段階である。そのため、葉にシルバリングがあっても果実被害が無い場合はミナミキイロアザミウマ以外の加害性の低いアザミウマ類である可能性が高い。このような場合は慌ててアザミウマ防除を行わず、指導機関などに相談して、発生しているアザミウマの種類を確認したい。

ヒメハナカメムシ類の保護に取り組む場合は、加害性の低い「ただの虫」の発生を許容する必要がある、特に果実への加害性の低いアザミウマ類による葉のシルバリング被害に神経質にならないことが大切である。

表1に示す選択性殺虫剤のうち、コテツフロアブルはヒメハナカメムシ類への影響が小さいが、ヒメハナカメムシ類の餌となる様々な昆虫への影響が大きい。特に、ヒメハナカメムシ類の餌として重要な、ナス果実への加害性が低いアザミウマ類などの「ただの虫」（写真48）を減らしてしまうので、短期間の連続使用によって、餌不足でヒメハナカメムシ類が減少する可能性がある。

なお、コテツフロアブルは、ミナミキイロアザミウマに対する効果が低下していることから、ミナミキイロアザミウマの発生時に散布した場合は、餌昆虫根絶によるヒメハナカメムシ類減少の心配はない。これらのことから、ミナミキイロアザミウマの常発地では、コテツフロアブルの使用はミナミキイロアザミウマが増加する8月以降にチャノホコリダニやカンザワハダニなどの防除目的で使用するに留める。



写真48. ヒメハナカメムシ類の餌になる「ただの虫」

③「天敵の温存場所としてフレンチマリーゴールドをほ場の縁に植栽する」

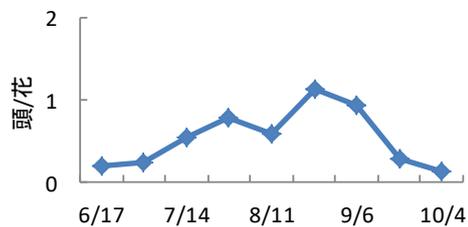
●天敵温存植物による土着天敵の安定化

フレンチマリーゴールドは、ヒメハナカメムシ類の温存場所となる。ナスほ場の外縁にフレンチマリーゴールドを植栽し、ヒメハナカメムシ類の発生源を確保することで、ほ場内のヒメハナカメムシ類の発生が安定する。

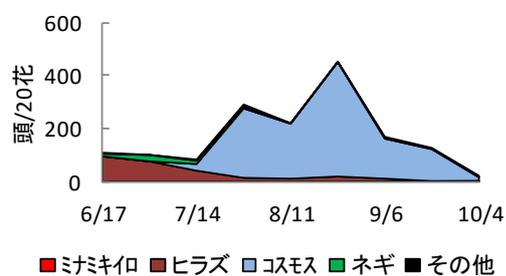
フレンチマリーゴールドの花には、ナスを加害しないアザミウマ類（6月頃まではヒラズハナアザミウマ、7月以降はコスモアザミウマが優占）が発生し、これを餌としてヒメハナカメムシ類が安定して発生する（図 15 上段）。その結果、ナス株上のヒメハナカメムシ類の発生量も増加する（図 15 下段）。

フレンチマリーゴールドでの発生

ヒメハナカメムシ類

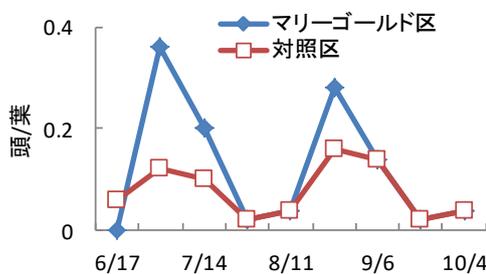


アザミウマ類成虫



露地ナスでの発生

ヒメハナカメムシ類



アザミウマ類

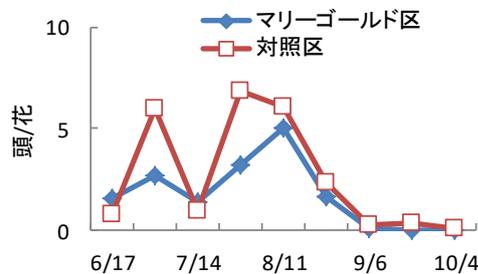


図 15. 露地ナスほ場周縁に植栽したフレンチマリーゴールドがヒメハナカメムシ類とアザミウマ類の発生に及ぼす影響（2011年）

フレンチマリーゴールドは、ナスへの殺虫剤散布の影響などでナス株上のヒメハナカメムシ類が減少する場合にその温存場所となる。一方、ミナミキイロアザミウマやカスミカメ類などのナス害虫の温床とはならないので、フレンチマリーゴールド植栽の影響で、ナス株上の害虫発生量が増加することはない。

ただし、非選択性殺虫剤を多用する防除体系では、フレンチマリーゴールドでヒメハナカメムシ類を温存しても、ナス上では活動できないので減農薬や被害減少にはつながらないので注意する。

