

夏秋ピーマンにおけるスワルスキーカブリダニの微小害虫に対する防除効果およびピーマン花数とスワルスキーカブリダニ密度の関係

岡崎真一郎・上島慧里子・大坪亮介*・神崎悠梨**・今村香織***・山崎修一*・玉嶋勝範

Control of Major Pests by Released of *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot and Relation between the Number of Bloomed Pepper Flowers and Density of *A. swirskii* in Green Bell Pepper Greenhouses.

Shin-ichiro OKAZAKI, Eriko UESHIMA, Ryosuke OHTSUBO, Yuri KANZAKI,
Kaori IMAMURA, Shuichi YAMASAKI and Katsunori TAMASHIMA

大分県農林水産研究指導センター農業研究部病虫害チーム

Oita Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Research Center

キーワード：スワルスキーカブリダニ、ミカンキイロアザミウマ、タバココナジラミ、
ヒラズハナアザミウマ、夏秋ピーマン、ピーマン花数、捕食性天敵

目次

I 緒言	1
II 微小害虫に対する密度抑制効果	2
III ピーマン花数とスワルスキーカブリダニ 密度の関係	5
IV 総合考察	6
V 摘要	7
引用文献	7

I 緒言

ミカンキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* (Pergande) は、大分県の夏秋ピーマン *Capsicum annuum* L. において、トマト黄化えそウイルス *Tomato spotted wilt virus* の媒介種として認識されており¹²⁾、各種薬剤に対して抵抗性を発達させていることから^{1), 3), 9), 13)}、重要害虫とされている。また、ヒラズハナアザミウマ *Frankliniella intonsa* (Trybom) もミカンキイロアザミウマと同様に、大分県の夏秋ピーマンで恒常的に発生しており、トマト黄化えそウイルスを媒介するため¹⁴⁾、防除対象害虫となっている。

一方、タバココナジラミ *Bemisia tabaci* (Gennadius) は、宮崎県において2004年頃からピーマンで多発生し、すす病を併発する被害となった⁷⁾。同様に大分県のピーマンにおいても2006年以降恒常的に発生が認められるようになり¹¹⁾、本種は後にタバココナジラ

ミバイオタイプQであることが判明し、バイオタイプBと比較してピーマンでの生存率が高いこと²⁾が、本種の発生が増加した一因と考えられている⁷⁾。さらに、タバココナジラミバイオタイプQもミカンキイロアザミウマと同様に各種薬剤に対する感受性が低下しており¹⁸⁾、化学的防除資材のみに頼らない新たな防除対策が望まれている。

スワルスキーカブリダニ *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot は、コナジラミ類やミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* Karny に対する密度抑制効果が高く、全国的に果菜類を中心に普及しつつある生物農薬である²⁰⁾。ピーマンでは、タバココナジラミ^{4, 15)} およびチャノホコリダニ *Polyphagotarsonemus latus* (Banks)⁴⁾ に対して、高い密度抑制効果が認められている。しかし、これまでの試験はいずれも促成栽培や半促成栽培で実施されており、夏秋ピーマンでの効果は検討されていない。また、本県で問題となっているミカンキイロアザミウマに対する密度抑制効果についても不明である。さらに、スワルスキーカブリダニは花粉を餌として増殖できるため¹⁷⁾、花粉が多いピーマンのような作物で定着が良いと考えられる。このことから、スワルスキーカブリダニがピーマンで十分に定着できる条件の一つに、ピーマンの花数が関係していると考えられる。そこで、夏秋栽培ピーマンの現地施設において、スワルスキーカブリダニを放飼し、2種のアザミウマ類とタバココナジラミに対する有効性の検証と、ピーマン花数がスワルスキーカブリダニの密度に及ぼす影響を調査した。

* 現所属：大分県豊肥振興局

** 現所属：大分県西部振興局

*** 現所属：大分県農林水産部園芸振興室

Ⅱ 微小害虫に対する密度抑制効果

1 方法

1) 現地試験施設

2010年は玖珠町の1か所、2011年は玖珠町と竹田市の2か所で現地試験を実施した。玖珠町は、2か年とも同一圃場で実施し、3連棟ビニル施設（間口6m×28m）2棟、竹田市では雨よけ単棟施設（間口3m×33m）10棟を供試した（表1）。竹田市と玖珠町の供

