

2. 野菜

(1) 自然発生する土着天敵の活用

【基本的な考え方】

慣行防除ほ場では、有機リン剤、カーバメート剤や合成ピレスロイド剤などの天敵類に影響が強い殺虫剤が散布されるため、天敵類はほとんど認められない。しかし、ほ場周辺の自然植生には土着天敵類が発生し、害虫密度を抑制する潜在的能力がある（表1）。農薬の中には、BT剤やIGR剤などのように、天敵昆虫類に影響の少ない選択的農薬もあり、土着天敵の働きを最大限に引き出すために、これらの選択的農薬を中心とした防除体系を組み立てる。

農薬取締法では、使用場所と同一県内で採取された天敵（土着天敵）、食酢、重曹が、特定農薬（特定防除資材）に指定されている。

土着天敵の取扱については、「特定農薬（特定防除資材）として指定された天敵の留意事項について」（平成26年3月28日25消安第5777号農林水産省消費・安全局長、環水大土発第10403282号環境省水・大気環境局長通知。以下「通知」という。）に基づき、次のことに留意すること。

1 土着天敵の使用について

- (1) 土着天敵は、通知に基づき、当該土着天敵を採取した場所と同一の都道府県内において使用すること。
- (2) 土着天敵の使用に当たっては、使用場所、使用年月日及び使用数量等を記録すること。

2 土着天敵の増殖について

- (1) 土着天敵を増殖する者（専ら自己の使用のために増殖する者は除く。以下同じ。）は、農薬取締法（昭和23年法律第82号。以下「法」という。）第二十条の規定に基づき、帳簿を備え付け、これに増殖を行う規模等（土着天敵の名称、増殖数量等）を記載し、それを保存しなければならない。
- (2) 土着天敵を増殖する者は、法第二十一条の1及び2に基づき、増殖した土着天敵の数量若しくはその効果に関して虚偽の宣伝をしたり、又は誤解の生じる恐れのある名称を用いたりしないこと。
- (3) 土着天敵の増殖を行う場所は、通知に基づき、当該土着天敵を採取した場所と同一の都道府県内に限ること。

3 土着天敵の販売について

- (1) 採取又は増殖した土着天敵を販売する者（以下「販売者」という。）は、法第十七条の1の規定に基づく販売者の届出を販売する者の所在地を管轄する都道府県知事に届け出ること。
- (2) 販売者は、土着天敵を販売する際、次の点を確認し、法第十八条に基づき、特定農薬として指定されていない天敵を販売しないこと。
 - ・販売する土着天敵が使用場所と同一の都道府県内で採取されたものであること。
 - ・販売先の所在地及び使用される場所が採取場所と同一の都道府県内であること。
- (3) 販売者は、法第二十条に基づき、帳簿を備え付け、これに土着天敵を販売した年月日、販売先及び販売数量を記載し、それを保存しなければならない。
- (4) 販売者は、法第二十一条の1及び2に基づき、販売する土着天敵の数量若しくはその効果に関して虚偽の宣伝をし、又は誤解の生じるおそれのある名称を用いないこと。

4 その他の留意事項

- (1) 販売者は、販売先における再増殖の規模等及び再販売の有無を確認すること。
- (2) 増殖した土着天敵を再販売する者は、3及び(1)に定める販売者の管理措置をとること。
- (3) 販売者と販売を受ける者は、1から4まで定める管理措置を確実に実施するため、土着天敵の取扱いに関する取決めを書面で締結すること。

表 1 野菜類害虫の主要な土着天敵類

害虫名	天敵類
アザミウマ類	<p>ヒメハナカメムシ類（捕食性天敵）：</p> <p>ナミヒメハナカメムシ・タイリクヒメハナカメムシ</p> <p>ツヤヒメハナカメムシ・コヒメハナカメムシ</p> <p>タバコカスミカメ（捕食性天敵）</p> <p>カブリダニ類（捕食性天敵）</p>
コナジラミ類	<p>タバコカスミカメ（捕食性天敵）</p> <p>ヨコスジツヤコバチ（寄生性天敵）</p>
アブラムシ類	<p>テントウムシ類（捕食性天敵）：</p> <p>ナナホシテントウ・ナミテントウ</p> <p>ヒメカメノコテントウ・フトオビヒメテントウ</p> <p>クサカゲロウ類（捕食性天敵）</p> <p>ショクガタマバエ（捕食性天敵）</p> <p>ヒラタアブ類（捕食性天敵）</p> <p>アブラバチ類（寄生性天敵）</p> <p>アブラコバチ類（寄生性天敵）</p>
ハモグリバエ類	<p>クモ類（捕食性天敵）</p> <p>ヒメコバチ類（寄生性天敵）</p> <p>コマユバチ類（寄生性天敵）</p>
ハダニ類	<p>カブリダニ類（捕食性天敵）</p> <p>ハダニアザミウマ（捕食性天敵）</p> <p>ケシハネカクシ類（捕食性天敵）</p> <p>ハダニタマバエの一種（捕食性天敵）</p> <p>ダニヒメテントウ類（捕食性天敵）</p>