●フレンチマリーゴールドの栽培

a. 品種

マリーゴールドにはフレンチ種の他にアフリカン種、メキシカン種などがある。これらはフレンチ種とは生育特性や害虫、天敵の発生状況が異なると考えられる。特にアフリカン種では害虫であるカスミカメ類が発生し、誤ってアフリカン種を植栽した露地ナスほ場でカスミカメ類の被害が多発した事例が複数確認されている。そのため、マリーゴールドはフレンチ種を利用するように特に注意する。



写真 49. フレンチマリーゴールド
(左：“ボナンザイエロー”、右：“ボナンザオレンジ”)

天敵温存植物としての特性をほ場試験で確認した品種は、ボナンザイエローとボナンザオレンジ（写真 49）だが、それ以外のボナンザシリーズを導入している現場ほ場でヒメハナカメムシ類の発生が劣る事例は確認していない。

b. 播種（定植）

フレンチマリーゴールドは、播種栽培が容易であり、発芽も良好である。ほ場の両側面にフレンチマリーゴールドの畝を設けるのが基本である。さらに、横長のほ場では、ほ場内部にもフレンチマリーゴールドの畝を適宜追加するのが望ましいが（図 16）、10～20 a 程度の面積であれば、両端のみの植栽で十分だろう。畝幅は1 m程度として2条蒔きする。また、作業道の確保と、ナスに散布する農薬の影響を受けないようにするため、ナス畝から1～2 m程度離れた場所に植栽する。

フレンチマリーゴールドは粗放的管理に比較的強いが、土壌が常にたっぷり水分を含むような環境では発芽、生育が劣る場合がある。そのため、水はけが悪いほ場や、水田転換畑で畝間湛水を行う場合は、高畝にするなどの工夫が必要である。

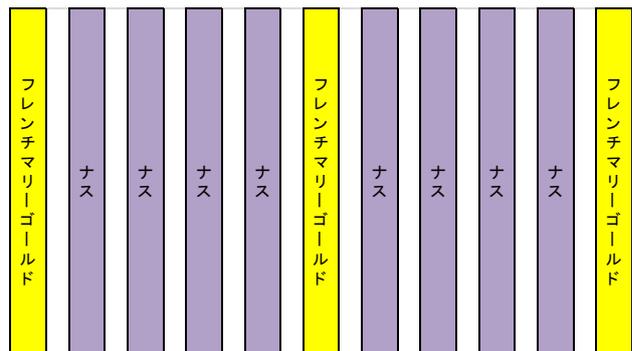


図 16. フレンチマリーゴールド植栽ほ場の見取り図の一例



写真 50. フレンチマリーゴールド植栽ほ場の様子

フレンチマリーゴールドの播種量は、開花期以降に雑草負けしないように、畝上を被覆できる程度にする。目安としては、畝長1 m×2条当たり100～200粒程度である。だが、開花期までの除草を丁寧に行うならば、50～100粒/1 m×2条程度でも畝上を被覆できる。三角鍬などで浅い播き溝を作って条播きした後、軽く覆土する。この時、畝上に雑草が生えているようであれば、播種前に除草しておく。播種後直ちに灌水すると発芽は早いですが、灌水せずに放置しても降雨後にすぐ発芽する。播種時期はナスの定植期前後（4月下旬～5月中旬）とする。6月以降の播種では、開花が遅れ、夏期の開花量も少なくなるので、播き遅れにならないよう注意する。

また、労力に余裕があれば、種苗費を節約するために、あらかじめ育苗しておいて、定植しても良い。この場合、株間10～20cm程度で2条千鳥植えにすると良いので、畝長1 m当たりの株数は10～20株となり、種苗費は1/10程度に抑えられる。

ナスの株元にフレンチマリーゴールドを植えたらどうなるか？

フレンチマリーゴールドをナスの畝上に播種、あるいは定植することでもヒメハナカメムシ類の強化は可能だが、以下の理由により推奨しない。

① ナスへの殺虫剤散布によって天敵温存機能を損ないやすい

ナスの畝上に植栽したフレンチマリーゴールドには、ナスに散布した農薬がかかってしまう。これにより、ヒメハナカメムシ類の餌となるコスモスアザミウマなどが死滅する可能性がある。あるいは、ナスへの非選択性殺虫剤散布を余儀なくされた場合には、フレンチマリーゴールドのヒメハナカメムシ類も死滅する可能性が高い。これらによって、天敵温存場所として機能しなくなる。栽培空間と天敵温存空間を分けることが重要である。

