

メロン栽培でスワルスキーカブリダニと併用可能な散布薬剤の選抜

静岡県農林技術研究所 ^{ます}増 ^い井 ^{しん}伸 ^{いち}一

はじめに

静岡県農林技術研究所は、スワルスキーカブリダニを活用したメロンの IPM を組み立て（増井，2011）、技術指導を担当する静岡県中遠農林事務所とともに普及を図ってきた。その結果、これまでミナミキイロアザミウマの薬剤感受性低下に悩まされてきたメロン栽培施設で本天敵製剤が徐々に導入されている。平成 26 年度までに管内の 2 割の生産者が天敵製剤を使用し、継続的に取り組む動きも出ている。

メロンではミナミキイロアザミウマ以外にも各種病害虫が発生することから、スワルスキーカブリダニを活用した IPM を成功させるためには、野外からの各種害虫の侵入防止対策、健全苗の育成、定植時ネオニコチノイド系剤の施用、硫黄粒剤のくん煙等による予防的な措置を行い、薬剤散布を可能な限り低減する必要がある（増井，2011）。そのうえで、栽培期間中に発生する各種病害虫に対しては薬剤散布により対応する必要もあり、スワルスキーカブリダニと併用可能な農薬の選抜が求められていた。

一般に天敵に対する薬剤の影響は国際生物的防除機構 (IOBC) の室内試験基準 (AMANO and HASEEB, 2001) により、天敵の死亡率をもとに評価され、我が国では関係機関のデータをもとに作成された資料が公開されている（和田，2010 など）。室内試験は一度に多種の薬剤について評価を可能にすることや、天敵のステージ別に評価が可能である等の利点がある。しかし、植物体表面の微細構造の差異などから作物ごとに天敵に対する農薬の影響が異なる可能性がある。農薬の天敵に対する忌避的作用の可能性も考慮すると、圃場における実際の影響については、作物上での天敵や対象害虫の密度変動による評価を併せて行うことが望ましいと考えられる。そこで本稿では、スワルスキーカブリダニを放飼したメロン株に、殺虫剤、殺ダニ剤、殺菌剤のいずれかを散布し、そ

の後のスワルスキーカブリダニ密度と防除対象であるミナミキイロアザミウマ幼虫の密度変化を無散布区と比較することによって行った影響評価の結果を紹介する。

I メロン温室における農薬の影響評価の方法

1 試験区の設定

静岡県農林技術研究所のミナミキイロアザミウマが自然発生しているガラス温室（70 m²：隔離ベッド 4 列）2 棟で定植時期をずらしながら交互に 4 回メロンを栽培し、定植時期ごとに散布薬剤の異なる試験区を設定した。3 葉が展開したメロン苗を 30 cm 間隔でベッド当たり 18 株定植し、8～17 日後にスワルスキーカブリダニ（アリストライフサイエンス社製スワルスキー）約 70 頭をボトル内容物とともに株に振りかけることによって放飼した。さらにその 7～14 日後に 1 区 3 株に対し常用濃度に希釈した登録薬剤（表-1）を株当たり 120 ml 散布した。4 回の試験のうち、試験 1 では主にミナミキイロアザミウマを対象とした殺虫剤 7 剤、試験 2 では主に他害虫を対象とした殺虫剤 7 剤、試験 3 では殺ダニ剤 6 剤、試験 4 では殺菌剤 7 剤を供試し（表-1）、各試験とともに無処理区を設け、各区 3 反復とした。

2 カブリダニとアザミウマ幼虫の密度調査

各区 3 株のうち中央の 1 株を調査株とし、散布直前、散布 3～4 日後、6～8 日後、13～14 日後、20～21 日後に 5 葉に生息しているスワルスキーカブリダニと、捕食対象であるミナミキイロアザミウマ幼虫の個体数を見取り調査した。これらの個体数について無散布区との比較を行うことによって各種薬剤の影響を評価した。

なお、薬剤散布後にも新葉が展開したが、調査対象の 5 葉は散布時に既に展開していた葉とした。また、アザミウマ成虫は試験区間を移動することから、評価の指標にならないと判断した。

