

ピリフルキナゾン水和剤散布がナスに発生する天敵昆虫 ヒメハナカメムシ類とカンザワハダニの密度に及ぼす影響

星野 滋

キーワード：ヒメハナカメムシ類, カンザワハダニ, ピリフルキナゾン水和剤, リサージェンス

広島県のナス露地栽培ではカスミカメ類やハダニ類の被害が問題となることが多い。カスミカメ類の被害が多発すると、花数の減少など収量減に直結する場合があるため、梅雨期後期以降、殺虫剤の散布によるカスミカメ類の防除を行っている。カスミカメ類の防除剤として、合成ピレスロイド剤のペルメトリン乳剤や昆虫行動制御剤のピリフルキナゾン水和剤がある。

ペルメトリン乳剤はこれまで、大谷ら (1991) や高藤・井上 (1993) が検討を行い、本剤の散布がハダニ類の天敵であるヒメハナカメムシ類の密度を激減させ、カンザワハダニの密度上昇 (リサージェンス) を引き起こしたことが知られている。近年、広島県では環境にやさしい農業指針に従い、エコファーマーや特別栽培作物が推奨されている。これらの栽培方法では、殺虫剤の散布回数を抑制することが求められている。このため、これらの栽培方法を本県で軌道に乗せるためには天敵の働きを利用した防除法の確立も必要である。カスミカメ類の防除剤の一つである昆虫行動制御剤のピリフルキナゾン水和剤は近年開発され、天敵への影響が少ないことが知られている (諏訪・坂田, 2011)。

本研究ではナスの露地圃場でペルメトリン乳剤を対照とし、ピリフルキナゾン水和剤がヒメハナカメムシ類個体数へ及ぼす影響やヒメハナカメムシ類の餌であるカンザワハダニの個体数へ及ぼす影響を調査し、ハダニ類の密度上昇を引き起こさず、カスミカメ類の被害を抑制出来る殺虫剤としてピリフルキナゾン水和剤の使用が可能かどうかについて検討した。

材料および方法

1. ナスの栽培概要

試験は東広島市八本松町原のナス栽培農家圃場で行っ

た。ナス (品種：筑陽) を2012年5月15日に株間80cm, 畝間1mの1条植で定植した。施肥は農家慣行とした。

2. 区制および処理

1区 18m² (2×9 m)とし、1区当たり10株とした。7月24日にナス (本葉12葉期：定植70日後) に、ペルメトリン乳剤 (ペルメトリン20%) 2000倍液を散布した区 (以下、ペルメトリン区)、ピリフルキナゾン水和剤 (ピリフルキナゾン20%) 4000倍液を散布した区 (以下、ピリフルキナゾン区) および対照として無散布区を設けた。なお、両剤の散布には電動背負式噴霧機を用い、散布量はいずれも10aあたり300L相当量であった。それぞれの処理は3反復とした。

3. 調査月日および方法

調査は、散布直前 (7月24日)、散布3日後 (7月27日)、散布8日後 (8月1日)、散布14日後 (8月7日)、散布20日後 (8月13日) に行った。

調査対象葉は各調査日に1区から5株を系統抽出し、それぞれのナス株の上中位葉から4葉を無作為に選んだ。そして、抽出した葉のヒメハナカメムシ類およびカンザワハダニ雌成虫の個体数を見取調査により計数した。

調査期間中の8月13日にヒメハナカメムシ類成虫を調査圃場からランダムに24頭採集し、PCR-RFLP法 (川崎ら, 1998) による同定を行った。

4. 統計解析

ヒメハナカメムシ類密度およびカンザワハダニ密度は、バートレットの等分散の検定後、 p 値が0.10以下の場合、分散性の不均一および非正規のデータとみなし、補正するため対数変換した。それらデータを分散分析の後に、Tukey検定を行った。

結 果 考 察

PCR-RFLP法により本研究で扱ったヒメハナカメムシ類24頭は、ナミヒメハナカメムシおよびコヒメハナカメムシに分類され、前者が10頭、後者が14頭であった。

無処理区では調査期間を通してヒメハナカメムシ類の葉あたり個体数が徐々に増加したのに対し、ベルメトリン区の個体数は殺虫剤散布3日後に無散布区よりも有意に少なくなり (Tukey検定, $F=10.502$, $p=0.011$), その後, 対照区と有意差は無いものの, 散布14日後まで低い状態で推移した (表1)。ピリフルキナゾン区のヒメハナカメムシ類の葉あたり個体数は散布直前が無処理区に比べて少ないものの, 散布8日後を除いて, 無処理区とほぼ同等の増加傾向を示し, ベルメトリン区で認められた顕著な減少は確認されなかった (表1)。