② 管理作業の邪魔になる

フレンチマリーゴールドはナスの株元を覆ってしまうので、特に栽培初期の収穫や整枝剪定、下葉かきなどの作業の邪魔になる。

③ 種苗費が高つく

畝の片側に1条播きもしくは1条植えとしても、全ての畝に植栽するので種苗費がかなりかかる。



ナス畝の肩部にフレンチマリーゴールドを1条播きした様子

c. 播種後の管理

播種後1ヶ月の間は、畝上の雑草を時折抜き取る。また、好天が長く続き、乾燥する場合には灌水を行う。開花は播種の約1ヶ月後（6月中～下旬）から始まり、この頃には株が畝上を覆い尽くす。開花は降霜（12月頃）まで続くが、この間、開花の終わった花を適宜摘み取ると、開花が安定する。なお、開花が終わった花の中にはヒメハナカメムシ類の卵や幼虫が入っている場合があるので、摘んだ花は株元などに残すようにする。

フレンチマリーゴールドは、元々は春・秋向けの花壇苗であり、四国や九州地域では夏場に開花が減少する。本県でも、夏場に高温・乾燥が続く場合は、適宜灌水するなどの対策が必要である。草丈はおおむね50cm以下で、コンパクトに収まるので支柱などは不要だが、ある程度大きくなると強風によって茎が折れて倒伏する場合もある。このような場合も折れた部位からすぐに新しい茎が伸びて着蓄するので、特別な管理は不要である。

d. フレンチマリーゴールドの害虫対策

マリーゴールドはナメクジの加害を受けやすいとされるが、露地ナスほ場に植栽したフレンチマリーゴールドでナメクジによる加害はこれまで確認していない。しかし、ナメクジに好適な環境になると被害が発生する可能性もあるので、潜み場所となる稲わらなどの未熟有機物を株元に置かないようにする。

夏期にカンザワハダニが発生する場合があるが、この発生源はナスと考えられ、ナスの防除を行っていれば特に問題はない。また、ナスでオオタバコガ、ハスモンヨトウが発生すると、フレンチマリーゴールドにも移動して食害する場合があるが、フレンチマリーゴールドからナスへの移動はほとんどないので、基本的には防除は不要である。

万一、これら害虫の発生がナスとフレンチマリーゴールドの両方で見られた場合は、カンザワハダニであればカネマイトフロアブル、ダニサラバフロアブルが、オオタバコガとハスモンヨトウであればヨーバルフロアブル、プレオフロアブル、フェニックス顆粒水和剤が、いずれもナスと花き類の両方に登録がある（2023年12月現在）選択性殺虫剤なので、これらを双方に散布する。

e. 経済性

フレンチマリーゴールド種子の価格は小売店によって異なるが、2000粒入りの小袋で1,500円程度である。長さ40×間口25m=10aのほ場で、両端2畝に植栽した場合（計80m）の種子代は、畝長m当たり50粒播種で3,000円、200粒播種で12,000円となる。播種密度が低いほど種子代は安いですが、初期の雑草管理の手間が大きくなる。あらかじめ育苗してから定植するのであれば、播種栽培に比べて種子費はおおむね1/10程度となる。

(3) 防除の実際

ここからは、選択性殺虫剤を中心にした害虫防除の組み立てを解説する。まずは月別の防除のポイントを順に解説する。その後に、ミナミキイロアザミウマの発生パターンから、産地を以下の3つの類型に分けて、それぞれの防除暦の例を示す。なお、殺菌剤散布は基本的にヒメハナカメムシ類への影響が小さい。

- 周年発生地** : ミナミキイロアザミウマの越冬場所となる施設栽培が混在し、周年発生している産地
- 8月以降発生地** : ミナミキイロアザミウマの越冬場所となる施設栽培が産地内にないが、少し離れた地域からの飛来により8月頃から発生する産地
- 無発生地** : ミナミキイロアザミウマの越冬場所も夏以降の飛来源もなく、何もしなくても発生しない産地

① 時期ごとの防除のポイント

以下の解説では、**時期ごとに推奨する農薬名をその都度記載しているが、剤ごとの上限使用回数は考慮せず記載している。登録上の使用回数を超過することのないよう、自身の栽培で使用した回数は各自で確認されたい。使用回数を考慮した防除暦の例は「②産地の環境別防除暦の例（P52～54）」を参照のこと。**

● 5月の防除

後述する定植前の苗灌注処理を行っていれば、5月の防除は基本的に不要である。健全な苗の確保と、ほ場周辺の除草など、定植前に実施すべき耕種的防除対策に注力する。

a. 健全な苗の確保

苗の購入に当たっては、病虫害の付いていない健全な苗を確保するのが重要である。過去に、ミナミキイロアザミウマの越冬場所が近隣にない産地で、購入苗からの持ち込みと推測される春のミナミキイロアザミウマ被害が発生した事例がある。また、他府県からの購入苗が原因と思われる抵抗性系統の発生が問題化した事例もある。

また、近年はカンザワハダニも苗からの持ち込みと思われる事例が多いので、購入苗にはくれぐれも注意されたい。

b. 定植前の薬剤処理

定植直前の苗への処理として、モベントフロアブルの苗灌注（育苗後期～定植直前）を実施する。かつて定植時の植穴処理に使用されてきたアドマイヤー等のネオニコチノイド系粒剤は、ミナミキイロアザミウマ、コナジラミ類、ワタアブ