(2) 天敵昆虫類の人為的な放飼

ア 登録のある天敵資材

施設栽培野菜、特に促成栽培では秋期から翌年の春期または初夏にかけて栽培されるため、自然発生する土着天敵類の働きはほとんど期待できない。そのため、増殖した天敵類を人為的に放飼する必要がある。防除目的に放飼する天敵類は、生物農薬として登録される必要があり、現在、表2に示した天敵類が既に登録され、一部の製剤は生産現場で幅広く利用されている。

表2 野菜類に登録のある主要な天敵昆虫

天敵の種類	農薬名	対象害虫	対象作物
チリカブリダニ	スパイデックス	ハダニ類	野菜類（施設栽培） いも類（施設栽培） 豆類（種実）（施設栽培）
	スパイデックスバイタル	ハダニ類	野菜類（施設栽培）
	チリトッパ	ハダニ類	野菜類（施設栽培）
	チリガブリ	ハダニ類	野菜類（施設栽培）
	チリパック	ハダニ類	野菜類（施設栽培）
	チリカ・ワーカー	ハダニ類	野菜類（施設栽培）
ミヤコカブリダニ	スパイカルE X	ハダニ類	野菜類
	スパイカルプラス [®]	ハダニ類	野菜類
	スパイカルプラス UM [®]	ハダニ類	野菜類
	システムミヤコくん [®]	ハダニ類	野菜類（露地栽培） 野菜類（施設栽培） いちご（露地栽培） いちご（施設栽培）
	ミヤコトッパ	ハダニ類	野菜類（施設栽培）
	ミヤコスター	ハダニ類	野菜類（施設栽培、ただし、いちごを除く） いちご（露地栽培） いちご（施設栽培）
チリカブリダニ+ミヤコカブリダニ	ミッチトッパ	ハダニ類	野菜類（施設栽培）
スワルスキーカブリダニ	スワルスキー	アザミウマ類 コナジラミ類 チャノホコリダニ	野菜類（施設栽培） いも類（施設栽培） 豆類（種実）（施設栽培）
		アザミウマ類	野菜類（露地栽培） いも類（露地栽培） 豆類（種実）（露地栽培）
		チャノホコリダニ	なす（露地栽培）
	スワルスキープラス [®]	アザミウマ類 コナジラミ類 チャノホコリダニ	野菜類（施設栽培）
		アザミウマ類	野菜類（露地栽培）
	システムスワルくん [®]	アザミウマ類 コナジラミ類 チャノホコリダニ	野菜類（施設栽培、ただし、トマト・ミニトマトを除く）

つづく

天敵の種類	農薬名	対象害虫	対象作物
スワルスキーカブリダニ	システムスワルクンロング ^a	アザミウマ類 コナジラミ類 チャノホコリダニ	野菜類（施設栽培、ただし、トマト・ミニトマトを除く）
	スワマイト	コナジラミ類 アザミウマ類	野菜類（施設栽培、ただし、トマト・ミニトマトを除く）
リモニカスカブリダニ	リモニカ	アザミウマ類 コナジラミ類 チャノホコリダニ	野菜類（施設栽培）
コレマンアブラバチ	アフィパール	アブラムシ類	野菜類（施設栽培）
	コレトッパ	アブラムシ類	野菜類（施設栽培）
	コレパラリ	アブラムシ	野菜類（施設栽培）
ギフアブラバチ	ギフパール	アブラムシ類	ピーマン（施設栽培） なす（施設栽培） とうがらし類（施設栽培）
ヒメカメノコテントウ	カメノコS	アブラムシ類	野菜類（施設栽培）
タバコカスミカメ	バコトッパ ^b	アザミウマ類	きゅうり（施設栽培）
		コナジラミ類	トマト（施設栽培） ミニトマト（施設栽培）
ククメリスカブリダニ	メリトッパ	アザミウマ類	野菜類（施設栽培）
	ククメリス	アザミウマ類	野菜類（施設栽培）
		ケナガコナダニ	ほうれんそう（施設栽培）
	ククメリス EX	アザミウマ類	野菜類（施設栽培）
		ケナガコナダニ	ほうれんそう（施設栽培）

