

促成ナスにおけるスワルスキーカブリダニとタバコカスミカメを用いた ミナミキイロアザミウマとタバココナジラミ防除の検討

柳田裕紹*・桐明紗織・國丸謙二

福岡県の促成ナスにおける天敵を利用したミナミキイロアザミウマとタバココナジラミの防除体系を検討するために、ケージを用いた密度抑制効果試験と農林業総合試験内のビニルハウスを用いた防除体系試験を実施した。ケージを用いた試験では、ミナミキイロアザミウマとタバココナジラミバイオタイプQが寄生したナス苗を用いて、タバコカスミカメ単独放飼区、スワルスキーカブリダニ単独放飼区、両種併用区及び無放飼区を設けて、密度抑制効果を検討した。場内ビニルハウスでの試験では、これら2種天敵と薬剤を組み合わせた試験区と薬剤のみの対照区を設けて防除効果を検証した。その結果、ケージを用いた試験では、タバコカスミカメとスワルスキーカブリダニを併用することで両種害虫に対して高い防除効果が得られた。場内ビニルハウスでの試験においても、2種天敵と薬剤を組み合わせた試験区は、薬剤の使用回数を対照区の1/3に削減してもミナミキイロアザミウマによる傷果の発生が認められず、対照区よりも防除効果が高かった。以上のことから、促成ナスにおいて、タバコカスミカメとスワルスキーカブリダニの併用はミナミキイロアザミウマとタバココナジラミバイオタイプQに対し、高い防除効果を示し、総合防除体系の確立のための重要な資材となることが示唆された。

[キーワード：タバコカスミカメ、スワルスキーカブリダニ、ナス、IPM]

Control of *Thrips palmi* Karny and *Bemisia tabaci* (Gennadius) on Eggplant under Forcing Culture Using *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot and *Nesidiocoris tenuis* (Reuter). YANAGITA Hirotsugu, Saori KIRIAKE and Kenji KUNIMARU (Fukuoka Agriculture and Forestry Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. For. Res. Cent.* 2:46-51 (2016)

To establish integrated pest management (IPM) programs against the pests *Thrips palmi* Karny and *Bemisia tabaci* (Gennadius) on eggplant under forcing culture in Fukuoka, we conducted two experiments to assess the effects of released *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot and *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) on populations of these pests. In the first experiment, four treatments were applied to *T. palmi* and *B. tabaci* in cages (29.5 × 31.5 × 49 cm): single release of *A. swirskii*, single release of *N. tenuis*, a combination of these natural enemies, and no natural enemy release (control). In the second experiment, a combination treatment consisting of *A. swirskii* and *N. tenuis* was compared with chemical control in a greenhouse (60 m²). In the first experiment, a combination of *A. swirskii* and *N. tenuis* effectively suppressed *T. palmi* and *B. tabaci* populations. In the second experiment involving the combined release of *A. swirskii* and *N. tenuis*, *T. palmi* and *B. tabaci* populations were suppressed to low densities with no fruit injury inflicted by *T. palmi*, and the number of chemical sprays was clearly decreased. These results suggest that *A. swirskii* and *N. tenuis* are suitable for use in IPM programs to protect eggplant under forcing culture.

[Key words: *Nesidiocoris tenuis* (Reuter), *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot, eggplant, integrated pest management (IPM)]

緒言

ミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* Karny とタバココナジラミ *Bemisia tabaci* Gennadius は果菜類の重要害虫であり(河合 2001, 樋口 2014), 促成ナスにおいてもこれら害虫の発生が全国的に問題となっている(浦・嶽本 2008, 柴尾ら 2010, 西ら 2013)。ミナミキイロアザミウマは葉だけでなく花や幼果も加害し、果実の外観を大きく損ねる食害痕が生じるため、可販果収量の低下を来す。タバココナジラミの場合、成幼虫の吸汁による生育抑制の他、排泄物に発生するすす病がナスの同化作用を阻害し、著しい生育阻害を来すこともある。両種害虫の増殖は、ナスで高く(河合 1986, Iida et al. 2009), また、主要殺虫剤に対する抵抗性も発達させていること(柴尾ら 2007, 徳丸・林田 2010, 西ら 2013)から、種々の防除技術を組み合わせ、総合的に防除することが重要*連絡責任者(病害虫部: yanagi-h@farc.pref.fukuoka.jp)