ラムシなどに対する感受性低下が確認されている上に、ヒメハナカメムシ類への影響もある。モベントフロアブルはこれら抵抗性害虫と併せてハダニ類にも効果があるので、初期のハダニ防除も削減できる。また、ヒメハナカメムシ類への影響が小さく、初期の定着量が増加する（図 15）。

苗灌注処理は、定植予定日前日の夕刻～定植直前までの間に実施する。苗の上から苗数に相当する薬量をハスロで散布するだけなので、灌水を兼ねて実施すると省力的である。これにより、定植時の粒剤植穴処理が不要になるので、定植時の作業も軽減される。

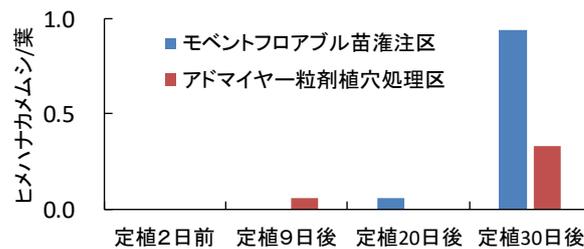


図 15. 定植時処理の違いがヒメハナカメムシ類の初期発生に及ぼす影響
(2016 年)

一方、ネキリムシ類の常発地では、モベントフロアブルではなく、チョウ目害虫に効果の高いベリマーク SC の苗灌注を行う。ただしベリマーク SC はハダニ類に対する効果がないので、定植後のカンザワハダニ発生に注意が必要である。

● 6 月の防除

6 月に入ると、定植前に処理したモベントフロアブル等の残効が切れ、各種害虫の発生が始まる。また土着天敵ヒメハナカメムシが増え始める時期なので、選択性殺虫剤で防除を組み立てる。注意すべきポイントは以下の通りである。

a. 「ただの虫」は防除しない

ナスの葉上に、「ただの虫」（P39 写真 48）であるネギアザミウマやダイズウスイロアザミウマが発生し始め、葉にシルバリングが発生する。また、花の中にはヒラズハナアザミウマやミカンキイロアザミウマも目につくようになる。しかしこれらのアザミウマ類はナスの果実被害をほとんど出さない。そのまま放置しておく、これを餌として急増したヒメハナカメムシ類がこれらのアザミウマ類を抑え、そのまま定着してミナミキイロアザミウマを迎え撃つ体制ができる。よって、周年発生地以外では、春のアザミウマは基本的に防除不要である。周年発生地でのミナミキイロアザミウマ対策は、下の「d. ミナミキイロアザミウマ」を参照されたい。

b. カンザワハダニ・アブラムシ類

ほ場近辺にカンザワハダニやアブラムシ類の発生源がある場合は、6月上旬から発生が始まる。アブラムシ類であれば葉の萎縮やすす病が、カンザワハダニであれば葉にまだら状の黄変や萎縮が発生していないか観察する。この時期の発生を放置すると株の弱勢化と減収に直結するので、怪しい症状を見つけたら葉裏を確認する。発生している場合は、カンザワハダニはダニサラバフロアブル、アブラムシ類はウララDFなどの選択性殺虫剤で直ちに防除する。

c. アズキノメイガ

アズキノメイガによる茎折れ被害の発生 (P26 写真 35) が始まる。茎折れを確認した場合は、中に幼虫が潜っているのでその茎を切除してほ場外に持ち出す (ほ場内に放置すると、枯れた茎から抜け出した幼虫が新しい茎に潜る可能性がある)。切除の際に虫糞排出の有無や、茎を裂いて中に虫や虫糞が入っていないかを確認する。発生を確認できたら選択性殺虫剤のフェニックス顆粒水和剤による防除を行う。

d. ミナミキイロアザミウマ (周年発生地のみ)

周年発生地では、ミナミキイロアザミウマの増加に伴って果実被害が始まる。この時期は生理的な原因でのヘタの傷が発生する場合があるので、疑わしい被害を認めた場合はヘタの下をめくってアザミウマがいないか確認する。発生時にはファインセーブフロアブルの散布を推奨しているが、ヒメハナカメムシ類への影響が2週間程度あるので、防除は6月中旬までに行うことが望ましい。周年発生地以外では、この時期にはまず発生しないので防除は不要である。

e. ニジュウヤホシテントウ

6月下旬頃からニジュウヤホシテントウの増加が始まる。特徴的な食害痕を残すので (P15 写真 17)、これを確認したら選択性殺虫剤のアクセルフロアブルなどで防除する。この剤はオオタバコガにも登録があるので、オオタバコガの初発が早い年には同時防除効果が期待できる。なお、後述のカスミカメ類による新芽被害が、早い場合は6月下旬から発生するが、この防除を行った場合はニジュウヤホシテントウの防除は不要である。

