

化学合成殺虫剤を半減する新たな
トマト地上部病害虫防除体系マニュアル
-北日本版-



宮城県農業・園芸総合研究所



はじめに

農業生産において化学合成農薬を利用した病虫害防除は、重要な技術です。しかし近年、農薬に抵抗性をもち化学合成農薬の効かない害虫や病原菌が出現しており、全国的に問題となっています。化学合成農薬のみに頼らない総合的病虫害管理（IPM）への取り組みは、将来的な安定した食料生産のために重要です。

トマト栽培では、ここ数年、コナジラミ類やアザミウマ類によって媒介されるウイルス病が西日本地域を中心に猛威をふるっています。特に、タバココナジラミによって媒介されるトマト黄化葉巻病による被害は甚大となっています。北日本地域では、現在は局所的な発生にとどまっていますが、今後の被害拡大が懸念されています。

そこで、宮城県農業・園芸総合研究所では、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代農林水産業創造技術」において、農研機構東北農業研究センターとともに北日本地域におけるトマトの新たなIPM体系技術の構築を目指して研究に取り組んでまいりました。ここでは、トマトの最重要害虫であるアザミウマ類及びコナジラミ類を対象に、新たな天敵である「タバコカスミカメ」とその温存植物「バーベナ」を組み合わせた効果的な利用方法、さらに施設外からの害虫の飛び込みを抑制する「新型赤色ネット」を併用した防除体系を紹介します。

本研究は、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代農林水産業創造技術」「持続可能な農業生産のための新たな総合的植物保護技術の開発」（研究代表：農研機構中央農業研究センター）によって実施されました。

トマトの最重要害虫

コナジラミ類



オンシツコナジラミ幼虫



オンシツコナジラミ成虫

宮城県で発生するコナジラミは主にオンシツコナジラミです。施設園芸作物の主要害虫であり，防除が特に困難な害虫のひとつです。

アザミウマ類



ミカンキイロアザミウマ成虫



果実の被害（白ぶくれ果）

宮城県ではミカンキイロアザミウマ，ヒラズハナアザミウマ，ネギアザミウマが発生します。薬剤抵抗性を発達させやすいため，こちらも防除が難しい害虫です。

タバコカスミカメ

雑食性で、害虫や特定の植物を餌にする、体長約3～3.5mmのカメムシ目カスミカメ科の捕食性昆虫です。トマトの重要害虫であるコナジラミ類やアザミウマ類などを捕食することが知られており、従来为天敵よりも大型なため捕食能力が高いという性質を持ちます。すでにヨーロッパではこの昆虫を用いた害虫防除が行われています。



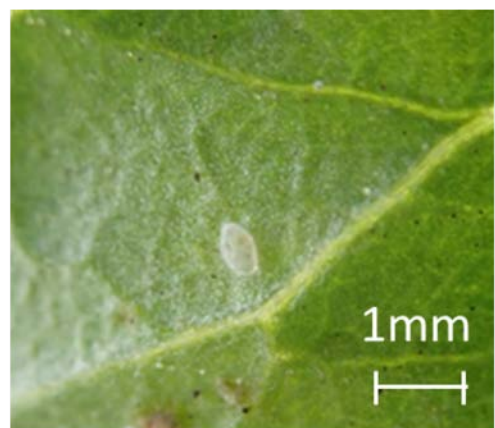
成虫

幼虫

捕食



ミカンキイロアザミウマ成虫



オンシツコナジラミ幼虫

※コナジラミ類に関しては幼虫を捕食

天敵温存植物



バーベナ上のタバコカスミカメ成虫

このタバコカスミカメは害虫を補食するだけでなく、ゴマやバーベナ、スカエボラなどの特定の植物のみで繁殖することも可能です。そのため、害虫数がいったん減少してもこれらの餌となる植物（天敵温存植物）を植えておくことで持続的にタバコカスミカメをハウス内で維持することが可能です。

注意点

タバコカスミカメは日本においても関東以南の温暖な地域で生息しています。しかし幼虫は15℃や40℃といった極端な低温・高温条件下では生存率が下がるため、施設内の温度管理には注意しなければなりません。

バーベナの栽植とタバコカスミカメの放飼

天敵温存植物は、手に入りやすく、管理も比較的容易なバーベナの利用がおすすめです。バーベナには多くの品種があります。そのうち、「花手鞠絢（むらさきしきぶ）」、「タピアン（バイオレット）」はホームセンターなどでも入手可能で、がタバコカスミカメの維持、増殖にも適しています。