である(河合 2001, 樋口 2014)。

この現状を踏まえ、福岡県では捕食性天敵のスワルスキーカブリダニ *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot の利用を検討し、両種害虫に対する密度抑制効果と薬剤使用回数の低減効果が得られることを明らかにした(柴尾・森田 2010)。スワルスキーカブリダニはナスへの定着が優れるものの、両種害虫の卵~若齢幼虫しか捕食しないため(山中 2009)、両種害虫の成虫がハウスへ侵入するリスクが高い夏場に定植する促成栽培では、物理的防除と化学的防除を徹底しなければならない(柴尾・森田 2010)。福岡県においても、これら害虫の薬剤感受性の低下が認められており(浦・嶽本 2008, 福岡県 2014)、栽培初期からタバココナジラミとミナミキイロアザミウマの密度が高い場合は、スワルスキーカブリダニによる防除効果が得られない事例も見受けられた(柴尾・森田 2010)。

受付 2015 年 8 月 3 日 ; 受理 2015 年 11 月 19 日

一方で、高知県の施設ナスでは、土着天敵のタバコカスミカメ *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) に着目し、ゴマ *Sesamum indicum* L. から採集した本虫を施設に導入する利用法が進められており、ミナミキイロアザミウマとタバココナジラミに対して高い防除効果が得られている(中石 2014)。福岡県においてもタバコカスミカメを利用した促成ナスの防除法確立が期待されているが、そのためには、両種害虫に対するタバコカスミカメの防除効果をスワルスキーカブリダニと比較し、タバコカスミカメ利用に関する知見を得る必要がある。また、高知県と比べて厳寒期の日照時間が短く、ハウス内温度が低温で推移しやすい本県の促成栽培で、低温で発育が抑制されるタバコカスミカメ(中石 2013)が防除資材として十分に利用できるか評価しなければならない。

そこで本研究では、福岡県における天敵を利用した防除体系を確立するために、まず、実験的評価法(矢野 2003)に基づき、ケージを用いてミナミキイロアザミウマとタバココナジラミに対するタバコカスミカメとスワルスキーカブリダニの密度抑制効果を検証した。併せて、これらの天敵を用いた防除体系の効果を評価するために、福岡県農林業総合試験場(以下、農林試)のビニルハウスにて、殺虫剤のみを利用した防除体系と比較検討した。

材料および方法

1 供試虫と供試品種

供試虫は、天敵のタバコカスミカメとスワルスキーカブリダニ、害虫のタバココナジラミバイオタイプ Q(以下、タバココナジラミ)とミナミキイロアザミウマ(以下、アザミウマ)とした。タバコカスミカメは、2012~2013年に県内の複数のゴマ栽培圃場で採集し、農林試験場でゴマとクレオメ *Cleome hassleriana* で累代飼育した個体群を、スワルスキーカブリダニはアリスライフサイエンス(株)から市販されているボトル製剤(スワルスキー®)を用いた。タバココナジラミは2010年に(独)九州沖縄農業研究センターより分譲され、農林試験場内の飼育室(20~30℃)にてトマトやナスを用いて累代飼育したバイオタイプ Qの個体群を、アザミウマは2013年に八女市黒木町の施設ナスより採集し、ナスやキュウリを用いて累代飼育した個体群を用いた。

供試したナスは「筑陽(タキイ種苗)」の自根苗とした。

2 試験 1. アザミウマとタバココナジラミに対する各種天敵の密度抑制効果(2013年)

農林試験場内ガラス温室内で栽培したナス苗(18cm黒ポリポット、本葉4~5枚)にアザミウマ雌成虫を放虫処理し、その後本葉7~8枚となるまで同温室内で管理し、アザミウマ成幼虫が株あたり13~15頭程度寄生した苗を作出した。この苗を飼育ケージ(29.5×31.5×49.0cm)に1株入れた後に、吸虫管を用いてタバココナジラミ成虫を株当たり15頭放虫した。