● 7月の防除

7月は気温上昇と梅雨明け後の高温乾燥により、主要害虫の発生が本格化する時期である。また同時に、土着天敵ヒメハナカメムシ類も本格的に発生する時期でもある。この時期は、カスミカメ類やミナミアオカメムシなどが発生し、非選択性殺虫剤の散布を余儀なくされる時期でもあるが、増加期にあるヒメハナカメムシ類は薬剤の残効が切れたら直ちに戻ってくるのが期待できる。ヒメハナカメムシ類保護のために非選択性殺虫剤散布をためらっていると、害虫被害が拡大するだけでなく、防除が後手に回ってヒメハナカメムシ類が戻れるタイミングを逸してしまう。天敵の養殖が目的ではないので、被害防止を最優先して防除の判断を行いたい。

a. オオタバコガ

7月に入ると露地ナスの最重要害虫の一つであるオオタバコガの発生が始まる。飛来時期は年により多少の早晚があるが、最初の発生ピークは7月上旬と考えてほぼ間違いないので、この時期は必ず選択性殺虫剤で防除を行うようにする。7月上旬は最初の発生ピークでもあるので、防除効果の高いヨーバルフロアブルやプレバソフフロアブル5などを使用する。多発年には1週間後の追加散布が必要になる場合もあるので、果実被害の動向にも注意しておく。防除後も被害果が減らず、裂いてみると生きた幼虫がいるならば、追加防除が必要である。その次の発生ピークは7月下旬～8月上旬だが、これは年による早晚があるので、発生状況を観察して防除の有無を決定するのが良い。オオタバコガは生長点付近の新葉や花蕾の横に1粒ずつ産卵する（P9 写真9）。また、孵化幼虫は新葉や花蕾を食害するので、新葉に食害痕が発生したり、花蕾に小さな丸い小孔が開く。このような卵や食害痕の有無を観察する。また、食害された花蕾は落花する場合も多いので、花蕾の落花が認められる場合は、落ちた花蕾を裂いて、中に小さい幼虫が潜っていないか確認する。

b. カスミカメ類とミナミアオカメムシ

7月上旬になると、カスミカメ類による新葉の奇形（P13 写真15）が増え始める。またミナミアオカメムシの加害による果実のくぼみ（P11 写真13）も7月頃から発生が始まるので、よく観察する。果実被害がなく、新葉の奇形も少ない場合は、ヒメハナカメムシ類への影響が軽微なコルト顆粒水和剤でも良いが、新葉の奇形が日を追って増加していく場合や、果実被害を認めた場合にはヒメハナカメムシ類への影響を気にせずに、非選択性殺虫剤のスタークル/アルバリン顆粒水溶剤やダントツ水溶剤を直ちに散布する。

非選択性殺虫剤のヒメハナカメムシ類に対する影響期間はおおむね2週間である。散布後2週間を経過すると再びヒメハナカメムシ類が増え始めるので、7

月中旬までの非選択性殺虫剤散布であれば、後述する8月以降のミナミキイロアザミウマ発生をヒメハナカメムシ類で抑えることができる。しかし、非選択性殺虫剤の散布時期が7月下旬以降になると、その後ヒメハナカメムシ類が戻ってこない場合もある。そのため、カメムシ目害虫は7月中旬までの防除で発生を止めるのが理想である。止めきれずにだらだら発生が続く場合でも7月下旬までに複数回防除を行って止めておきたい。

このほか、天敵温存植物のフレンチマリーゴールドをほ場外縁に植栽しておくことで、非選択性殺虫剤の影響期間中にヒメハナカメムシ類を温存しておく効果が期待できる。

c. ミナミキイロアザミウマ（周年発生地のみ）

カメムシ目害虫の防除のためにスタークル/アルバリン顆粒水溶剤を使用するとヒメハナカメムシ類が急減し、周年発生地では直ちにミナミキイロアザミウマの果実被害が増加し始める。その後ヒメハナカメムシ類が戻ってくるまでに2週間程度を要するので、この間のミナミキイロアザミウマ防除が必要となる。ここでは、散布後のヒメハナカメムシの再増加への影響を最小限に留めるため、選択性殺虫剤のモベントフロアブルの散布を推奨する。

d. ニジュウヤホシテントウ

7月に入ってから上述の「b. カスミカメ類とミナミアオカメムシ」の防除を行った場合は、ニジュウヤホシテントウの防除は不要である。しかし、ニジュウヤホシテントウの飛来は7月中続くので注意が必要である。葉や果実に食害痕が発生したら、カメムシ目害虫の防除を行っていない場合は直ちに、防除済みの場合は葉裏の幼虫発生（P16 写真 19）の有無を確認してから選択性殺虫剤を散布する。

e. チャノホコリダニ・カンザワハダニ

梅雨明け後の高温・乾燥によりチャノホコリダニとカンザワハダニの発生が始まる。いずれも増殖が早く、収量へのダメージが大きい害虫である。

チャノホコリダニの最初の症状は、新葉の葉裏が光沢を帯びた薄い褐色になる（P18 写真 23）。この後、側芽の伸長が悪くなり、密度増加に伴って、新葉萎縮と新梢の傷が目立つようになり、果実へタ部のコルク化（P18 写真 24）や、アザミウマ被害に類似した果面の傷が増加する。果実被害が発生してからの防除では手遅れなので、新葉での症状の発生の有無に注目し、初期防除を徹底する。ヒメハナカメムシ類に影響の小さいスターマイトフロアブル、カネマイトフロアブルなどがチャノホコリダニに対して登録されているので（表1）、発生初期にこれらで防除を行う。チャノホコリダニは肉眼やルーペでは見えないため、気