試施設は、それぞれ同一生産者が栽培しており、ピーマンの定植時期や施肥等の栽培管理は概ね同一であった。また、いずれの施設もピーマンの品種は‘さらら’であり、栽植密度は畝幅150cm、株間60cm、施設開口部に防虫ネットは被覆しなかった。スワルスキーカブリダニは、玖珠町の1棟、竹田市の5棟で放飼し、対照としてそれぞれ同規模の施設を無放飼区とした。

表1 試験区の構成

試験年次	試験場所	試験区	施設形状	施設詳細	面積	スワルスキーカブリダニ ^{a)} 放飼年月日	ピーマン 定植年月日
2010年	大分県玖珠町	放飼区	連棟ビニルハウス	間口6.0×28mの3連棟	5a	2010年5月28日	2010年3月30日
		無放飼区		間口6.0×28mの3連棟	5a	-	2010年3月30日
2011年	大分県玖珠町	放飼区	連棟ビニルハウス	間口6.0×28mの3連棟	5a	2011年6月3日	2011年3月30日
		無放飼区		間口6.0×28mの3連棟	5a	-	2011年3月30日
	大分県竹田市	放飼区	雨よけ施設	間口3.0×33mの5単棟	5a	2011年6月7日	2011年4月25日
		無放飼区		間口3.0×33mの5単棟	5a	-	2011年4月30日

a) スワルスキーカブリダニの放飼量はいずれも50,000頭/10aとした。

2) スワルスキーカブリダニの放飼条件

放飼試験には、市販のスワルスキーカブリダニ剤（商品名：スワルスキー[®]、アリストライフサイエンス社）を用いた。スワルスキーカブリダニの放飼量は50,000頭/10aとし、5月下旬～6月上旬に1回放飼した（表1）。放飼は施設内の全株を対象に、各株の十分に展開した平たい葉の上へ、スワルスキーカブリダニと緩衝材を含め概ね0.15g/株を静置する方法²¹⁾で行った。放飼時におけるピーマンの生育ステージは、草丈30～50cm程度、株あたり花数は3～12花であった。また、試験期間中は、タバコガ類、アブラムシ類およびハダニ類等が発生したが、スワルスキーカブリダニに影響の小さい殺虫剤と殺ダニ剤を選定して防除した（図1、写真1）。



写真1 スワルスキーカブリダニの放飼風景（左）と静置されたピーマン葉上の資材（右）

3) 調査方法

同一畝上に定植された28株を任意に選定し、調査ブロックとした。調査ブロックの両端から2株おきに10株を選定し、調査株とした。なお、調査ブロックは、各供試施設に3か所、玖珠町では各棟に1か所ずつ対

角線上に、竹田市では連続する5棟のうち両端と中央の棟の中央部に各1か所ずつ設置した。調査は、2010年は6月17日～9月29日に6～16日間隔で、2011年は6月15日～10月6日に約10日間隔で行った。

スワルスキーカブリダニについては、放飼区と無放飼区の各調査株から、開花中の1花とその花から下に展開した3葉を選び、生息する成虫数を調査した。放飼区では、スワルスキーカブリダニ放飼直前に1回、放飼後の7～9月に2～4回、ピーマン葉に生息するカブリダニ類雌成虫を採集した。これらのカブリダニ類は、カブリダニ同定マニュアル⁸⁾に従ってプレパラートを作成し、外部形態から種を同定した。

アザミウマ類については、放飼区および無放飼区の各調査株から、開花中の1花を選び、生息する成幼虫数を調査した。成虫についてはルーペを用いた見取り法で、種類別に計数した。ただし、幼虫は種の判別が困難であるため、その総数をアザミウマ類幼虫とした。

タバココナジラミは、放飼区および無放飼区において、各調査株の中位3葉に生息する成虫および老齢幼虫数を計数した。なお、施設内の気温を測定するため、放飼区の地上高100cmに温湿度データロガー（TR-72U、T&D社）を設置した。

2 結果

1) スワルスキーカブリダニの生息密度

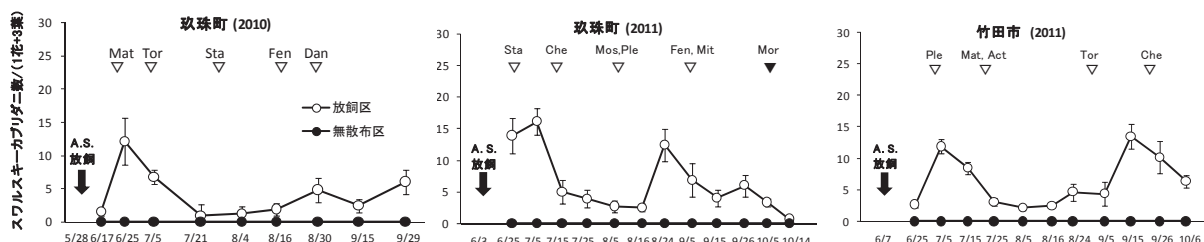
スワルスキーカブリダニ放飼前に採集されたカブリダニ類は、2011年玖珠町の2個体のみであり、2010年玖珠町、2011年竹田市からは採集されなかった。同定