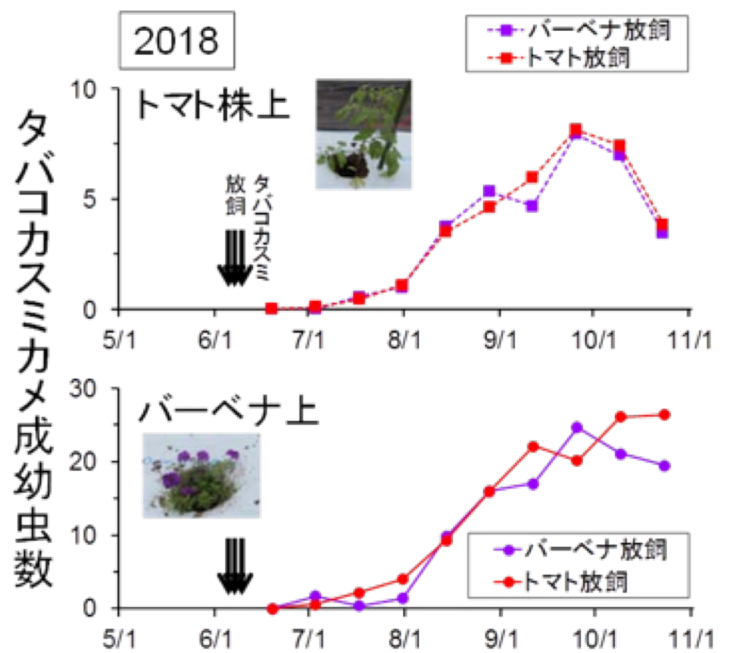
バーベナの栽植方法

土耕栽培では、バーベナは畝肩など日当たりのよい場所に8株/a程度植え付けてください。また、定植～2週間くらいはジョウロなどで十分に灌水してください。養液栽培では、プランター植えにしたバーベナを施設内に設置します。



タバコカスミカメの放飼方法

タバコカスミカメは、2週間間隔で2回程度放飼してください。放飼箇所は、バーベナ上でもトマト株上でもどちらでも構いません。初回放飼から1ヶ月後にバーベナ上でタバコカスミカメの増殖が認められたら放飼は成功です。増殖が確認できない場合は、追加放飼してください。

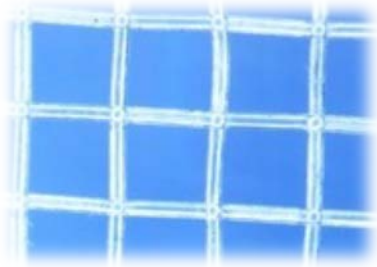


放飼箇所とタバコカスミカメの増殖
(東北農業研究センター)

新型赤色防虫ネットによるアザミウマ類の抑制

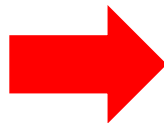
防虫ネットの施設開口部への展張は施設内への害虫侵入を阻止する重要な防除技術です。

従来型白色ネット



アザミウマ類の施設内侵入抑制には0.4mm目合いが必要だが、施設内の通風性が悪くなり、トマトの生育や作業者への悪影響が懸念される。

改良



従来型赤色ネット (赤白ネット)

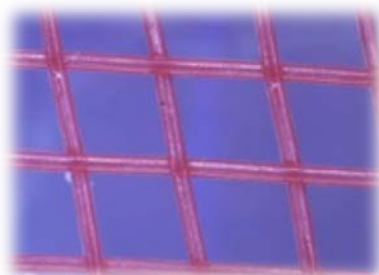


赤色を取り入れることにより、アザミウマ類の視覚をかく乱し、0.8mm目合いでもアザミウマ類の施設内侵入抑制効果が得られる。施設内環境への影響が少ない。

改良



新型赤色ネット (赤赤ネット・赤黒ネット)