試験区は、タバコカスミカメ成虫2頭と5齢幼虫3頭の計5頭を放飼した区(以下、タバコカスミカメ単独

放飼区)、スワルスキーカブリダニ50頭を放飼した区(以下、スワルスキー単独放飼区)、タバコカスミカメ5頭とスワルスキーカブリダニ50頭を放飼した区(以下、併用区)及び天敵を放飼しない無処理区の4つとした。タバコカスミカメはスクリュ管瓶(直径40mm、高さ72mm)に入れ、これをナスの株元に静置して放飼した。スワルスキーカブリダニは、葉さじを用いて内容物の一部をボトル製剤からプラスチックシャーレ(直径90mm)に移し、実体顕微鏡下(×20)で本虫の生存を確認した後に、計量スプーンを用いて50頭相当分を取り出し、葉上1か所に放飼した。これらの飼育ケージは、23~25℃・16時間日長条件の実験室内に静置した。なお、それぞれの区は5反復ずつ行った(第1図)。

調査期間は天敵放飼25日後までとし、3~4日間隔でナスの全葉に生息するタバコカスミカメ成幼虫、スワルスキーカブリダニ、アザミウマ成幼虫及びタバココナジラミ成虫と4齢幼虫を、ルーペを用いて計数した。



第1図 飼育ケージを用いた天敵放飼試験

- 1) ケージ側面(手前と奥の面)は通風を図るために孔(16×35cm)が空けられており、その部分はゴース(250×250µm)で覆われている

3 試験 2. タバコカスミカメ、スワルスキーカブリダニの2種天敵と薬剤を組み合わせさせた防除体系試験(2014年)

タバコカスミカメ、スワルスキーカブリダニの2種天敵と薬剤を組み合わせさせた防除体系試験は、農林試験場内のビニルハウス(間口6m、長さ10m、0.4mm目合い防虫ネット展開)2棟を用いて実施した。農林試験場内のガラス温室で育苗し、タバココナジラミ成幼虫の寄生が認められたナス苗(10.5cm黒ポリポット)を2014年9月19日に畝幅200cm、株間60cm、1条植えで定植した。定植本数は各ハウス30株とし、主枝V字4本仕立てで栽培した。また、11~4月に内張り被覆と小型暖房機を用いて夜間10℃以上の温度を確保した。

タバコカスミカメ、スワルスキーカブリダニの2種天敵と薬剤を組み合わせた防除体系区（以下、試験区）と殺虫剤を主体とした化学的防除区（以下、対照区）を1棟ずつ設けて試験を実施した。試験区では、タバコカスミカメの温存植物として、クレオメ1株をハウス中央、妻面側から1mの位置に9月30日に定植した。ハウス外からの害虫の侵入を想定して、9月30日、10月16日及び11月7日にアザミウマ成虫とタバココナジラミ成虫が主に寄生したナス葉を各区の畝に4~6か所静置し、1回当たり、それぞれの区に100頭放虫処理した。

試験区では、タバコカスミカメとスワルスキーカブリダニを9月30日と10月6日にそれぞれ放飼し、両種天敵に影響の小さい薬剤（中石 2013）を用いた。タバコカスミカメは、ガラス温室内のゴマとクレオメに定着している成幼虫を吸虫管で採集し、生長点から30cm程度で切除したゴマ5株と一緒に収穫ネット（赤色、大きさ23×41cm、目合い1×2mm）に入れて、これをハウス中央の1か所に、畝から高さ120cm程度となるように静置して5,000頭/10a相当放飼した。スワルスキーカブリダニは、ボトル製剤からポリ遠沈管（Cat.No. 2345-050, IWAKI）に50,000頭/10a相当量を取り出し、山中（2009）に基づき、株上から振りかけた。なお、2015年4月以降以降アブラムシ類が増加したため、5月13日に、アブラムシ類とコナジラミ類に登録を有し、天敵に影響の小さいフロニカミド水和剤（山中 2009, 中石 2013）を散布して防除した。対照区では、両種に登録を有する殺虫剤を定期的に散布した（第1表）。アザミウマとタバココナジラミ以外の害虫防除として、試験区では、11月13日にヒメカメノコテントウ製剤（カメノコ S®）と12月17日にシフルメトフェン水和剤を、対照区では12月17日にシフルメトフェン水和剤、12月11日と12月24日にルフェヌロン乳剤を処理した。