の結果、採集したカブリダニ類はいずれもニセラーゴカブリダニ *Amblyseius eharai* Amitai and Swirski であった。放飼後の調査では、いずれの放飼区からもカブリダニ類が採集され、すべてスワルスキーカブリダニであった。

放飼区では、放飼30日後までスワルスキーカブリダニの生息数が増加した。その後、密度は減少したものの、放飼120日後となる9月下旬まですべての放飼区で生息が確認された(図1)。無放飼区では、試験終了時までスワルスキーカブリダニの発生は確認されなかった。



写真2 ピーマン花に集まるスワルスキーカブリダニ(左)とピーマン葉裏の毛耳に生息する雌成虫と産下された卵(右)



矢印はスワルスキーカブリダニ放飼時点を示す。バーは10株3反復の値から算出した標準誤差 (S.E.)。▽は殺虫剤散布した時点を示す(▼はスワルスキーカブリダニに影響有り)。

散布した薬剤は、Mat:ルフェヌロン乳剤, Tor:インドキサカルブフロアブル, Sta:ジノテフラン顆粒水溶剤, Fen:フルベンジアミド顆粒水和剤, Dan:クロチアニジン水溶剤, Che:ピメトロジン水和剤, Mos:アセタミプリド水溶剤, Mit:ピフェナゼートフロアブル, Mor:キノキサリン系水和剤, Ple:ピリダリルフロアブル, Act:チアメトキサム顆粒水溶剤。

いずれもピーマンにおける常用濃度で散布した。スワルスキーカブリダニ放飼区と無放飼区での薬剤散布は同じ。

図1 スワルスキーカブリダニの密度推移

2) 微小害虫に対する密度抑制効果

採集したアザミウマ類成虫を同定した結果、ミカンキイロアザミウマとヒラズハナアザミウマの2種のみが確認された。また、放飼区および無放飼区の見とり調査でも、同様に上記の2種のみが確認された。

無放飼区で調査期間中に確認された両種の総数から、ミカンキイロアザミウマの割合は、2010年玖珠町が66.0% (n=474)、2011年玖珠町が74.4% (n=796)、2011年竹田市が90.4% (n=314) と、いずれの施設もヒラズハナアザミウマに比べて高かった。

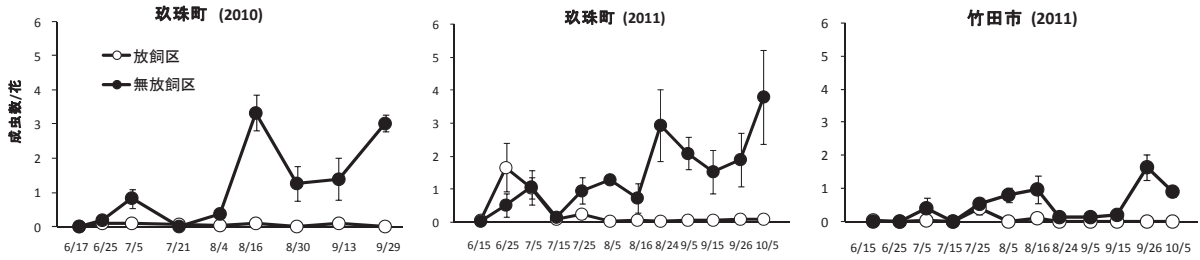
2011年の竹田市では、ミカンキイロアザミウマ、ヒラズハナアザミウマともに発生が少なかったため、アザミウマ類成虫に対する密度抑制効果は2010年および2011年玖珠町の結果で評価した。

無放飼区におけるミカンキイロアザミウマの成虫密度は、6月以降徐々に高まり、2010年および2011年の玖珠町では8月下旬以降3.0~3.8頭/花に達した。これに対して、2010年および2011年玖珠町の放飼区では、2011年玖珠町の6月25日を除き、試験期間を通じて1.0頭/花以下と低く推移し、本種に対するスワルスキーカブリダニの密度抑制効果が認められた(図2)。