II 薬剤による影響評価結果

1 主にミナミキイロアザミウマを対象とした殺虫剤

エマメクテン安息香酸塩、ニテンピラム、イミダクロプリドを散布した区では試験期間中のカブリダニ密度が無散布区より低くなり、影響が確認された（図-1）。スピノサド、クロチアニジン、ピリダリル、ジノテフラン

Selection of Agrochemicals Recommended in Integrated Pest Management (IPM) Programs Using *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot on Greenhouse Melon. By Shinichi MASUI

（キーワード：メロン，ミナミキイロアザミウマ，IPM，生物的防除，スワルスキーカブリダニ）

表-1 供試薬剤散布後のスワルスキーカブリダニとミナミキイロアザミウマ幼虫密度の変化

	薬剤名	成分量 (%)	希釈倍率	カブリダニ	アザミウマ	備考
殺虫剤	エマメクチン安息香酸塩 乳剤	1.0	2,000	●	▲	試験 1
	クロチアニジン 水溶剤	16.0	2,000	▼	▲	
	ジノテフラン 水溶剤	20.0	2,000	—	—	
	イミダクロプリド 顆粒水和剤	50.0	5,000	●	—	
	ニテンピラム 水溶剤	10.0	2,000	●	—	
	ピリダリル フロアブル	10.0	1,000	—	○	
	スピノサド 顆粒水和剤	25.0	5,000	▼	—	試験 2
	BT (バシレックス) 水和剤	10.0	1,000	—	—	
	BT (デルフィン) 顆粒水和剤	10.0	1,000	—	—	
	シロマジン 液剤	8.3	1,000	—	—	
	DMTP 水和剤	36.0	1,000	●	▲	
	フロニカミド DF	10.0	1,000	—	—	
	ピメトロジン 顆粒水和剤	50.0	5,000	—	—	
	ピリダベン フロアブル	20.0	1,000	●	■	
殺ダニ剤	アセキノシル フロアブル	15.0	1,000	—	—	試験 3
	ビフェナゼート フロアブル	20.0	1,000	●	▲	
	シエノピラフェン フロアブル	30.0	2,000	—	—	
	シフルメトフェン フロアブル	20.0	1,000	—	—	
	ミルベメクチン 水和剤	2.0	2,000	●	▲	
	トルフェンピラド EW	10.0	2,000	●	■	
殺菌剤	チノメチオネート 水和剤	25.0	2,000	●	▲	試験 4
	クレソキシムメチル フロアブル	44.2	2,000	—	—	
	マンゼブ 水和剤	75.0	500	●	▲	
	ポリオキシシン AL 水溶剤	10.0	1,000	●	○	
	TPN フロアブル	40.0	1,000	—	—	
	トリフルミゾール 水和剤	30.0	3,000	—	—	
	水和硫黄 フロアブル	52.0	500	—	—	

●：無散布区と比べカブリダニ密度が低下した。

▼：無散布区と比べカブリダニ密度に有意差がなかったが、密度が低下した薬剤と比べても有意差がなかった。

■：無散布区と比べアザミウマ幼虫密度が上昇した。

▲：無散布区と比べアザミウマ幼虫密度に有意差がなかったが、カブリダニに影響がない他薬剤と比べアザミウマ幼虫密度が上昇した。

○：無散布区と比べ、アザミウマ密度が低下した。

—：無散布区と比べ密度に有意差がなかった。

の散布区は無散布区と有意差が認められなかったが、スピノサドとクロチアニジンについてはカブリダニの減少が確認されたエマメクチン安息香酸塩との間にも有意差がなかった。これらの結果から、ピリダリルとジノテフランの2剤はスワルスキーカブリダニに対する影響は小さく、併用が可能であると考えられた。一方、カブリダニに影響が確認された殺虫剤は散布直後にカブリダニ密度が低下したが3週間後には回復したことから、放飼の一定期間前に使用できる可能性がある(図-1)。