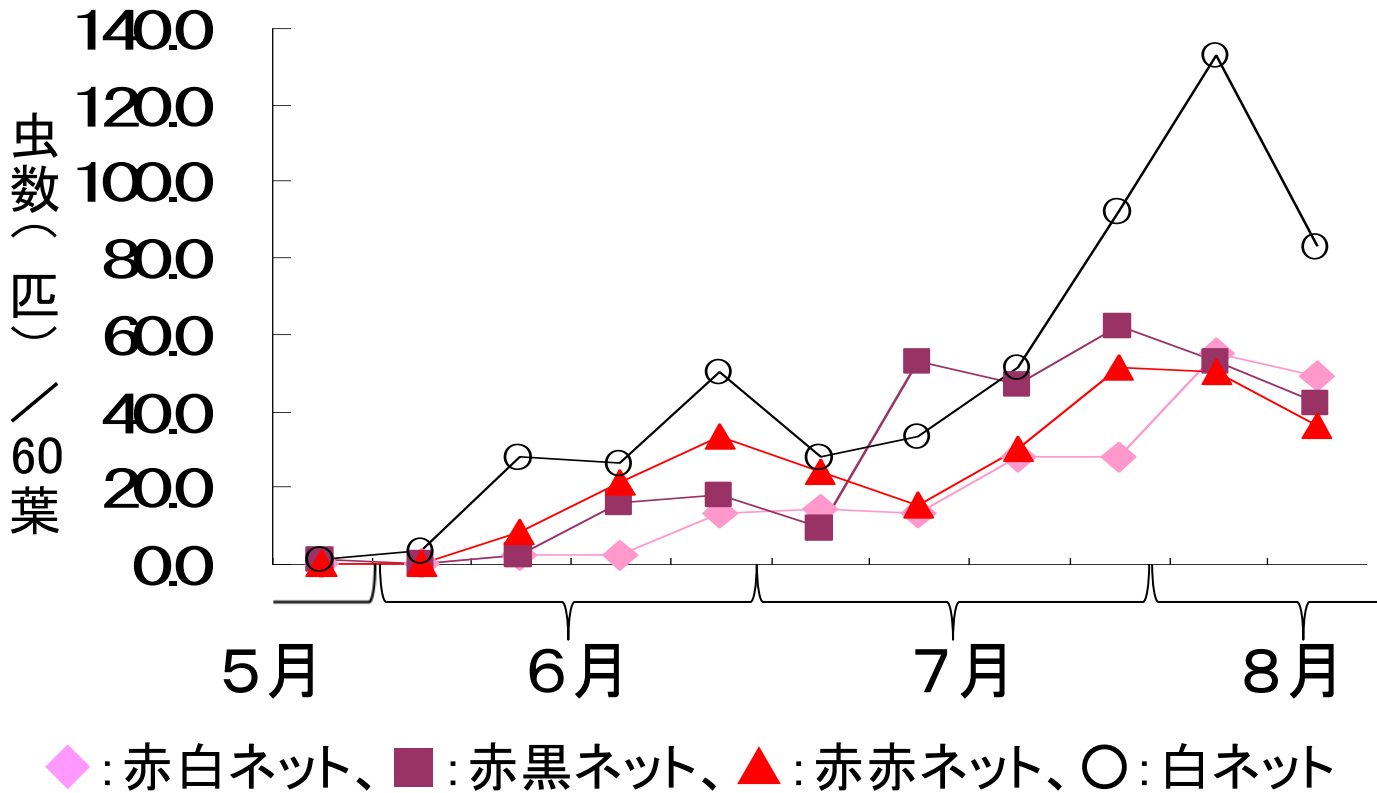


0.8mm目合いの従来型赤色ネットを改良し、さらにアザミウマ類の侵入阻止効果がアップ！



新型赤色防虫ネット（左）と従来型白色防虫ネット（右）

各種防虫ネットを展張したハウストマトにおけるアザミウマ類発生推移（徳丸，伊藤（2018）より引用）



技術導入のイメージ

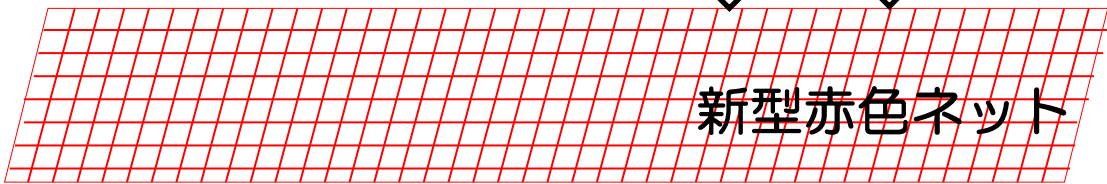
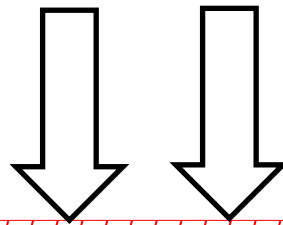
育苗圃 の対策