2011年の竹田市では、ヒラズハナアザミウマの発生が少なく、密度抑制効果を評価できなかった。一方、玖珠町では2010年および2011年とも本種の発生が認められた。しかし、両年とも放飼区および無放飼区で本種の密度および推移に差はなく、密度抑制効果は認められなかった(図3)。

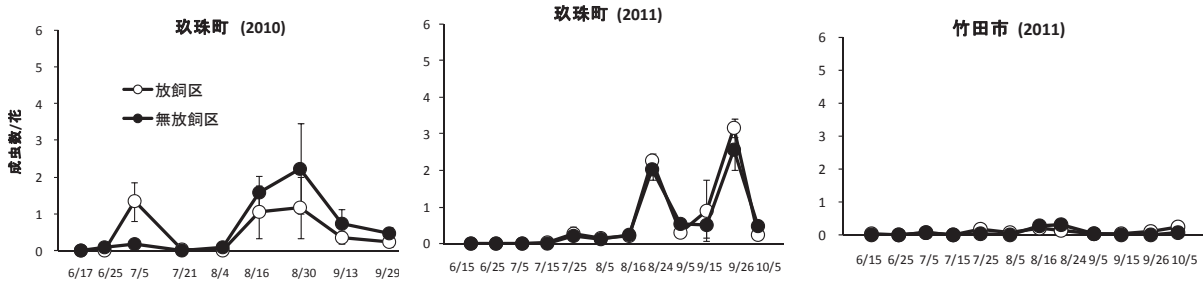
アザミウマ類の幼虫は、ミカンキイロアザミウマ成虫と同様に6月以降徐々に密度が高まった。試験期間を通じて放飼区の幼虫密度は、無放飼区に比べて低く推移しており、スワルスキーカブリダニによる密度抑制効果が認められた(図4)。

タバココナジラミの発生は、2011年玖珠町および2011年竹田市で認められた。玖珠町および竹田市ともに無放飼区における成虫と老齢幼虫の合計密度は、8月中旬以降に高まった(図5)。しかし、放飼区と同密度は、0.1頭/3葉未満と低く推移しており、スワルスキーカブリダニによる密度抑制効果が認められた。



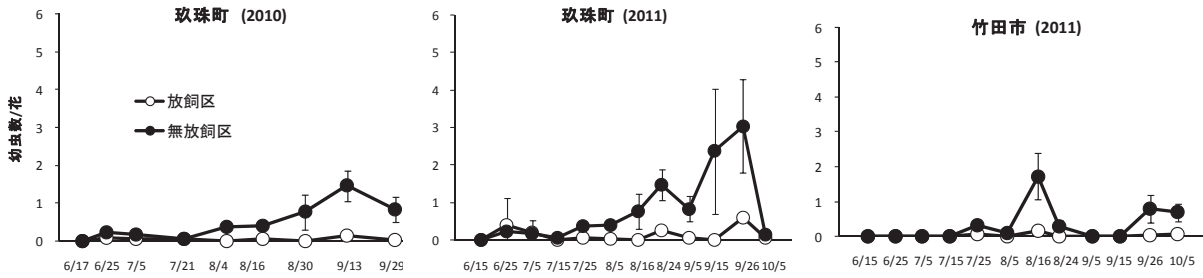
バーは10株3反復の値から算出した標準誤差 (S.E.) .

図2 ミカンキイロアザミウマ成虫の密度推移



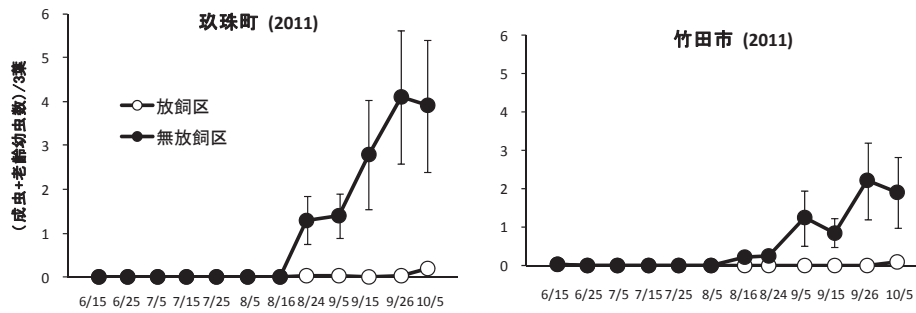
バーは10株3反復の値から算出した標準誤差 (S.E.) .