カブリダニ密度が低下しなかった殺虫剤のうちピリダリルはアザミウマ幼虫密度が無散布区よりも低くなり、カブリダニとの併用によりミナミキイロアザミウマ防除

に効果的であることが唯一確認された。他の殺虫剤はスワルスキーカブリダニ放飼後に散布する有効性は確認できなかった。エマメクチン安息香酸塩とクロチアニジンについてはジノテフランなどの散布区よりもアザミウマ密度が高くなる傾向にあった。なお、ニテンピラムは定植時に粒剤を施用した場合は影響がみられず(増井, 2011)、施用方法により影響が異なると考えられた。

2 他害虫を対象とした殺虫剤

主にミナミキイロアザミウマ以外の害虫を対象とした殺虫剤のうち、ピリダベンとDMTPを散布した区では散布後21日間はカブリダニがほとんど見られなくなり、影響が強かった(図-2)。この2剤を散布した区では、

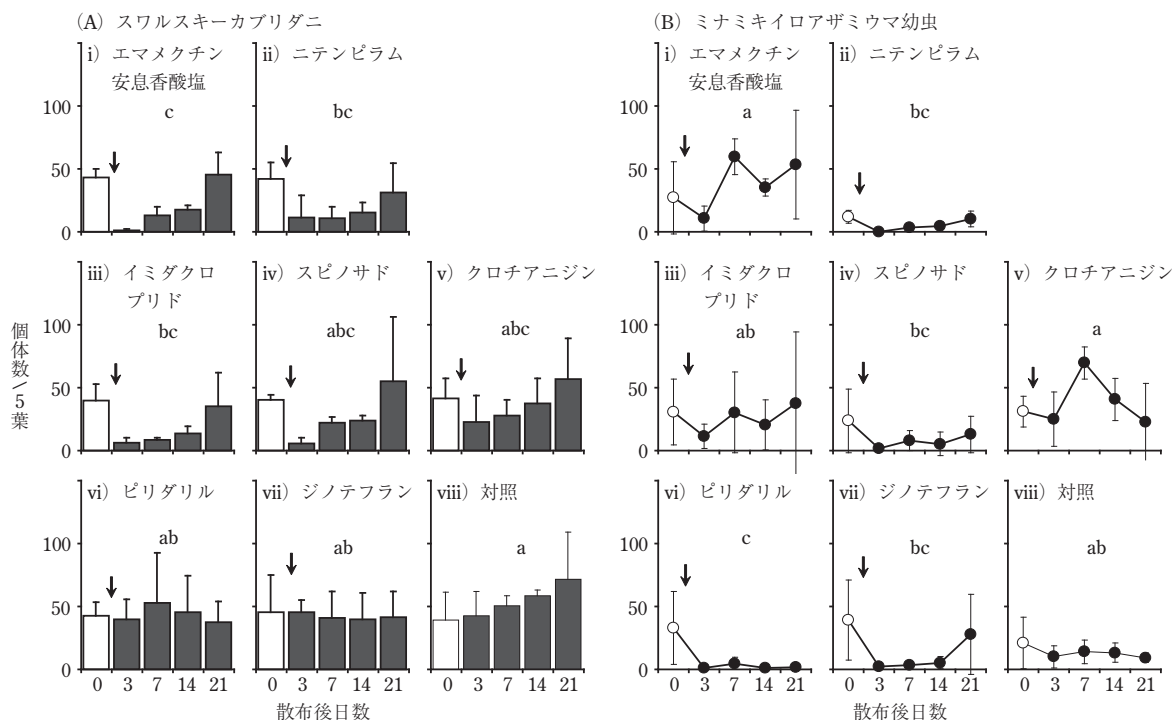


図-1 殺虫剤散布後のスワルスキーカブリダニとミナミキイロアザミウマ幼虫の密度推移 (試験1: 増井ら, 2014)