定植した30株全てについて、1株から上位2葉と中位2葉を抽出し、葉裏に生息するミナミキイロアザミウ

マ成幼虫、タバココナジラミ成虫と4齢幼虫、タバコカスミカメ及びスワルスキーカブリダニを7~14日間隔で調査した。併せて、アザミウマによる被害果数を11~3月に計7回調査し、被害果率を算出した。なお、ガク及びガク下の軽微な傷果も被害果として扱った。

4 統計処理

試験1のアザミウマとタバココナジラミに対する天敵の密度抑制効果を比較するために、アザミウマ成幼虫とタバココナジラミについて、それぞれ反復測定分散分析を行った。交互作用（処理区×調査日）が得られ、調査日毎に単純主効果検定を実施し、有意差が認められた場合にTukey's HSD検定を実施した。また、単独放飼区と併用区の天敵の生息頭数を比較するために、反復測定分散分析を行った。

試験2の試験区と対照区のアザミウマによる被害果率を比較するために、ロジスティック回帰分析を実施した。全ての統計処理にはJMP 8 (SAS Institute, 2008)を用いた。

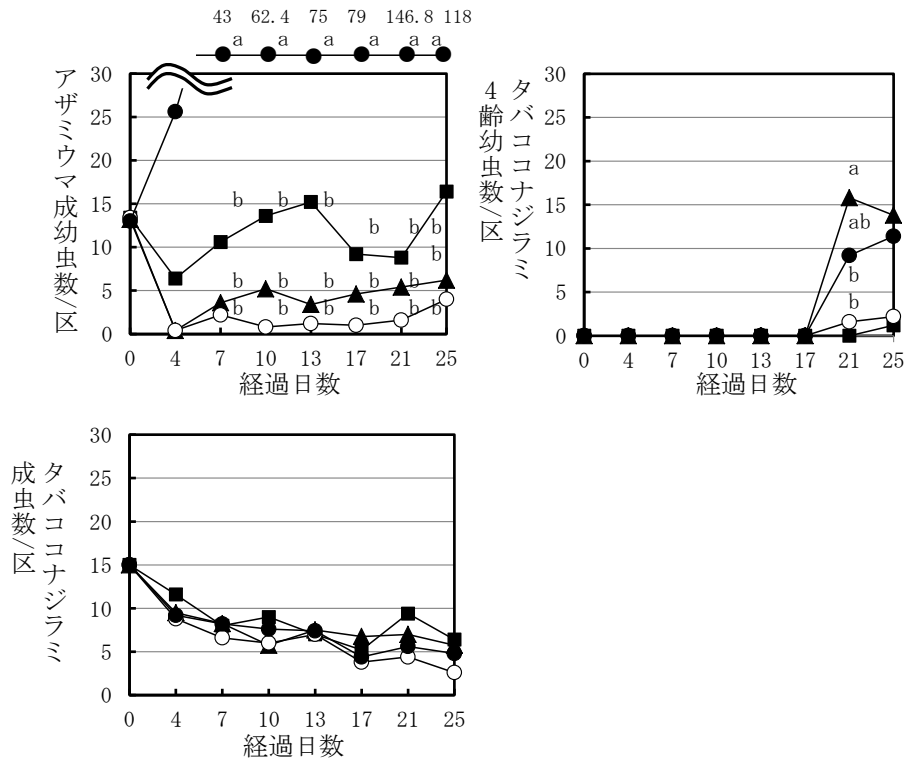
結果

1 試験1. ミナミキイロアザミウマとタバココナジラミに対する各種天敵の密度抑制効果（2013年）

アザミウマの個体数は、天敵を放飼した3区で無処理区と比べて有意に少なく、天敵による密度抑制効果が認められた（ $P < 0.001$, Tukey's HSD 検定）。一方で、21日後のタバココナジラミ4齢幼虫数は、スワルスキー単独放飼区及び併用区と比べ、タバコカスミカメ単独放飼区で有意に多かった（第2図）。なお、単独放飼区と併用区でスワルスキーカブリダニの個体数に有意差が認められたが（反復測定分散分析, $P < 0.05$ ）、タバコカスミカメの個体数に有意差は認められなかった（反復測定分散分析, $P > 0.05$ ）（第3図）。