付かない内に増殖し、服の袖口などに付いて広げてしまうこともある。そのため、整枝剪定などの対面作業の際に新葉の症状を観察し、早めに発生の兆候を掴むことが重要である。また、イチゴやキュウリなど、チャノホコリダニが加害する他の作物を栽培している場合は、相互に移さないように注意する。万一発生した場合は、服に付けて移してしまわないよう、発生場所での作業を最後にするなどの配慮を行う。

カンザワハダニの最初の症状は、葉の部分的な黄化である。この時期は窒素欠乏の症状と間違えやすいので、葉の黄化を認めた場合は葉裏をめくって小さく赤いハダニが付いていないか必ず確認する。夏期は増殖が早く、1～2週間も放置すると株全体が萎縮し始め、落葉に至るので、防除のタイミングを逃さないようにする。先のチャノホコリダニの防除薬剤で同時防除できる。

また、ハダニ類に登録のある殺ダニ剤のうち、マイトコーネフロアブルとダニサラバフロアブル、ダニオーテフロアブルはチャノホコリダニに対する殺虫活性がないので、防除薬剤の選択には注意する。

● 8月の防除

8月はオオタバコガの発生の最盛期となる。またミナミキイロアザミウマの越冬場所が近隣にない産地（8月以降発生地）ではミナミキイロアザミウマの増加が始まる時期である。これらに加えて、ワタアブラムシ、ハダニ類、チャノホコリダニなどが発生する場合もある。

a. オオタバコガとハスモンヨトウ

オオタバコガの発生ピークは7月下旬～8月上旬、および8月下旬～9月上旬であり、最低2回の防除が必要である。また8月中旬を過ぎるとハスモンヨトウの発生も始まる。7月下旬～8月上旬の防除は、7月の防除の項に示したようにプレバソフロアブル5またはヨーバルフロアブルで行うのが良いが、8月下旬以降の防除はハスモンヨトウにも効果が高いプレオフロアブルを使用する。このほか、多発年は発生ピークの谷間でも発生が続くので、週1回の防除が必要な場合がある。オオタバコガに対して特に効果の高いプレバソフロアブル5とヨーバルフロアブルは発生ピークで使用すべきなので、薬剤の使用回数も考えながら、ピークの谷間の防除には、アクセルフロアブルやトルネードエースDF、プレオフロアブルなどを選択する。

b. ミナミキイロアザミウマ（無発生地以外）

8月以降発生地での発生が始まる時期である。7月のカメムシ目害虫の防除を早めに済ませて、再発生した土着天敵ヒメハナカメムシ類が葉当たり0.1頭程度まで増えてきている場合は特段の防除は不要である。しかし、カメムシ目害虫の防除を7月下旬以降にも実施している場合や、ヒメハナカメムシ類がほと

んど見られない場合は、ミナミキイロアザミウマが秋に向けて増加していくので、増加前の8月上旬に防除が必要である。8月上旬の段階で被害果が出ていない場合は選択性殺虫剤のモベントフロアブルを散布して、引き続き土着天敵の動向を注視する。逆に被害果が増加し始めている場合は、効果の高い非選択性殺虫剤のファインセーブフロアブルで確実に抑える。また防除できた場合でも8月下旬に再発生する場合があるので、その場合は再度同様の防除が必要となる。

c. カスミカメ類とミナミアオカメムシ

カメムシ目害虫の発生は7月中に止めておくのが理想だが、8月まで発生が続くようであれば、引き続き7月と同様の薬剤防除が必要である。この場合は、土着天敵の活動は期待できなくなるので、上述のようにミナミキイロアザミウマの増加に注意する。また、カスミカメ類による新芽被害は8月中下旬頃の主枝先端を止める時期になるとほとんど問題がなくなるので、特段の防除は不要だが、気になる場合はコルト顆粒水和剤を散布する。

d. ハダニ類、チャノホコリダニ

7月に引き続きカンザワハダニやチャノホコリダニが再発生しやすい時期なので、発生を認めた場合は選択性殺虫剤で早めに防除する。また、この時期はナミハダニ黄緑型（白ダニ）が増えやすい時期でもあるが、本種は薬剤抵抗性の発達が著しいので薬剤の選択に細心の注意が必要である。チャノホコリダニと同時防除する場合はカネマイトフロアブルかコロマイト乳剤を使用するが、ナミハダニ黄緑型のみが発生している場合はマイトコーネフロアブルかダニオーテフロアブルを使用する。

e. ワタアブラムシ

ワタアブラムシの夏の発生が散発的に見られる時期である。発生が認められた場合は、ワタアブラムシのみの防除であれば選択性殺虫剤のウララDFを使用するが、コナジラミ類も発生している場合はコルト顆粒水和剤を使用する。