苗に寄生した害虫は、化学合成農薬（モベントフロアブルなどのタバコカスミカメに影響の少ない製剤）の育苗期灌注処理により防除し、本圃への持ち込みを回避します。

本圃 の対策

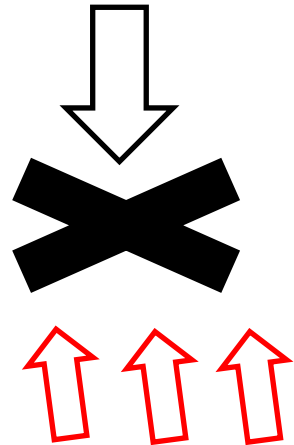


新型赤色ネットによって、施設外からのアザミウマ類やコナジラミ類の侵入を防ぎます。



新型赤色ネット

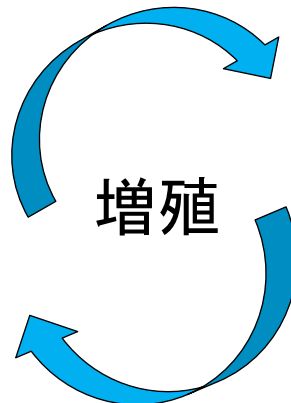
それでも侵入してくる害虫に対して、施設内で天敵温存植物のバーベナを使用して増殖させたタバコカスミカメによって抑制します。



タバコカスミカメに影響の少ない農薬を補完的に利用します。



バーベナ



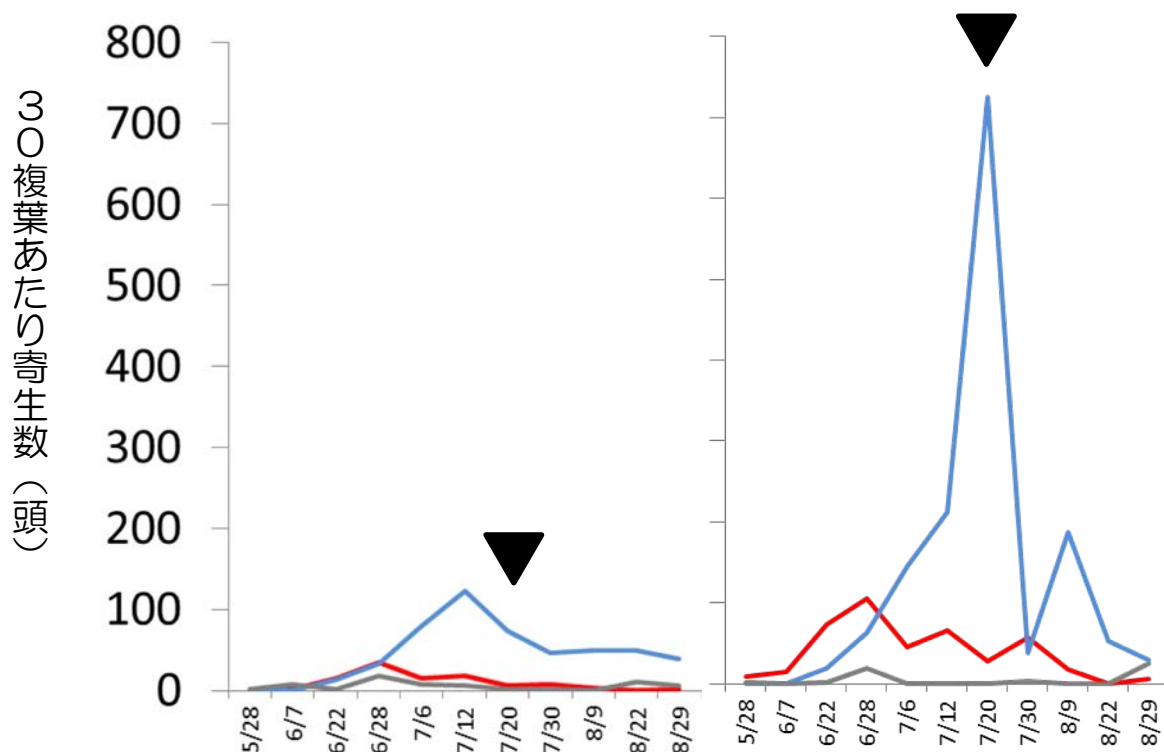
増殖



タバコカスミカメ

タバコカスミカメ利用事例①

- アザミウマ類 (成幼虫数)
- コナジラミ類 (成幼虫数)
- アブラムシ類 (成幼虫数)