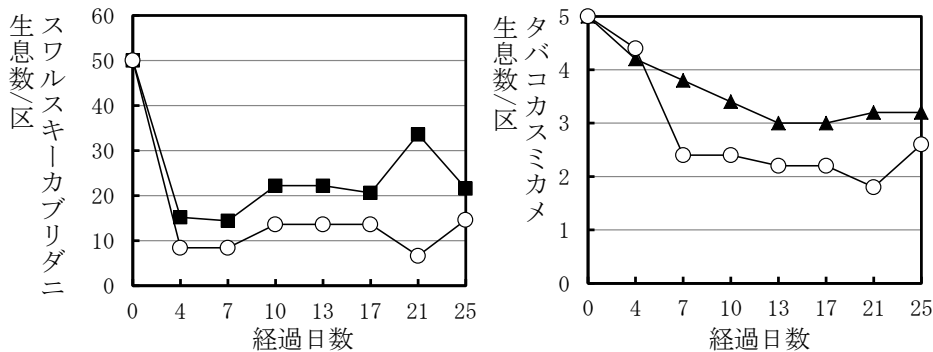
第1表 場内ビニルハウスを用いた試験におけるタバココナジラミとアザミウマに対する防除実績

処理日	試験区			対照区			
	薬剤名	処理方法		薬剤名	処理方法		
2014年	9月9日	スピロテトラマト水和剤	500倍・50ml/株	灌注	スピロテトラマト水和剤	500倍・50ml/株	灌注
	9月18日	シアントラニプロール水和剤	400倍・25ml/株	灌注	シアントラニプロール水和剤	400倍・25ml/株	灌注
	9月30日	タバコカスミカメ	5000頭/10a	放飼			
	10月6日	スワルスキーカブリダニ	50000頭/10a	放飼	ジノテフラン水和剤	2000倍	散布
	11月6日				アバメクチン乳剤	500倍	散布
	12月11日				ジノテフラン水和剤	2000倍	散布
2015年	12月24日				アバメクチン乳剤	500倍	散布
	1月23日				スピネトラム水和剤	2500倍	散布
	3月5日				ジノテフラン水和剤	2000倍	散布
	3月17日				スピロテトラマト水和剤	2000倍	散布
	5月13日	フロニカミド水和剤	2000倍	散布			



第2図 飼育ケージを用いた天敵放飼試験におけるアザミウマとタバコナジラミの個体数推移

- 1) ●：無処理区，■：スワルスキー単独放飼区，▲：タバコカスミカメ単独放飼区，○：併用区，を示す
- 2) 図中の数値は，無処理区のアザミウマ成幼虫数を示す
- 3) 同一調査日の異文字間に有意差有り
 単純主効果検定 ($P < 0.05/n=0.0071, n=7$:放飼以降の調査日の数) で有意差が認められた後に，Tukey's HSD 検定 (Bonferroni による有意水準の補正, $P < 0.05/n=0.0071, n=7$:放飼以降の調査日数) を行った