図3 ヒラズハナアザミウマ成虫の密度推移



バーは10株3反復の値から算出した標準誤差 (S.E.) .

図4 アザミウマ幼虫の密度推移



バーは10株3反復の値から算出した標準誤差 (S.E.) .

図5 タバコナジラミ成虫と老齢幼虫の密度推移

3) 試験期間中の施設内温度の推移

図6にスワルスキーカブリダニを放飼した施設（放飼区）における温度の推移を示した。2010年の玖珠町での最高温度は、7月5半旬に37.2℃、平均気温は21.5～28.3℃、最低気温は6月2半旬に12.8℃、2011

年の玖珠町での最高気温は7月2半旬に40.5℃、平均気温は16.0～28.0℃、最低気温は10月2半旬に7.5℃、2011年の竹田市での最高気温は6月6半旬に42.6℃、平均気温は17.4～27.8℃、最低気温は9月5半旬に7.4℃であった。

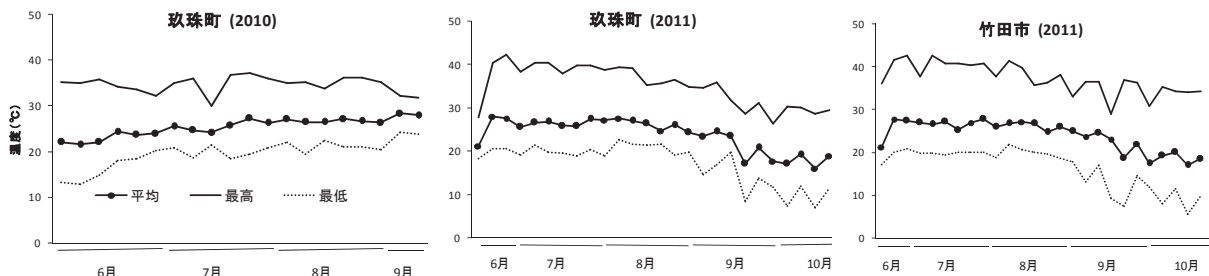


図6 試験期間中のハウス内気温の推移

Ⅲ ピーマン花数とスワルスキーカブリダニ密度の関係

1 方法

1) スワルスキーカブリダニの生息虫数の推移

スワルスキーカブリダニの生息虫数とピーマン花数の相関を検討するにあたって、調査時点の花数とその後の生息虫数の間で誤差を少なくするためには、なるべく等間隔で調査することが望ましい。そこで、両者の関係を明確にするために、調査間隔が概ね10日間隔とした2011年竹田市と玖珠町の調査データを用いて解析することとした。生息虫数の調査方法は、「Ⅱ微小害虫に対する密度抑制効果」の項目に準じた。

2) ピーマン花数調査

スワルスキーカブリダニを調査した30株のうち10株における株あたり開花数を調査した。スワルスキーカブリダニの株あたり生息数と開花数について、同日の花数とスワルスキーカブリダニ虫数、花数調査日から10日後、20日後のスワルスキーカブリダニ虫数をプロットした。両者の相関を求めるため、x軸にスワルスキーカブリダニ虫数、y軸に株あたり花数として回帰直線を引き解析した。

2 結果

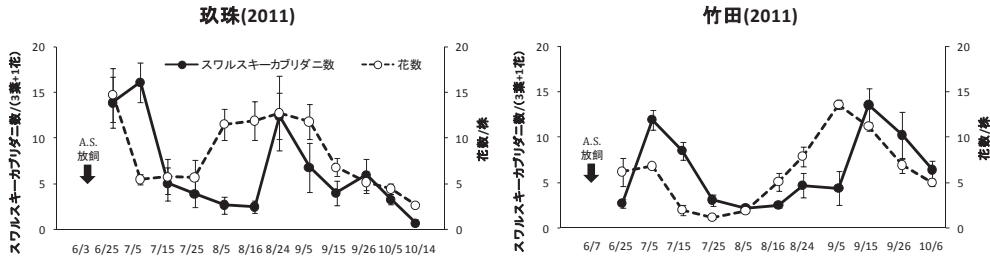
スワルスキーカブリダニの生息数推移は、玖珠町では7月5日をピークとして増加し、その後8月16日まで低く推移した。その後8月24日に急激に増加し10月にかけて緩やかに減少した（図7）。竹田市でも、7月5日をピークとしてその後本種の生息数は低下し、9月5日まで増減なく推移したが、9月15日にピーク