注） 1 2025年7月1日現在の農薬登録情報を基に作成

2 農薬名の a はパック剤、b はカップ剤を示す。

イ 福岡県で利用されている主要な天敵資材の特徴

天敵類を有効に利用するためには、各天敵を識別し、その特性を十分に理解する必要がある。以下に主要な天敵類の形態的・生態的特徴を記述しておく。

ハダニ類の主な天敵



◇ チリカブリダニ



◆◇ ミヤコカブリダニ



◆ ハダニアザミウマ

アザミウマ類の主な天敵



◆ タバコカスミカメ



◆◇ ヒメハナカメシ類



◇ スワルスキーカブリダニ

アブラムシ類の主な天敵



◇ アブラバチ類



◇◆ ヒメメノコテントウ



◆ テントウムシ類幼虫

図 生産現場で利用されている主な天敵 (◆土着・◇市販)

◇チリカブリダニ [捕食性天敵・天敵製剤]

- 【餌 種】：ハダニ類（ナミハダニ、カンザワハダニ）の卵・幼虫・成虫。
- 【形 態】：体色はオレンジ色～赤色。雌成虫の体長は約 0.5mm ハダニ類の雌成虫とほぼ同じ。ハダニ類に比べて体が球形で脚が長い。
- 【温 度】：発育に適した温度は 20～30℃であるが、10～35℃で発育可能。卵から成虫までの発育日数は 15℃で約 19 日、20℃で約 7.5 日、25℃で約 5 日、30℃で約 3.5 日であり、ナミハダニより短い。
- 【湿 度】：卵のふ化に 70%以上の湿度が必要（乾燥に弱い）。
- 【休眠性】：短日で休眠しない。
- 【その他】：植物や花粉などは全く食べない。

◇◆ミヤコカブリダニ [捕食性天敵・土着天敵・天敵製剤]

- 【餌 種】：ハダニ類（ナミハダニ、カンザワハダニ）の卵・幼虫・成虫、ホコリダニ、アザミウマ、花粉。
- 【形 態】：体色は淡褐色。雌成虫の体長は約 0.3mm でチリカブリダニより小さい。体型はチリカブリダニに比べて細長い。
- 【温 度】：活動温度は 15～30℃。チリカブリダニに比べて高温に強い性質がある。卵から成虫までの発育日数は 20℃で約 10 日、25～30℃で約 5 日。
- 【湿 度】：高湿度を好むがチリカブリダニより乾燥に強い。
- 【休眠性】：短日で休眠しない。
- 【その他】：飢餓耐性が強く、餌がない条件でも比較的長期間生存できる。

◆ハダニアザミウマ [捕食性天敵・土着天敵]

- 【餌 種】：ハダニ類。
- 【形 態】：成虫は体長約 0.8～1 mm、体色は黄白色で前翅に 3 対の褐色斑紋がある。幼虫は半透明・白色で発育が進むと黄白色となる。雌成虫は葉内に産卵し、孵化から 1 齢幼虫、2 齢幼虫、第 1 蛹、第 2 蛹、成虫と経過する。孵化後は葉上で各ステージが確認される。
- 【行 動】：幼虫・成虫ともにハダニ類の卵、幼虫及び成虫の各ステージを捕食する。捕食量は 1 日当たりハダニの卵であれば約 40 個、雌成虫であれば、約 9 頭程度捕食する。
- 【温 度】：発育に適した温度は、20～30℃である。30℃程度の高温域では、捕食量が多く、卵から成虫までの発育日数も 25℃で 15.5 日と短い。気温が低下すると捕食量は減少し、発育日数も 15℃で 60

日程度と長くなる。

【その他】：様々な植物体上で確認でき、イチゴの場合は育苗期の6～7月上旬と8月中旬以降に多く見られ、有効な土着天敵と考えられている。

◆タバコカスミカメ [捕食性天敵・土着天敵]

【餌 種】：アザミウマ類とコナジラミ類を主に捕食する。

【形 態】：成虫の体長は約3～4mmと他の天敵と比べて大きく、肉眼で容易に観察することができる。

【温 度】：活動温度は15～30℃で、35℃を超える高温では生育が阻害され、10℃以下の低温では活動が鈍くなる。卵から成虫までの発育日数はカブリダニに比べて長く、25℃で30日程度である。

【その他】：施設ナスのコナジラミ類とアザミウマ類の防除素材としての利用が進んでおり、ゴマやクレオメで簡単に増殖できる。タバコカスミカメの吸汁により、ナスの葉に孔が空くが、生育に大きな影響は認められない。

◇◆タイリクヒメハナカメムシ [捕食性天敵・天敵製剤・土着天敵]