エラーバーは標準偏差を示す。矢印は薬剤散布日を、黒塗りの棒グラフと折れ線グラフは薬剤散布後の密度を示す。

各薬剤における異符号間には分散分析後の Tukey の HSD 検定により有意差あり ($p < 0.05$)。

アザミウマ幼虫密度が高くなったことから、スワルスキーカブリダニとの併用は避けるべきと考えられた。散布後にカブリダニ密度の低下やアザミウマ幼虫密度の上昇が見られなかったシロマジン、ピメトロジン、フロニカミド、BTはハモグリバエ類、コナジラミ類、アブラムシ類、チョウ目害虫のいずれかに効果が認められており、スワルスキーカブリダニを活用する防除体系で重要な殺虫剤になりうると考えられる (図-2)。

3 殺ダニ剤

テブフェンピラド、ピフェナゼート、ミルベメクチンの散布区ではスワルスキーカブリダニの密度が低下し、影響が確認された (図-3)。テブフェンピラドはミナミキイロアザミウマ幼虫密度が無散布区よりも高く推移し、ピフェナゼートとミルベメクチンのミナミキイロアザミウマ幼虫密度はテブフェンピラドと同様に推移した。

シエノピラフェン、アセキノシル、シフルメトフェンの3剤は無散布区と比較しスワルスキーカブリダニ密度が低下せず、ミナミキイロアザミウマ密度も無散布区と同等に推移したことから、スワルスキーカブリダニとの併用は可能と考えられた (図-3)。

4 殺菌剤

マンゼブ、チノメチオネートの散布区では20日間カブリダニがほとんど見られなくなり影響が強かった (図-4)。ポリオキシシンの散布区は徐々にカブリダニ密度が低下し、調査期間中の密度は無散布区より低くなった。水和硫黄、TPN、クレソキシメチル、トリフルミゾールの4剤のいずれかを散布した区におけるカブリダニ密度は無散布区との間に有意差が見られず、ミナミキイロアザミウマ幼虫密度の上昇も見られなかった (図-4)。これらの4剤は生産現場で防除頻度の高いうどんこ病に効果が認められており、スワルスキーカブリダニを活用する防除体系で重要な殺菌剤となりうると考えられた。カブリダニに影響が見られたマンゼブとチノメチオネートの散布区は影響が見られなかったトリフルミゾールなどの散布区よりもミナミキイロアザミウマ幼虫密度が高くなった。ポリオキシシン散布区はカブリダニとともにミナミキイロアザミウマ幼虫の密度も低下したことから、本剤はスワルスキーカブリダニへの影響とともに、ミナミキイロアザミウマへの効果もあることが示唆された (図-4)。