となり10月5日まで生息が確認された。

一方、ピーマン花数の推移を見ると、玖珠町では6月25日にピークとなって7月25日まで減少した（図7）。その後、8月5日から9月5日にかけて緩やかな山型となって増加した。竹田市では、7月5日にピークとなり8月は花数が少なく推移したが、9月5日をピークとして再び増加した。

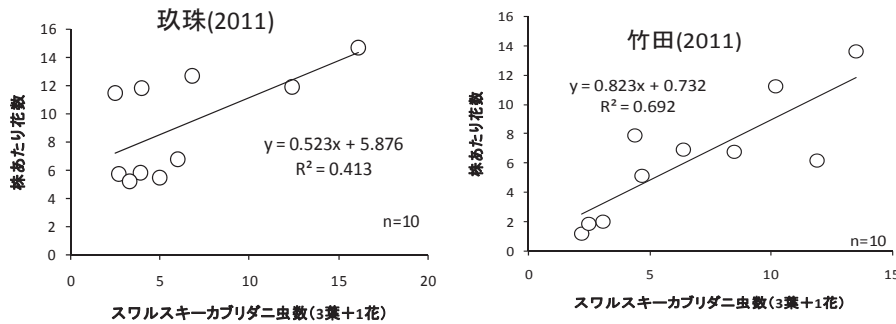
スワルスキーカブリダニの生息数とピーマン花数の推移は、概ね同様の傾向で増減しており、玖珠町および竹田市でも7月上旬と8～9月にかけての2つのピークが認められた（図7）。玖珠町および竹田市の両圃場において、ピーマン花数が減少するとスワルスキーカブリダニの生息数も連動して減少する傾向であった。

このことから、スワルスキーカブリダニの生息数とピーマン花数との間で回帰直線を引きプロット解析した。その結果、開花数と概ね10日後のスワルスキーカブリダニ虫数との間で、竹田市で $R^2=0.692$ ($y=0.823x+0.732$)、玖珠町で $R^2=0.413$ ($y=0.523x+5.876$)と相関が得られた（図8）。ただし、開花数と同日、20日後のスワルスキーカブリダニ生息数との間における相関は、竹田市、玖珠町とも低かったためデータは省略した。



バーは10株3反復の値から算出した標準誤差（S.E.）。

図7 スワルスキーカブリダニ虫数とピーマン花数の推移



スワルスキーカブリダニ虫数は、株あたり花数を計数してから約10日後に調査したものの。

図8 スワルスキーカブリダニ虫数とピーマン花数の関係

IV 総合考察

スワルスキーカブリダニは、アザミウマ類およびタバコナジラミの1～2齢幼虫、ハダニ類およびチャノホコリダニの卵～成虫を捕食する¹⁷⁾。これまでの知見では、半促成栽培ピーマンのミナミキイロアザミウマに対するスワルスキーカブリダニの密度抑制効果は低い¹⁵⁾と報告している。しかし、本試験では、スワルスキーカブリダニを5月下旬～6月上旬に1回、50,000頭/10a放飼することで定着が安定し、ミカンキイロアザミウマおよびタバコナジラミに対して高い密度抑制効果を示すことが確認された。このことから、スワルスキーカブリダニは、夏秋ピーマンにおける両害虫の防除資材として有効であり、単独でも利用が可能と考えられた。

一方、ヒラズハナアザミウマ成虫は、放飼区と無放飼区の密度推移に差はなく、密度抑制効果は認められなかった。ヒラズハナアザミウマの1齢幼虫は、ミカンキイロアザミウマの1齢幼虫と比べて、スワルスキーカブリダニ雌成虫の捕食量が半分以下であるとされており⁵⁾、本試験の結果はこの報告を支持するものと考えられる。ただし、2種アザミウマ類が同時に発生した2010年および2011年の玖珠町では、幼虫に対するスワルスキーカブリダニの高い密度抑制効果が確

認された。ミカンキイロアザミウマが優占種であったことが一因と考えられるが、ヒラズハナアザミウマも全個体数の20～40%を占めていた。今回の結果は上述の要因だけで説明できないため、さらに検討する必要がある。