実証区

- ・ 新型赤色ネット (目合: 0.8mm)
- ・ タバコカスミカメ放飼 (6月1日~1週間間隔4回)
- ・ 天敵温存植物 (バーベナ) 栽植

対照区

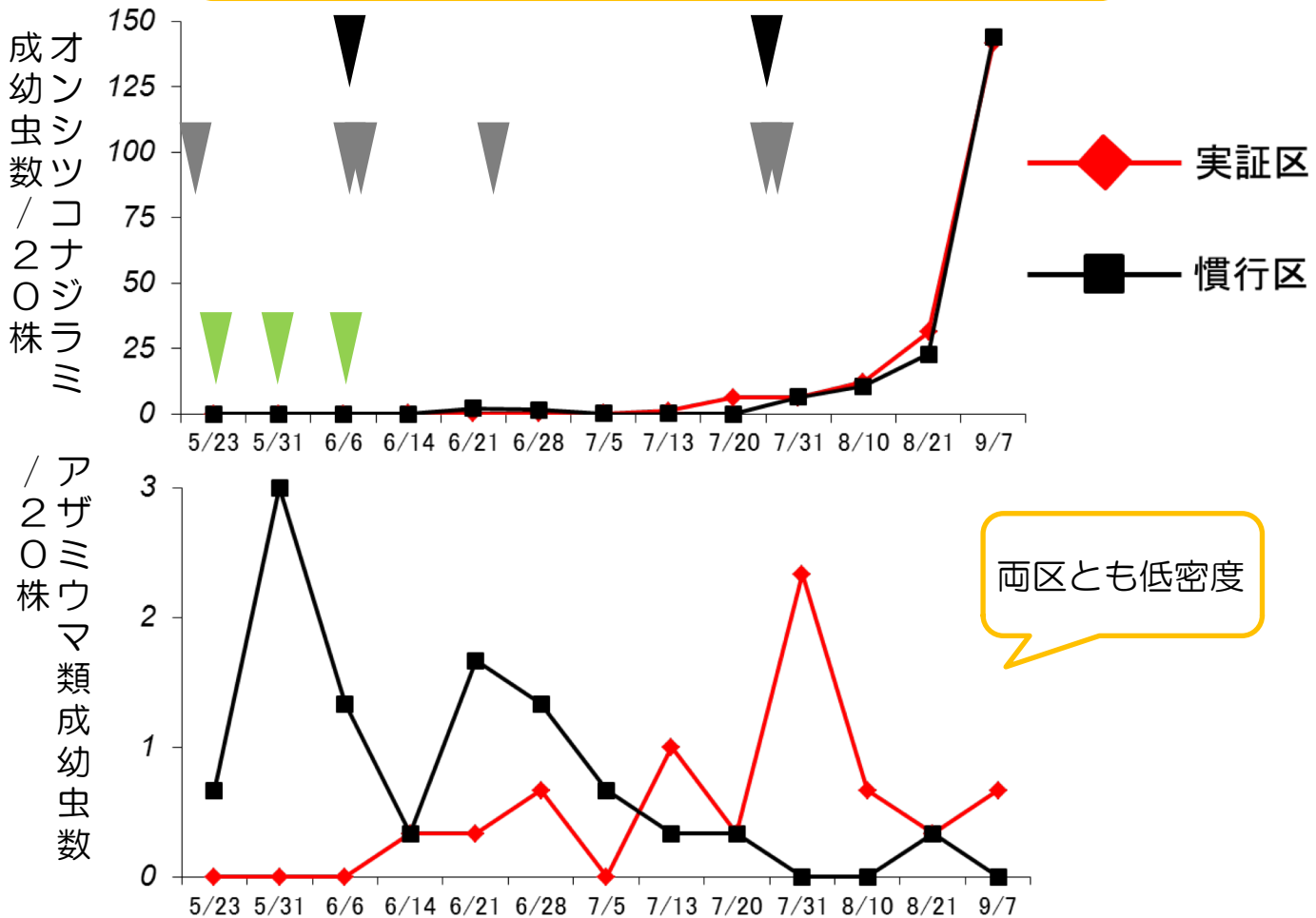
- ・ 白色防虫ネット (目合: 0.8mm)。
- ・ タバコカスミカメ放飼なし。