第3図 飼育ケージを用いた天敵放飼試験におけるスワルスキーカブリダニとタバコカスミカメの個体数推移

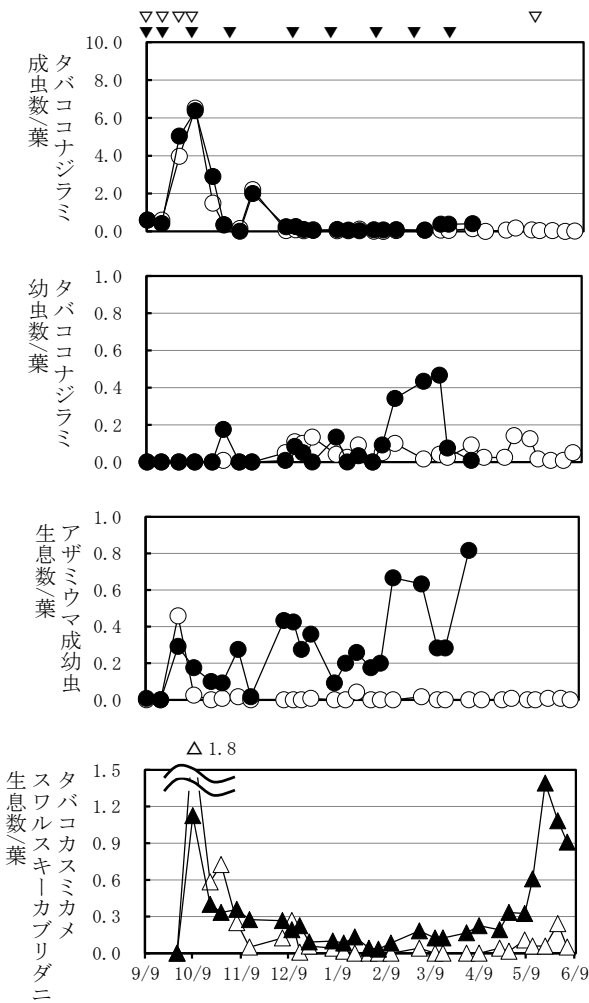
- 1) ■：スワルスキー単独放飼区，▲：タバコカスミカメ単独放飼区，○：併用区 を示す
- 2) スワルスキーカブリダニの個体数のみ両区間で有意差有り (反復測定分散分析 $P < 0.05$)

2 試験 2 タバコカスミカメ，スワルスキーカブリダニの2種天敵と薬剤を組み合わせた防除体系試験 (2014年)

タバコナジラミ成虫の寄生頭数は，両区とも12月9日以降は0.2頭/葉未満で推移した。また，4齢幼虫の寄生頭数も，期間を通して，試験区で0.2頭/葉未満に，対

照区においても0.5頭/葉未満と低密度で推移し，タバコナジラミに対する防除効果が認められた。一方，対照区のアザミウマの寄生頭数は，3月18日に0.8頭/葉となり，被害果率も23.4%まで増加したため，4月中旬以降の調査を打ち切った (第2表，第4図)。これに対し，試験区では，タバコカスミカメとスワルスキーカブリダ

ニの定着が認められ、薬剤散布を控えても両種天敵放飼以降のアザミウマ密度を0.1頭/葉未満に抑制でき(第4図), 果実被害も認められなかった($P < 0.001$, ロジスティック回帰分析)(第2表)。タバコカスミカメの生息数は12月から4月まで0.3頭/葉と低密度で推移したが, 4月以降は急激に密度が増加し, 5月21日で1.4頭/葉に達した。試験期間を通して, タバコカスミカメの加害によるナス葉の奇形はあったものの, 生長点の芯止まりは認められなかった。スワルスキーカブリダニはタバコカスミカメと比べて, 生息頭数は少なかったものの, 4月以降でも生息が確認され, ナスでの定着が認められた(第4図)。



第4図 場内ビニルハウスを用いた試験におけるアザミウマとタバココナジラミ並びに試験区天敵推移

- : 試験区の生息数, ●: 対照区の生息数, ▽: 対象害虫に対する試験区での薬剤散布(天敵放飼含む), ▼: 対象害虫に対する対照区での薬剤散布を示す
- ▲: タバコカスミカメ生息頭数, △: スワルスキーカブリダニ生息頭数を示す

第2表 場内ビニルハウスを用いた試験におけるアザミウマの被害果推移

	調査日						
	11/14	12/16	1/13	1/29	2/12	3/2	3/12
試験区	0	0	0	0	0	0	0
対照区	0	3.3	11.4	8.0	15.2	17.2	23.4

- 1) 表中の数字は被害果率(%)を示す
- 2) 試験区と対照区の被害果率に有意差有り($P < 0.001$, ロジスティック回帰分析)