これまでに、鹿児島県の促成栽培ピーマンでは、気温が低い2～3月に放飼した場合¹⁵⁾、スワルスキーカブリダニの定着が悪い事例が確認されている。また、本種は花粉を餌として増殖できるため、花粉が多いピーマンのような作物で定着が良いとされている¹⁷⁾。夏秋ピーマンにおいて5月下旬～6月上旬は、気温が比較的安定していること、ピーマン花数が比較的多く、餌となる花粉が十分に供給されることなど、定着に有利である。また、防除対象となるアザミウマ類およびタバコナジラミが増加する前であるため、これらの生息密度は低く防除効果の面でも有利である。このように、5月下旬～6月上旬は、スワルスキーカブリダニの定着および防除効果にとって有利な条件が揃っているため、1回だけの放飼で本種が安定して定着し、2種害虫の密度を抑制できると考えられる。

試験期間中の放飼施設の気温推移を見ると、最高気温が40℃を超える時期があったが、スワルスキーカブリダニの密度は総じて減少せず、高温がおよぼす悪影響は小さいと考えられる。9～10月に実施した大阪府

の施設キュウリの放飼試験¹⁶⁾でも同様の傾向であり、これらの結果から高温時でも利用可能と考えられる。

ピーマンでのスワルスキーカブリダニの生息数とピーマン花数の関係を調査した結果、両者の間で相関が認められた。実験室レベルではピーマン花数がスワルスキーカブリダニの密度に影響すること⁶⁾が明らかになっているが、本試験で実際に夏秋ピーマンの圃場でもピーマン花数と連動してスワルスキーカブリダニの生息数が増減していることが明らかとなった。ピーマンの花数を調査した時点から概ね10日後のスワルスキーカブリダニ虫数との間で高い相関があった要因として、スワルスキーカブリダニの卵から成虫までの1世代が26℃条件で5～6日を要するため²¹⁾、次世代出現にかかるタイムラグによるものと考えられる。実際には5月下旬から10月上旬までと温度条件に幅があるため一概には言えないが、夏秋ピーマンにおいてスワルスキーカブリダニをうまく定着させるためには、花数をできるだけ平準化した栽培を心掛けることが重要と考えられる。

ピーマン栽培でスワルスキーカブリダニを導入し普及するにあたっては、他の病害虫に対する防除と組み合わせる必要がある。岡崎ら¹⁰⁾は、ピーマンうどんこ病に対して高い防除効果を示す硫黄粉剤散布が、スワルスキーカブリダニの生息密度に影響を与えず、両資材は併用できることを明らかにした。さらに、大分県の夏秋ピーマンでは、タバコガ類による被害が問題となっている。上島ら¹⁹⁾は、タバコガ類に対する防虫ネットの設置が有効であることを報告しており、今後はこれらの防除技術と組み合わせたIPM体系を組み立て、その効果を検証していくことが重要であろう。

V 摘要

- 1 夏秋ピーマンの現地施設圃場において、スワルスキーカブリダニを5月下旬～6月上旬に10aあたり50,000頭を1回放飼することで、栽培期間を通じて十分に定着した。
- 2 スワルスキーカブリダニは、夏秋ピーマンで発生するミカンキイロアザミウマおよびタバココナジラミに対して密度抑制効果が認められた。一方で、ヒラズハナアザミウマに対しては放飼区と無放飼区で成虫の密度および推移に差はなく、密度抑制効果は認められなかった。
- 3 スワルスキーカブリダニを放飼した施設内の気温推移を見ると、最高40℃を超える時期があったが、スワルスキーカブリダニの密度は総じて減少せず、高温が及ばず影響は小さいと考えられた。
- 4 スワルスキーカブリダニの生息数とピーマン花数の関係を調査した結果、両者の間に高い相関が認められた。スワルスキーカブリダニは、花粉を餌として増殖できるが、圃場レベルでも同様の傾向が認められた。スワルスキーカブリダニをうまく定着させるために、ピーマンの着花数を平準化した栽培を心掛けることが重要である。