▼は気門封鎖型薬剤 (サフオイル乳剤) 散布

タバコカスミカメと天敵温存植物、新型赤色ネットを併用することでアザミウマ類、コナジラミ類に高い密度抑制効果を示します。

タバコカスミカメ利用事例②

実証区の薬剤散布4回減だが、コナジラミ類・アザミウマ類ともに発生量ほぼ同じ



緑色矢印はタバコカスミカメを、黒色矢印は慣行区における殺虫剤を、赤色矢印は防除体系区における殺虫剤散布を示す。

試験区

使用成分数

試験区	使用成分数		
	殺虫剤	殺菌剤	合計
防除体系区 (タバコカスミカメ有)	3	7	10
現地慣行区	7	7	14

現地圃場での実証試験結果から、**殺虫剤の削減効果**も確認できています。

天敵に影響のない農薬・影響のある農薬

殺虫剤・殺ダニ剤のタバコカスミカメおよびマルハナバチに対する影響

薬剤名	タバコカスミカメ			マルハナバチ	
	幼虫	成虫	残効(日)	巣	残効(日)
アカリタッチ乳剤	△ 1000倍 ○ 2000倍	△ 1000倍 ○ 2000倍	-	-	-
アクタラ顆粒水溶剤	-	×	29	×	42
アグリメック乳剤	×	×	-	-	7
アタブロン乳剤	×	◎	-	×	4
アドマイヤー水和剤	-	×	29	×	30↑
アニキ乳剤	×	×	-	-	1
アフーム乳剤	×	×	-	△	2
アプロードエースフロアブル	×	×	-	-	1
アルバリン粒剤	×	×	夏季35↑ 冬季40~50↑	-	10
ウララDF	◎	◎	-	◎	-
エコピタ液剤	◎	◎	-	-	1
オサダンフロアブル	-	◎	-	○	1
オレート液剤	○ 100倍 ◎ 200倍	△ 100倍 △ 200倍	-	○	1
カスケード乳剤	×	○	-	△	2
クリアザールフロアブル	◎	◎	-	-	1
コテツフロアブル	△	△	-	×	9
コルト顆粒水和剤	×	×	-	-	3
コロマイト乳剤	○ 1500倍	○ 1500倍	-	-	-
サンクリスタル乳剤	○	◎	-	-	0
スタークル顆粒水溶剤	-	×	-	-	14
スピノエース顆粒水和剤	△	△	7	×	3~7
ダニトロンフロアブル	○	○	-	○	1
ダントツ粒剤	×	×	夏季35↑ 冬季40~50↑	-	20↑
チェス顆粒水和剤	△	△	-	◎	-
ディアナSC	×	×	-	-	1
デュアルサイド水和剤	◎	◎	-	-	1
トリガード液剤	○	◎	-	○	1
トルネードフロアブル	△	△	-	×	6
ネマトリン粒剤	◎	◎	-	-	-
粘着くん液剤	△	◎	-	◎	-
ノーモルト乳剤	△	◎	-	○	1
ハチハチ乳剤	×	×	14	-	5
バリアード顆粒水和剤	-	×	-	-	1
ファインセーブフロアブル	◎	◎	1	◎	-
ファルコンフロアブル	○	◎	-	-	1
フェニックス顆粒水和剤	◎	◎	-	-	1
プレオフロアブル	◎	◎	-	◎	-
プレバゾンフロアブル5	○	◎	-	○	1
ベストガード水溶剤	-	×	-	×	10↑
ベストガード粒剤	×	×	夏季35↑ 冬季40~50↑	-	20↑
ベネピアOD	◎	◎	-	-	1
ボタニガードES	×	×	-	-	-
ボタニガード水和剤	△	×	-	-	-
マイコタール	◎	○	-	◎	-
マイトコーネフロアブル	◎	◎	-	-	1
マッチ乳剤	×	◎	-	◎	1
マトリックフロアブル	△	◎	-	◎	-
モスピラン水溶剤	-	×	-	○	1
モスピラン粒剤	×	×	夏季35↑ 冬季40~50↑	-	1
モベントフロアブル	◎	◎	-	×	45