無処理区におけるカンザワハダニ雌成虫の葉あたり個体数は散布前には平均5頭未満であったが, 散布3日後には増加し40頭以上になった。その後, 散布8日後から14日後にかけて徐々に減少し, 散布20日後には著しく減少した (表2)。一方, ベルメトリン区では, 散布14日後をピークとしてカンザワハダニ雌成虫が増加し, その後も無処理区と比べて高い密度で推移した。なお, 散布14日後および20日後のカンザワハダニ雌成虫の葉あたり個体数は, それぞれ葉あたり100頭以上および6頭以上になり, 無処理区と比較して有意に多かった (表2)。ピリフルキナゾン区では, 散布14日後までカンザワハダニ雌成虫が増加傾向にあったが, ベルメトリン処理区のような明瞭なピークは確認されず, 各調査日において他の処理区と有意な差は確認されなかった。

本実験で扱ったヒメハナカメムシ類24頭は, ナミヒメハナカメムシおよびコヒメハナカメムシに分類され, 前者が10頭, 後者が14頭であった。ヒメハナカメムシ類は植物種によって加害種の構成が異なり, ナスではナミヒメハナカメムシとコヒメハナカメムシが優占することを示した Ohno & Takemoto (1997) の報告と本実験の種構成は一致していた。

本実験ではベルメトリン区のヒメハナカメムシ類の密度は散布3日後に0となり, 散布8日後から14日後は低密度で推移した。その後, 密度が無処理区とほぼ同等に回復したのは散布20日後であった。一方, ピリフルキナゾン区のヒメハナカメムシ類密度はベルメトリン区のような密度低下は認められず, 散布3日後および8日後の密度がやや低いものの無処理区とほぼ同等の変化を示した。これらの結果から, ピリフルキナゾンの散布によるヒメハナカメムシ類の密度低下は一時的なものと考えられた。

永井 (1991) はヒメハナカメムシが広食性捕食者であり, ナスの圃場ではミナミキイロアザミウマ, カンザワハダニ, ワタアブラムシの順に捕食量が多い事を報告している。本実験ではハダニ類の天敵であるカブリダニ類は観察できなかった。また, アザミウマ類の発生もなかった。このため, ヒメハナカメムシ類は主にカンザワハダニを捕食していたと考えられる。ベルメトリン区ではカンザワハダニの捕食者ヒメハナカメムシ類の密度が薬剤散布の影響で低下したため, カンザワハダニ密度は散布3日後に一旦低下したものの, その後, 上昇し続け, 散

表1 各処理区におけるヒメハナカメムシ類密度 (頭/葉) の変化

	散布直前 2)	散布3日後 2)	散布8日後 2)	散布14日後 2)	散布20日後 2)
ピリフルキナゾン区	0.03 ± 0.03 a	0.07 ± 0.08 ab	0.07 ± 0.06 a	0.18 ± 0.19 a	0.37 ± 0.25 a
ベルメトリン区	0.13 ± 0.03 b	0 ± 0 a	0.02 ± 0.03 a	0.07 ± 0.08 a	0.27 ± 0.25 a
無処理区	0.12 ± 0.03 b	0.18 ± 0.03 b	0.13 ± 0.10 a	0.22 ± 0.06 a	0.33 ± 0.10 a

注 1) 表中の数字は, 成虫・幼虫の合計値の平均 ± 標準偏差。
2) 異なる英小文字は分散分析後, Tukey 検定 5%水準で有意差があることを示す。

表2 各処理区におけるカンザワハダニ雌成虫密度 (頭/葉) の変化

	散布直前 2)	散布3日後 3)	散布8日後 2)	散布14日後 2)	散布20日後 3)
ピリフルキナゾン区	8.55 ± 4.68 a	22.82 ± 12.94 a	43.22 ± 18.38 a	54.82 ± 19.16 ab	0.43 ± 0.38 ab
ベルメトリン区	6.27 ± 1.14 a	14.77 ± 4.18 a	61.47 ± 21.79 a	105.85 ± 33.82 a	6.50 ± 5.45 a
無処理区	4.57 ± 5.44 a	43.72 ± 58.19 a	36.65 ± 27.30 a	31.02 ± 26.76 b	0.37 ± 0.28 b