引用文献

- 1) Brodsgaard, H. F. (1994) Insecticide resistance in European and African strains of western flower thrips (Thysanoptera:Thripidae) tested in a new residue-on-glass test. *J.Econ.Entomol.* 87:1141-1146.
- 2) Iida, H., T. Kitamura and K. Honda (2009) Comparison of egg-hatching rate, survival rate and development time of the immature stage between B-and Q-biotypes of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera:Aleyrodidae) on various agricultural crops. *Appl. Entomol. Zool.* 44:267-273.
- 3) Immaraju, J.A., T. D. Paine, J. A. Bethke, K. L. Robb and J. P. Newman (1992) Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) resistance to insecticides in coastal California greenhouse. *J. Econ. Entomol.* 85: 9-14.
- 4) 鹿島哲郎 (2010) 茨城県の半促成栽培ピーマンにおけるスワルスキーカブリダニの利用. *植物防疫* 64:605-609.
- 5) 柏尾具俊 (2008) 新規天敵スワルスキーカブリダニの利用について 2. スワルスキーカブリダニのアザミウマ類に対する捕食能力とイチゴなど花粉の餌としての評価. 第52回応動昆虫大会. 202 (講要).
- 6) 九州沖縄農業試験研究の成果情報 (2011) ピーマンにおけるスワルスキーカブリダニカブリダニの増殖に花の有無が大きく影響する. 宮崎総農試. http://www.naro.affrc.go.jp/karc/prefectural_results/byougai/040336.html (2012年12月11日アクセス確認)
- 7) 松浦 明 (2006) 宮崎県におけるタバココナジラミバイオタイプQの発生と防除対策. *今月の農業* 50:57-61.
- 8) 日本ダニ学会 (2011) カブリダニ同定マニュアル <http://phytoseiidae.acarology-japan.org/> (2012年4月27日アクセス確認)
- 9) 西本周代・柿元一樹・井上栄明・柏尾具俊 (2006) 鹿児島県内の花きほ場で発生する主要アザミウマ類3種に対する各種薬剤の殺虫効果. *九病虫研会報* 52:49-53.
- 10) 岡崎真一郎・玉嶋勝範・雨川公洋・桃下光敏・高木正見 (2012) 夏秋ピーマンにおけるスワルスキー

- カブリダニの主要害虫に対する防除効果と硫黄粉剤
畝上散布が密度に及ぼす影響. 九病虫研会報58:66-
72.
- 11) 岡崎真一郎・山本千恵・上田重文・吉松英明（2010）
大分県の施設栽培におけるコナジラミ類の発生実態
およびタバココナジラミ在来系統の薬剤感受性. 大
分農林水産研研報（農業編）4:13-22.
- 12) Okazaki, S., M. Okuda, K. Komi, H. Yoshimatsu
and T. Iwanami (2007) Overwintering viruliferous
Frankliniella occidentalis (Thysanoptera: Thripidae)
as an infection source of *Tomato spotted wilt virus* in
green pepper fields. *Plant Dis.* 91:842-846.
- 13) 岡崎真一郎・奥田 充・櫻井民人（2007）大分県
で採集したミカンキイロアザミウマ個体群のエマメ
クチン安息香酸塩乳剤およびクロルフェナピル水和
剤に対する感受性低下. 九病虫研会報53:66-70.
- 14) 岡崎真一郎・櫻井民人（2005）ミカンキイロアザ
ミウマおよびヒラズハナアザミウマ大分個体群の
トマト黄化えそウイルス媒介虫率. 九病虫研会報
51:60-63.
- 15) 大藪正史・中尾知子・小山只勝・田代啓一郎・前
田佳美（2010）鹿児島県の促成ピーマンでのスワ
ルスキーカブリダニの利用. 植物防疫64:610-616.
- 16) 柴尾 学・桃下光敏・山中 聡・田中 寛（2009）
スワルスキーカブリダニ放飼による施設キュウリの
ミナミキイロアザミウマおよびタバココナジラミの
同時防除. 関西病虫研報51:1-3.
- 17) Swirski, E., S. Amitai and N. Dorzia (1967)
Laboratory studies on the feeding, development
and reproduction of predacious mites *Amblyseius*
robinii Swirski and Amitai and *Amblyseius swirskii*
Athias (Acarina: Phytoseiidae) on various kinds of
food substances. *Israel J. Agric. Res.*17:101-109.
- 18) 徳丸 晋・林田吉王（2010）タバココナジラミ・
バイオタイプQの薬剤感受性. 応動昆 54:13-21.
- 19) 上島慧里子・玉嶋勝範・祖田嘉教・山崎修一・岡
崎真一郎（2012）防虫ネット被覆によるタバコガ類
の被害抑制効果. 第56回応動昆大会. 19（講要）.
- 20) 山中 聡（2011）スワルスキーカブリダニの生態
とその特徴. 農耕と園芸8:20-24.
- 21) 山中 聡（2009）スワルスキーカブリダニの特徴
と使い方. 植物防疫 63:381-384.