考察

ケージを用いた放飼試験において, タバコカスミカメ単独放飼区では, アザミウマの個体数は少なく推移したものの, タバココナジラミ4齢幼虫数は無処理区と同様に増加し, スワルスキー単独放飼区及び併用区と比べて密度抑制効果は低かった。タバコカスミカメの餌の選択性については, タバココナジラミよりもアザミウマを先に捕食する傾向があると報告されている(中石 2013)。今後, 異なる温度条件や放飼比率でも検証する必要があるが, 現地圃場においても, タバコカスミカメ単独放飼では, アザミウマに対する密度抑制効果は高いものの, タバココナジラミに対する密度抑制効果が低くなる可能性が考えられる。また, 本試験では, 併用区のスワルスキーカブリダニ個体数は単独放飼区よりも少なくなったが, 対象害虫の防除効果に影響するギルド内捕食(IGP)(Rosenheim et al 1995)を調査した試験において, タバコカスミカメとスワルスキーカブリダニの併用に問題は無いことが報告されている(渡部 2014)。併用区におけるスワルスキーカブリダニの個体数の減少について, その原因は明らかではないが, 全般的に天敵を併用した方が単独利用よりも効果が高くなる傾向があること(矢野 2004), 本試験においても併用区で高い密度抑制効果が得られたことを考慮すると, ナスのタバココナジラミとアザミウマ防除では両種天敵を組み合わせた防除法が望ましいと考えられる。

実際に, 農林試験場圃場にてスワルスキーカブリダニとタバコカスミカメの2種天敵と薬剤を組み合わせた防除体系試験を実施したところ, 両種天敵の定着が認められ, 薬剤の使用回数を3回以内に抑えても, 調査期間を通してアザミウマとタバココナジラミの個体数を低密度に抑制することができた。また, アザミウマによる被害果の発生も認められなかった。これに対し, 対照区では, 灌注剤を含めて殺虫剤を合計9回処理したにもかかわらず, 被害許容水準であるアザミウマ成幼虫0.49頭/葉以下(松崎・市川 1985)に抑制できず, 3月12日で20%以上の被害果率となった。福岡県の促成ナスから2012年に採集したアザミウマ個体群は, 主要薬剤に対する感受性が低下していることが明らかとなっている(福岡県 2014)。現地から採集した個体群を用いた本試験より, 薬剤に依存した防除では被害を抑制することが困難であり, タバコカスミカメとスワルスキーカブリダニを組み合わせた防除体系の実用性が高いことが示された。

タバコカスミカメによるナスへの影響については, 葉

に穴が空く事例が認められるものの、減収や奇形果の発生は見られず、影響は小さいものと考えられている(中石 2013)。本試験においても、本虫による穴の空いた葉の発生が認められたが、生長点部の芯止まり等といった生育不良株の発生は無かったことから、本虫の5,000頭/10a放飼は適正量であると考えられた。しかし、トマトではタバコカスミカメの吸汁による奇形果や落花等の発生も報告されており(Sancehz and Lacasa 2008)、ピーマンにおいても奇形果の発生が確認されている(中石 2014)。ナスは樹勢が低下すると落花しやすくなるため(農山漁村文化協会 2004)、タバコカスミカメが過剰に増加しやすい5~6月に、着果負担による樹勢低下が起こると、落花が助長される可能性が考えられる。今後は、他の作物と同様に、タバコカスミカメの密度がナスの生育・収量に与える影響についても検討する必要がある。

本試験結果より、福岡県の促成ナスにおけるタバコカスミカメとスワルスキーカブリダニを組み合わせた防除の有効性が示された。今後、これらの天敵を効果的に活用するために、2種天敵に対する主要殺虫・殺菌剤の影響評価や、ナスの生育に与える影響について調査し、実用性の高い防除体系を開発していく必要がある。