注 1) 表中の数字は雌成虫密度の平均値 ± 標準偏差。
2) 異なる英小文字は分散分析後, Tukey 検定 5%水準で有意差があることを示す。
3) 異なる英小文字は対数変換後に分散分析を行い, Tukey 検定 5%水準で有意差があることを示す。

布14日後には葉当たり100頭を超える甚発生となった。

大谷ら（1991）は、露地ナス栽培においてペルメトリンを含む合成ピレスロイド剤の散布が殺ダニ活性の程度にかかわらず、天敵類を減少させることによりカンザワハダニの多発を引き起こすことを明らかにした。高藤・井上（1993）はその要因として、ナス圃場におけるペルメトリン乳剤の散布によってハダニ類の天敵であるヒメハナカメムシ類が壊滅的に減少し、その個体数レベルが回復するまでに2~3週間以上要することを報告している。本実験のデータもこれらの報告結果を追認した。一方、ピリフルキナゾン区のカンザワハダニ密度は無処理区より若干高めに推移したが、ペルメトリン区のような急激な密度上昇（リサージェンス）は観察されなかった。これはピリフルキナゾン散布によるヒメハナカメムシ類への影響が少なかったためと考えられる。以上のことから、ピリフルキナゾンはハダニ類のリサージェンスを引き起こさず、カスミカメ類の被害を防止する選択性薬剤として使用可能であることが示された。

前述のとおりナスの露地栽培において、天敵に強い影響を与えるペルメトリンなどの殺虫剤散布によりハダニ類のリサージェンスが起きる。この問題の解決のため、害虫を殺し、天敵を生かすという選択性殺虫剤の散布のみを実施するだけでは害虫の密度を制御できない可能性があることを高橋（1989）は理論的に示した。加えて、高橋（1989）は選択性殺虫剤の使用に関して、害虫と二、三の天敵との間の検討では不十分であり、広食性捕食者の食物となっている多くの、一見我々とは無関係な生物（ただの虫などを含む）も含めて検討することの重要性を指摘している。広島の中山間地等のようにミナミキイロアザミウマの発生が問題とならない地域（星野、未発表）で露地栽培ナスの総合的害虫管理を考える場合、ヒメハナカメムシ類はハダニ類やアブラムシ類の天敵として有効に働く可能性が高い。その働きを促進・安定化させるために高橋（1989）の指摘を取り入れ、ヒメハナカメムシ類に関連する様々な栄養段階の生物との相互関係を量的に解明することは有益であろう。加えて、露地ナス圃場周辺にヒメハナカメムシ類のリフュージとしてインセクタリアープラントを栽培することで、ヒメハナカメムシ類の効果がより高まる可能性もある（永井・飛川，2012）。また、将来的には、本報告で扱えなかったカスミカメ類やハダニ類によるナスの被害を各処理区において定量化することで、ハダニ類のリサージェンスを引き起こさず、カスミカメ類の被害を防止する選択性薬剤ピリフルキナゾンの有用性が経済的にも評価可能となる。

永井（2016）によれば、ナスの栽培上問題となるホコ

リダニ類やカスミカメムシ類の天敵としてヒメハナカメムシ類は期待できないため、他の防除手段が必要である。これらの害虫に対して殺虫剤を使用する場合はヒメハナカメムシ類に対して影響の少ない殺虫剤を選ぶことはもとより、ヒメハナカメムシ類の餌を含む生物群集への影響を考慮した薬剤選定を行うことが望ましい。

摘 要

（1）ペルメトリン乳剤を対照薬剤として、天敵昆虫ヒメハナカメムシ類やヒメハナカメムシ類の餌であるカンザワハダニへの密度へのピリフルキナゾン水和剤散布の影響を調査し、ナス露地栽培におけるカスミカメ類被害抑制のための選択性殺虫剤として使用が可能かどうかについて検討した。

（2）ペルメトリン散布により、ヒメハナカメムシ類密度は激減し、散布3日後には0になった。その後も密度が低い状態が続き、散布20日後に無処理とほぼ同等のレベルに回復した。一方、ピリフルキナゾンの散布によるヒメハナカメムシ類の密度低下は一時的なものであった。