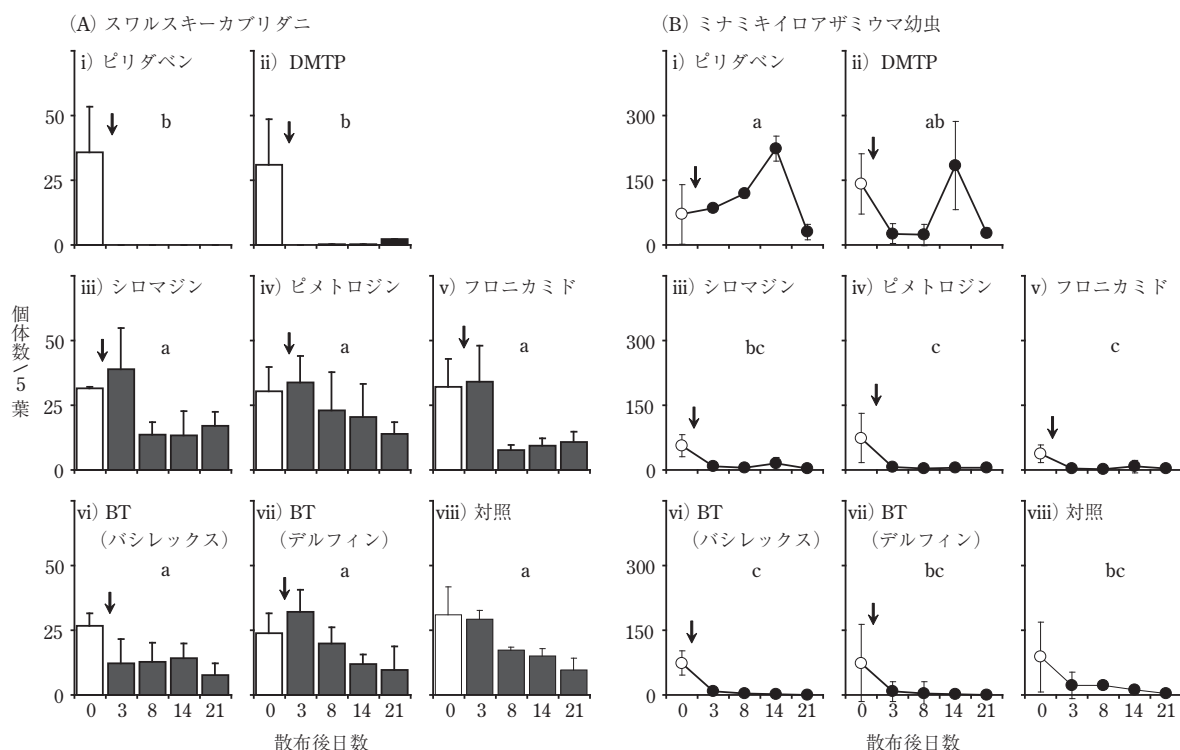


図-2 殺虫剤散布後のスワルスキーカブリダニとミナミキイロアザミウマ幼虫の密度推移 (試験2: 増井ら, 2014)
図の説明は図-1を参照。

5 圃場試験で明らかになったこと

今回紹介した圃場試験では、薬剤散布後のスワルスキーカブリダニとミナミキイロアザミウマ幼虫の密度変動をもとに薬剤散布の影響を検討した。ミナミキイロアザミウマの薬剤感受性の変動が幼虫密度に影響する可能性はあるものの、カブリダニに影響が認められなかった薬剤の散布区では無散布区と比べミナミキイロアザミウマ幼虫の密度が高くなることはなく(表-1)、スワルスキーカブリダニの有効性を再確認するとともに、本評価法の信頼性が高いことが示唆された。今回の結果から、殺虫剤6剤(ジノテフラン、ピリダリル、シロマジン、フロニカミド、ピメトロジン、BT)、殺ダニ剤3剤(アセキノシル、シエノピラフェン、シフルメトフェン)、殺菌剤4剤(クレソキシムメチル、トリフルミゾール、水和硫黄、TPN)はスワルスキーカブリダニと併用可能な薬剤となりうることが確認された。

室内試験の結果をもとに公開されているスワルスキーカブリダニに対する各種薬剤の影響に関する資料(和田, 2010; 日本バイオロジカルコントロール協議会, 2014)により、影響が小さいとされているBT、ピメトロジンや影響が大きいとされているミルベメクテン、ピリダベ

ンについては本研究結果と一致した。一方で、影響が小さいとされているピフェナゼートは本研究で影響が確認された。また、影響が大きいとされているスピノサドは散布後の短期間を除き影響が小さかったなど、評価が一致しない薬剤も存在した。特に影響の見られた薬剤の中には、試験期間中カブリダニがほとんど確認されなくなった影響の強い薬剤とともに、散布直後にカブリダニ密度が低下したものの徐々に回復する薬剤があったことから、このような特性を明らかにすることにより、影響の見られた薬剤についても放飼前の時期など、防除体系上での位置づけが可能になる場合があると考えられる。

おわりに

スワルスキーカブリダニを活用したメロンのIPMはミナミキイロアザミウマが低密度である時期にカブリダニ製剤を施用し、アザミウマ密度を低く維持する技術である(増井, 2011)。定植直後に放飼されたカブリダニは収穫まで株上で密度を維持することが可能である一方、ミナミキイロアザミウマの増加を許した場合は、殺虫剤散布を併用する必要性が生じる。今回の結果からスワルスキーカブリダニとの併用で有効性が認められたの