謝 辞

本研究の実施にあたり、福岡県農林試森田茂樹氏には供試虫の飼育を含め本試験のご助言をいただいた。八女普及指導センター山村裕一郎氏(現、福岡県筑後農林事務所)にはアザミウマやタバコカスミカメの採集にご協力いただいた。経営技術支援課國武みどり専門技術指導員、梶谷裕二専門技術指導員(現、福岡県農林試生産環境部)、アリストライフサイエンス(株)林三徳氏、県内の普及指導員、博多なす専門委員諸氏には生産現場での天敵利用技術に関する貴重な情報を賜った。ここに記し、各位に対して厚く御礼申し上げる。

引用文献

- 福岡県(2014)平成27年度版病害虫・雑草防除の手引き。福岡県農林水産部、福岡、http://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/life/137505_50502707_misc.pdf (2015年7月17日閲覧)。
- 樋口聡志(2014)九州地域におけるタバココナジラミの発生と防除。応動昆 58:333-341。
- Iida Hiroyuki, Kitamura T, Honda K (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。
- 河合 章(1986) ミナミキイロアザミウマ個体群の生態学的研究 X. 異なる作物上での増殖の比較。応動昆 30:7-11。
- 河合 章(2001) ミナミキイロアザミウマの個体群管理。応動昆 45:39-59。
- 松崎征美・市川耕次(1985) ミナミキイロアザミウマによる施設栽培ナスの被害。高知農林研報 17:15-24。
- 中石一英(2013) タバコカスミカメ *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) およびコミドリチビトビカスミカメ *Campylomma chinense* Schuh の生態と生物的防除資材としての有効性に関する研究。高知県農業技術センター特別研究報告 13:1-51。
- 中石一英(2014) タバコカスミカメの生態と生物的防除資材としての有効性(前編)。植物防疫 68:122-127。
- 農山漁村文化協会(2004) 野菜園芸大百科第2版・第6巻ナス。農文協、東京、p.1-340。
- 西 優輔・佐野敏弘・高馬浩寿・田中律子・長森茂之(2013) 岡山県の促成栽培ナスにおけるミナミキイロアザミウマ個体群に対する各種薬剤の殺虫効果。九病虫研会報 59:81-85。
- Rosenheim JA, Harry KK, Lester EE, James JM and Bruce AJ (1995) Intraguild predation among biological-control agents; Theory and Evidence. Biological control 5:303-335。
- SAS Institute (2008) JMP version8. SAS Institute Inc, Cary。
- Sancehz JA and A Lacasa (2008) Impact of the zoophytophagous plant bug *Nesidiocoris tenuis* (Heteroptera: Miridae) on tomato yield. J. Econ. Entomol. 101:1864-1870。
- 柴尾 学・岡田清嗣・田中 寛(2007) スピノサド剤とクロルフェナピル剤に対して感受性の低いミナミキイロアザミウマの発生。関西病虫研報 49:85-86。
- 柴尾 学・安達鉄矢・岡田清嗣・林 兵弥・久保田 豊・松本譲一・上田善紀・瓜生恵理子・山中 聡・田中 寛(2010) スワルスキーカブリダニ放飼による施設ナスのミナミキイロアザミウマの防除。関西病虫研報 52:21-25。
- 柴尾 学・森田茂樹(2010) スワルスキーカブリダニを利用した促成および半促成栽培ナスの害虫防除。植物防疫 64:459-462。
- 徳丸 晋・林田吉王(2010) タバココナジラミ・バイオタイプ Q (カメムシ目:コナジラミ科) の薬剤感受性。応動昆 54:13-21。
- 浦 広幸・嶽本弘之(2008) 福岡県におけるタバココナジラミバイオタイプ Q の発生状況と施設栽培トマトおよびナスに発生するタバココナジラミ個体群の薬剤感受性。福岡農総試研報 27:23-28。
- 渡部 宏・藤井美穂・矢野栄二(2014) タバコカスミカメの捕食能力と他の天敵との相互作用。第24回天敵利用研究会福岡大会講演要旨集:13。
- 山中 聡(2009) スワルスキーカブリダニの特長と使い方。植物防疫 63:381-384。
- 矢野栄二(2003) 天敵:生態と利用技術。養賢堂、東京、1-296。
- 矢野栄二(2004) 天敵のギルド内捕食と施設園芸における生物的防除。農業技術 59:445-448。