（3）ヒメハナカメムシ類の主な餌はカンザワハダニと考えられた。ペルメトリン散布によりカンザワハダニの捕食者ヒメハナカメムシ類が激減したため、リサージェンスが引き起こされ急激にカンザワハダニ密度は上昇した。一方、ピリフルキナゾン散布にはヒメハナカメムシ類への悪影響が少なかったため、急激なカンザワハダニ密度の上昇はなかったと考えられた。

（4）ヒメハナカメムシ類が捕食しない害虫に対して、殺虫剤を使用する場合はヒメハナカメムシ類に対して影響の少ない殺虫剤を選ぶことはもとより、ヒメハナカメムシ類の餌を含む生物群集への影響を考慮した薬剤選定を行うことが望ましい。

謝 辞

本研究報告の執筆に当たり御校閲を賜りました元岡山県農林水産総合センター農業研究所 副所長永井一哉博士には厚くお礼申し上げます。加えて、PCR-RFLP法によりヒメハナカメムシ類の同定を行っていただいた国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所北村登史雄氏に厚く謝意を表します。

引用文献

- 川崎健次郎・清水 徹・村路雅彦・日本典秀. 1998. PCR-RFLPによる種の識別に基づくヒメハナカメムシ類の野外休眠状況の比較. 応動昆講要 (42), 63
- 永井一哉. 1991. ミナミキイロアザミウマ, カンザワハダニ, ワタアブラムシに対するハナカメムシ *Orius* sp. の捕食特性. 応動昆35 (4) : 269-274.
- 永井一哉・飛川光治. 2012. ナミヒメハナカメムシのインセクタリープランツとしてのルドベキアの評価. 応動昆56 (2) : 57-64.
- 永井一哉. 2016. 総合防除の考え方と実際. ナス・害虫 (露地囲い込み栽培). 病虫害防除資材編. 農文協. 追録21号 (印刷中)
- Ohno, K. and H.Takemoto.1997. Species composition and seasonal occurrence of *Orius* spp. (Heteroptera: Anthocoridae), predacious natural enemies of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae), in egg-plant fields and surrounding habitats. Appl. Entomol. Zool. 32 : 27-35.
- 大谷 徹・高藤晃雄・井上雅央. 1991. 合成ピレスロイド剤散布下の露地栽培ナスにおけるカンザワハダニと天敵2種の発消長. 応動昆. 35 (2) : 153-159.
- 諏訪明之・坂田和之. 2011. 昆虫行動制御剤ピリフルキナゾン (コルト (R) 顆粒水和剤) の特徴と使い方. 植物防疫. 65 : 192-197.
- 高藤晃雄・井上雅央. 1993. 合成ピレスロイド剤散布によるカンザワハダニの分散および捕食性天敵への影響. 関西病虫研報. 35 : 19-25.
- 高橋史樹. 1989. 対立的防除から調和的防除へ. 農山漁村文化協会. 185p.

Effects of Pyrifluquinazon Spray on the Population Densities of Predacious Natural Enemy, *Orius* spp., and Kanzawa Spider Mite, *Tetranychus kanzawai*, in Eggplant Fields.

Shigeru HOSHINO

To determine whether pyrifluquinazon can be utilized as selective insecticide to plant bugs in Miridae in eggplant fields, numbers of predacious natural enemy, *Orius* spp., and Kanzawa spider mite, *Tetranychus kanzawai* were compared among eggplant fields sprayed with pyrifluquinazon, permethrin or control.

Numbers of *Orius* spp. per leaf decreased drastically in fields sprayed with permethrin. No *Orius* spp. were recorded on leaves 3 days after spraying. Their numbers were suppressed during 8 and 14 days after spraying and became as same as control 20 days after spraying. On the contrary, decline of *Orius* spp. in fields sprayed with pyrifluquinazon was temporally.

Tetranychus kanzawai seemed to be primary prey of *Orius* spp. in the fields. Because of the rapid decline of predacious natural enemy, *Orius* spp., densities of *T. kanzawai* increased rapidly in the fields sprayed with permethrin, resurgence of *T. kanzawai*, while such increase were not recognized in the fields sprayed with pyrifluquinazon.

It is preferable to select insecticides with no ill effects on predacious natural enemies like *Orius* spp. in eggplant fields. Additionally, selection of insecticides with no deleterious effects on biological community including their prey in and near eggplant fields would be ideal.