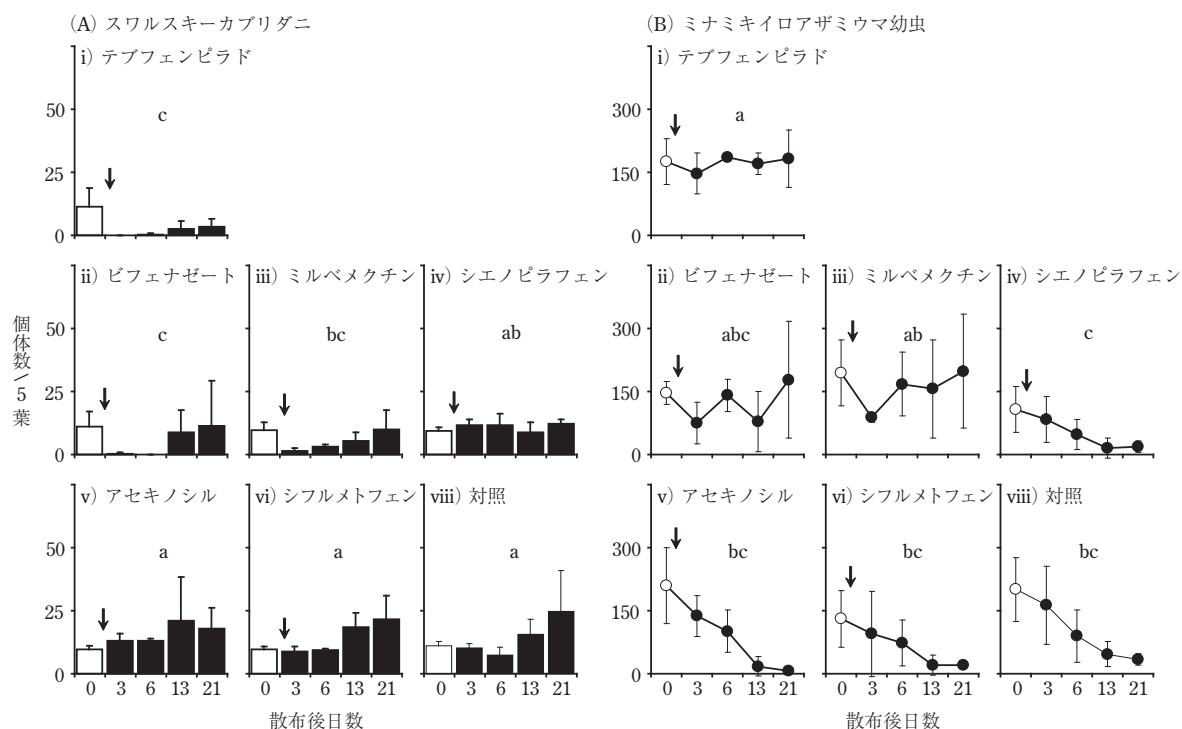


図-3 殺ダニ剤散布後のスワルスキーカブリダニとミナミキイロアザミウマ幼虫の密度推移 (試験3: 増井ら, 2014)

図の説明は図-1を参照.