●9月の防除

栽培の終盤に入るが、オオタバコガとミナミキイロアザミウマが最も多くなる時期でもある。また、土着天敵ヒメハナカメムシ類は次第に減少していく時期である。

a. オオタバコガとハスモンヨトウ

オオタバコガの発生ピークは9月上旬～中旬である。ハスモンヨトウが多い時期でもあるので、ヨーバルフロアブルで同時防除する。その後も発生を認めた場合は両種に防除効果のあるプレオフロアブルやアクセルフロアブル、トルネ

ードエースDFで防除するが、オオタバコガは多発年には、明瞭なピークがなく、常に多発している状況になる場合もある。このような場合は、オオタバコガの防除を優先させて、フェニックス顆粒水和剤などを使用する。また、ミナミキイロアザミウマの被害果が発生している場合は、減少期にあるヒメハナカメムシ類には構わずに、非選択性殺虫剤のグレーシア乳剤で同時防除する。

b. ミナミキイロアザミウマ（無発生地以外）

8月以降に土着天敵ヒメハナカメムシ類を増やせなかった場合には、ミナミキイロアザミウマが最も増える時期である。このような場合は、非選択性殺虫剤のグレーシア乳剤でオオタバコガ、ハスモンヨトウと同時防除する。

②産地の環境別防除暦の例

月別のポイントをまとめた防除暦の例を以下に示す。この暦はあくまでも一例であり、この通り防除していれば常に上手くいくというわけではない。各害虫の発生観察のポイントを確認しながら、状況に応じた対応を心がけたい。

○周年発生地：ミナミキイロアザミウマの越冬場所となる施設栽培が混在し、周年発生している産地

処理時期	対象害虫	薬剤名	注意点	
5月 定植直前	アブラムシ類・コナジラミ類・ハダニ類・アザミウマ類	モベントフロアブル	苗灌注処理 雑草地に隣接する中山間地の圃場など、ネキリムシ類が多発する場合はベリマークSCを使用	
6月	上旬	アブラムシ類	ウララDF	
	中旬	アズキノメイガ	フェニックス顆粒水和剤	
		ミナミキイロアザミウマ	ファインセーブフロアブル	
	中下旬	カンザワハダニ	ダニサラバフロアブル	
	下旬	ニジュウヤホシテントウ オオタバコガ	アクセルフロアブル	
カスミカメ類 (発生時のみ)		コルト顆粒水和剤		
7月	上旬	カメムシ類	アルバリン/スタークル 顆粒水溶剤	
		オオタバコガ	ヨーバルフロアブル	
	中旬	ミナミキイロアザミウマ	モベントフロアブル	
	中下旬	カスミカメムシ類	ダントツ水溶剤	
	下旬	オオタバコガ (発生時のみ)	プレバソンフロアブル5	
		カンザワハダニ チャノホコリダニ	スターマイトフロアブル	
8月	上旬	オオタバコガ	プレバソンフロアブル5	
		アブラムシ類 (発生時のみ)	ウララDF	コナジラミ類が発生している場合はコルト顆粒水和剤
	上中旬	ミナミキイロアザミウマ	モベントフロアブル	
		ハダニ類 チャノホコリダニ	コテツフロアブル	ナミハダニ発生時はカネマイトフロアブル
	中下旬	オオタバコガ (発生時のみ)	アクセルフロアブル	
	下旬	オオタバコガ ハスモンヨトウ	プレオフロアブル	
ミナミキイロアザミウマ		ファインセーブフロアブル		
9月	上旬	オオタバコガ ハスモンヨトウ	ヨーバルフロアブル	ミナミキイロアザミウマ多発時はグレーシア乳剤
	中旬	オオタバコガ ハスモンヨトウ (発生時のみ)	プレオフロアブル	