使用可(◎:影響なし、○:影響小さい)、使用不可(△:影響あり、×:大変強い影響あり)、-:データなし、数字横の↑はその日数以上の影響が残ることを示す。

以上の農薬技術センター、静岡県農林技術研究所等のデータを一部改変し作成した。

表中の影響や残効期間は目安であり、散布時の条件(温度、展着剤、天候、紫外線など)により変化するため注意する。また、農薬の使用にあたってはラベルをよく読み、使用基準を遵守する。

天敵に影響のない農薬・影響のある農薬

殺菌剤のタバコカスミカメおよびマルハナバチに対する影響

薬剤名	タバコカスミカメ			マルハナバチ	
	幼虫	成虫	残効(日)	巣	残効(日)
アフェットフロアブル	○	◎	-	-	1
アミスター20フロアブル	△	◎	-	◎	1
アミスターオプティフロアブル	○	○	-	-	-
イオウフロアブル	○	◎	-	◎	0
イデクリーン水和剤	○	◎	-	-	-
園芸ボルドー	○	◎	-	-	-
オーソサイド水和剤80	◎	◎	-	◎	0
カスミンボルドー	◎	◎	-	◎	-
カリグリーン水溶剤	◎	◎	-	◎	-
カンタスドライフロアブル	○	◎	-	◎	-
クリーンカップ	◎	○	-	◎	-
クリーンサポート	○	○	-	-	-
サンヨール	△	△	-	◎	0
ジーファイン水和剤	○	◎	-	-	-
シグナムWDG	○	×	-	-	-
ジマンダイセン水和剤	◎	◎	-	◎	0
ジャストフィットフロアブル	◎	◎	-	-	1
ジャストミート顆粒水和剤	◎	◎	-	◎	-
スコア顆粒水和剤	○	◎	-	-	-
スミレックス水和剤	◎	◎	-	◎	0
セイビアーフロアブル	○	◎	-	◎	-
ダイアメリットDF	○	○	-	-	-
ダイマジン水和剤	◎	△	-	-	-
ダコニール1000	◎	○	-	◎	0
テーク水和剤	○	○	-	-	-
トップジンM水和剤	◎	◎	-	◎	0
トリフミン水和剤	◎	○	-	○	1
ハーモメイト水溶剤	△	△	-	-	-
パンチョTF顆粒水和剤	◎	○	-	◎	-
ビスダイセン水和剤	◎	◎	-	◎	0
ファンタジスタ顆粒水和剤	◎	◎	-	-	-
フォリオゴールド	◎	◎	-	-	-
ブリザード水和剤	○	◎	-	-	-
フルピカフロアブル	◎	◎	-	◎	0
プロポーズ顆粒水和剤	◎	○	-	-	1
ベルコートフロアブル	◎	◎	-	◎	-
ベンレート水和剤	◎	◎	-	◎	0
モレスタン水和剤	◎	◎	-	×	3~5
ライメイフロアブル	◎	◎	-	-	1
ラリー水和剤	○	◎	-	◎	-
ランマンフロアブル	◎	◎	-	-	0
リドミル銅水和剤	○	◎	-	◎	-
ルビゲン水和剤	◎	◎	-	◎	0
レーバスフロアブル	◎	◎	-	-	-
ロブラール水和剤	◎	-	-	◎	0

使用可(◎:影響なし、○:影響小さい)、使用不可(△:影響あり、×:大変強い影響あり)、-:データなし、数字横の↑はその日数以上の影響が残ることを示す。

高知県農業技術センター、静岡県農林技術研究所等のデータを一部改変し作成した。

表中の影響や残効期間は目安であり、散布時の条件(温度、展着剤、天候、紫外線など)により変化するため注意する。また、農薬の使用にあたってはラベルをよく読み、使用基準を遵守する。

本技術を導入した生産者の方のご感想

- すべての防除体系が整うまでが大変。タバコカスミカメが増えるまでの1ヶ月程度に病害虫の被害が集中した。ただし、バーベナを植えておくだけなので、導入後は楽。
- 農薬散布回数を減らせたため、**作業が楽になった**。収量は増えていないが、**良品率が上がった**。

本技術を導入した生産者の方の圃場では、新たに導入する資材の費用が増加した一方で、化学合成殺虫剤の削減による資材費の削減、粗収益の増加により**22.2%程度の所得増**が報告されました。