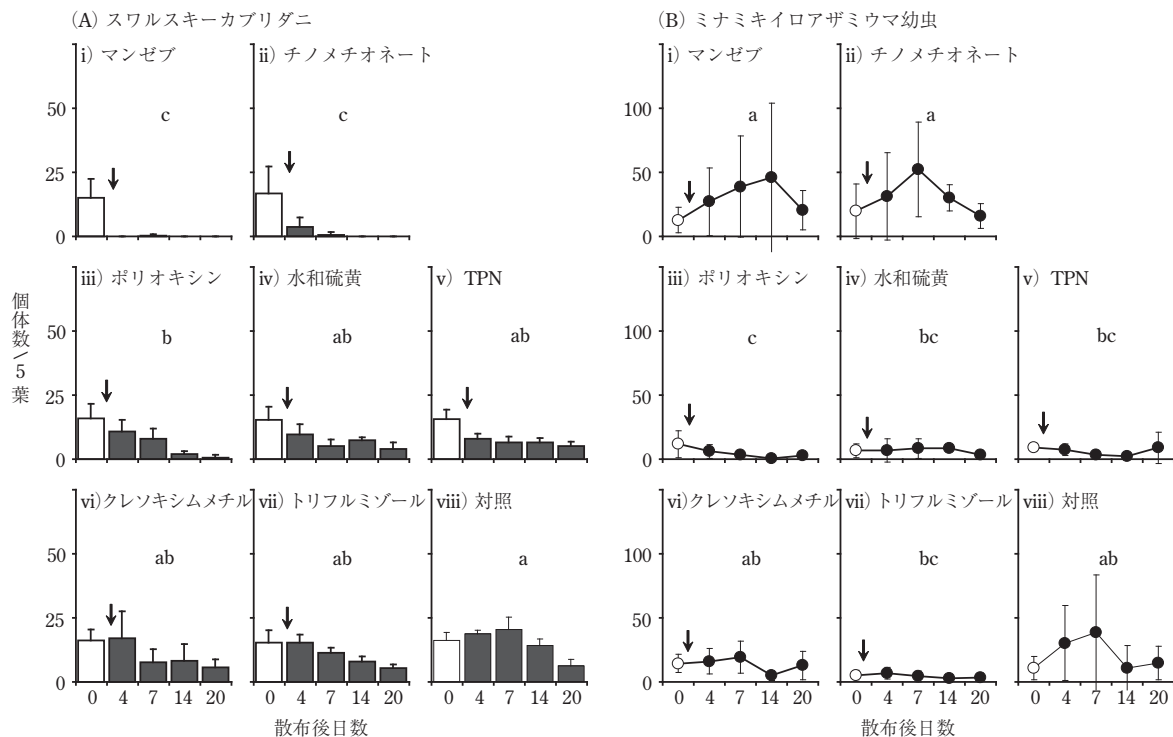


図-4 殺菌剤散布後のスワルスキーカブリダニとミナミキイロアザミウマ幼虫の密度推移 (試験4: 増井ら, 2014)

図の説明は図-1を参照.

はピリダリルのみであった。ミナミキイロアザミウマは各種殺虫剤に対する感受性低下が問題となっており、本種に有効でカブリダニに影響のない薬剤の探索や開発が求められる。また、メロンにおける本 IPM を効果が安定した技術として定着させるために、他の天敵製剤や物理的防除手段等との組合せについても検討する余地が残されている。

引用文献

- 1) AMANO, H. and M. HASEEB (2001): Appl. Entomol. Zool. **36**: 1 ~ 11.
- 2) 増井伸一 (2011): 植物防疫 **65**(10): 612 ~ 615.
- 3) 増井伸一ら (2014): 関西病虫研報 **56**: 21 ~ 27.
- 4) 日本バイオリジカルコントロール協議会 (2014): バイオコントロール **18**(1): 107 ~ 109.
- 5) 和田哲夫 (2010): 農業時代 **192**: 23 ~ 28.

農薬概説 2014

B5判 本文342頁, 価格1,800 円 (税別)

農 薬 概 説

(2014)

一般社団法人 日本植物防疫協会

本書は、農薬使用者に必要な行政情報、農薬の使用法や安全性・適正使用、防除対象となる病害虫・雑草に関する情報を網羅した解説書です。

2014年の改訂では、

- ・植物防疫や農薬に関する行政、農薬取締法や植物防疫法などの関係法令について、最新の情報を掲載しています。
- ・農薬の一般知識、施用技術、農薬のリスクと安全性評価、農薬の安全・適正使用など、散布者にとって必要な情報をわかりやすく解説しています。
- ・病害虫雑草防除に関する解説など、これまでも掲載してきた内容に加えて、「殺菌剤耐性と対策」、「殺虫剤抵抗性と防除対策」、「農薬の作用機構分類」といった薬剤耐性菌、抵抗性害虫に関する最新の解説と対策を取りあげました。

農薬取扱業者用テキストのみならず、一般向けのテキストとしても利用できる内容となっています。

問合せ・申込先 一般社団法人 日本植物防疫協会 支援事業部 出版担当
〒114-0015 東京都北区中里2-28-10 TEL 03-5980-2183, FAX 03-5980-6753
e-mail: order@jppa.or.jp 振替00110-7-177867番