農薬の使用に当たっては、製剤のラベルをよく読み、登録条件に従って使用すること。

○8月以降発生地：ミナミキイロアザミウマの越冬場所となる施設栽培が産地内にはないが、少し離れた地域からの飛来により8月頃から発生する産地

処理時期	対象害虫	薬剤名	注意点	
5月	定植直前 アブラムシ類・コナジラミ類・ハダニ類・アザミウマ類	モベントフロアブル	苗灌注処理 雑草に隣接する中山間地の圃場など、ネキリムシ類が多発する場合はベリマークSCを使用	
6月	上旬	アブラムシ類	ウララDF	
	中旬	アズキノメイガ	フェニックス顆粒水和剤	
		カンザワハダニ	ダニサラバフロアブル	
	下旬	ニジュウヤホシテントウ オオタバコガ	アクセルフロアブル	
カシカメ類 (発生時のみ)		コルト顆粒水和剤		
7月	上旬	カメムシ類	アルバリン/スタークル 顆粒水溶剤	
		オオタバコガ	ヨーバルフロアブル	
	中旬	オオタバコガ (発生時のみ)	アフーム乳剤	
	中下旬	カシカメムシ類	ダントツ水溶剤	
		カンザワハダニ チャノホコリダニ	スターマイトフロアブル	
下旬	オオタバコガ (発生時のみ)	プレバソンフロアブル5		
8月	上旬	オオタバコガ	プレバソンフロアブル5	
		ミナミキイロアザミウマ	モベントフロアブル	ミナミキイロアザミウマの果実被害が増えてきた場合はファインセーブフロアブル
		アブラムシ類 (発生時のみ)	ウララDF	コナジラミ類が発生している場合はコルト顆粒水和剤
	中旬	オオタバコガ (発生時のみ)	アクセルフロアブル	
		ハダニ類 チャノホコリダニ	コテツフロアブル	ナミハダニ発生時はカネマイトフロアブル
	下旬	オオタバコガ ハスモンヨトウ	プレオフロアブル	
ミナミキイロアザミウマ (発生時のみ)		ファインセーブフロアブル		
9月	上旬	オオタバコガ ハスモンヨトウ	ヨーバルフロアブル	ミナミキイロアザミウマ多発時はグレーシア乳剤
	中旬	オオタバコガ ハスモンヨトウ (発生時のみ)	プレオフロアブル	

農薬の使用に当たっては、製剤のラベルをよく読み、登録条件に従って使用すること。

○無発生地：ミナミキイロアザミウマの越冬場所も夏以降の飛来源もなく、何もしなくても発生しない産地

処理時期	対象害虫	薬剤名	注意点	
5月	定植直前	アブラムシ類・コナジラミ類・ハダニ類・アザミウマ類	モベントフロアブル	苗灌注処理 雑草に隣接する中山間地の圃場など、ネキリムシ類が多発する場合はベリマークSCを使用
6月	上旬	アブラムシ類	ウララDF	
	中旬	アズキノメイガ	フェニックス顆粒水和剤	
		カンザワハダニ	ダニサラバフロアブル	
下旬	ニジュウヤホシテントウ オオタバコガ	アクセルフロアブル		
7月	上旬	カメムシ類	アルバリン/スタークル 顆粒水溶剤	
		オオタバコガ	ヨーバルフロアブル	
	中旬	オオタバコガ (発生時のみ)	アフファーム乳剤	
	中下旬	カメムシ類	ダントツ水溶剤	
		カンザワハダニ チャノホコリダニ	スターマイトフロアブル	
下旬	オオタバコガ (発生時のみ)	プレバソンフロアブル5		
8月	上旬	オオタバコガ	プレバソンフロアブル5	
	中旬	カンザワハダニ チャノホコリダニ	コテツフロアブル	ナミハダニ黄緑型発生時はカネマイトフロアブル
		カメムシ類 (発生時のみ)	ダントツ水溶剤	
	中下旬	アブラムシ類	ウララDF	コナジラミ類が発生している場合はコルト顆粒水和剤
オオタバコガ ハスモンヨトウ		プレオフロアブル		
9月	上旬	オオタバコガ ハスモンヨトウ	ヨーバルフロアブル	
	中旬	カンザワハダニ チャノホコリダニ	コテツフロアブル	

ミナミキイロアザミウマが発生しないのでヒメハナカメムシ類への影響に配慮する必要はないが、他害虫の防除のために非選択性殺虫剤を多用していると、他の土着天敵類の減少による誘導多発生により、チャノホコリダニやナミハダニ黄緑型、ワタアブラムシなどが多発する場合がある。そのため、非選択性殺虫剤の使用はカメムシ類の防除のためのネオニコチノイド系殺虫剤に留め、それ以外はP36の表1に示した選択性殺虫剤を使用するのが良い。

農薬の使用に当たっては、製剤のラベルをよく読み、登録条件に従って使用すること。

おわりに

このマニュアルは、平成 21～23 年度に実施した、「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業『西南暖地の果菜類における農業に有用な生物多様性の管理技術の確立（中核機関：宮崎大学）』」および平成 24～27 年度に実施した「農林水産省委託プロジェクト研究『気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発』F 系『土着天敵を有効活用した害虫防除システムの開発（中核機関：独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構）』」において得られた知見をベースに、その後奈良県農業研究開発センター第 2 期中期運営方針課題などで得られた研究成果を加えて作成したものである。先の共同研究事業をとりまとめ頂いた中核機関とお世話になった共同研究機関、ならびに現地試験にご協力いただいた露地ナス生産者と各農林（農業）振興事務所の普及指導員の皆様に深甚の謝意を表す。