【餌 種】：アザミウマ類の成幼虫を好んで捕食する。

【形 態】：成虫の体長は約2mmで、黒褐色を呈する。幼虫は黄色で、1齢幼虫は色、形ともアザミウマ類の幼虫に似るが、アザミウマ類の幼虫に比べると体の幅が広い。

【温 度】：増殖率は20℃以上の高温で高いが、15℃以下の低温では極端に低下。卵から成虫までの発育日数は20℃で約30日、25℃で約15日、30℃で約12日。

【湿 度】：湿度60%程度が適する。

【休眠性】：高温・短日では休眠率が低い、低温・短日では休眠率が高くなる。

【その他】：ナミヒメハナカメムシに比べ、高温適応性が高い。

◇スワルスキーカブリダニ [捕食性天敵・天敵製剤]

【餌 種】：コナジラミ類の卵や若齢幼虫・アザミウマ類の幼虫・ホコリダニ類を好んで捕食。また、ミカンハダニは捕食するが、ナミハダニ・カンザワハダニはあまり好まない。

【形 態】：体長約0.3mmでミヤコカブリダニとほぼ同じ。体色は淡黄色。卵

は白色で直径約 0.15mm。

【温 度】：活動温度は 17～30℃で、最適温度は 28℃。低温では活動が鈍くなる。卵から成虫までの発育日数は短く、26℃で 5～6 日。

【湿 度】：乾燥に弱く、湿度 60%以上が必要（70%が最適）。

【休眠性】：短日で休眠しない。

◇リモニカスカブリダニ [捕食性天敵・天敵製剤]

【餌 種】：主としてコナジラミ類の卵や若齢幼虫・アザミウマ類の若齢幼虫・ホコリダニ類を捕食する。

【形 態】：体長約 0.2mm。体色は乳白色～淡黄色。卵は乳白色で直径約 0.15 mm。

【温 度】：活動温度は 10～30℃で、最適温度は 26℃。スワルスキーカブリダニに比べ、低温に強い性質がある。高温では生育が阻害される。卵から成虫までの発育日数は短く、25℃で 6 日。

【湿 度】：乾燥に弱く、湿度 50%では孵化しない。

【休眠性】：短日で休眠しない。

◇コレマンアブラバチ [寄生性天敵・天敵製剤]

【寄 主】：ワタアブラムシ・モモアカアブラムシなどに寄生。ジャガイモヒゲナガアブラムシ・チューリップヒゲナガアブラムシには寄生しない。

【形 態】：成虫は雌雄とも黒色で、体長は寄主の大きさによって異なる（3～5 mm）。幼虫はアブラムシ体内で発育するため外から見えないが、寄生されたアブラムシは外皮が硬化し、黄金色をしたマミーとなる。

【温 度】：発育に適した温度は 15～30℃（22℃が最適）。卵から成虫までの発育日数は 15℃で約 20 日、24℃で約 12 日。

【湿 度】：湿度 60%程度が適する。

【休眠性】：短日で休眠しない。

【その他】：他の天敵に比べ、低温適応性が高い。

◇◆ヒメカメノコテントウ [捕食性天敵・天敵製剤・土着天敵]

【餌 種】：主としてアブラムシ類を捕食する。

【形 態】：成虫の体長は約 3 mm で、体色は黄色に黒の斑紋を有する個体から、斑紋が無い赤～黒色の個体も認められる。

【温 度】：発育に適した温度は 20～30℃であるが、35℃の高温でも生育できる。15℃以下の条件では捕食力が低く、防除効果は得られにくい。

【その他】：露地ナスやイチゴの育苗期で観察される。

◇ククメリスカブリダニ [捕食性天敵・天敵製剤]

【餌 種】：主としてアザミウマ類の幼虫を捕食する。また、ホコリダニ類やハダニ類の卵も捕食する。

【形 態】：体長は雌成虫で約 0.4mm であり、体色は乳白色～ピンク色。

【温 度】：活動適温は 17～25℃。卵から成虫までの発育日数は 25℃条件下で約 8.7 日である。

【湿 度】：湿度 65%以上が適する。

【その他】：花粉のみで十分増殖できるため予防的放飼に適するが、高温や乾燥条件下では生存率や増殖率が著しく低下する。

ウ 天敵放飼における留意点

天敵を実際には場で使う時には、従来の慣行的な化学防除の考えを大きく改める必要がある。放飼する際に留意する点は個々の天敵により若干異なるが、共通する留意点を記しておく。

(ア) 天敵は農薬に非常に弱い

合成ピレスロイド剤、有機リン剤、カーバメート剤は天敵に影響が強く、薬剤によっては影響が3か月にも及ぶので、天敵とは併用できない。B T 剤などの天敵類に影響の少ない選択的農薬だけを用いる。天敵に対する農薬の影響は日本生物防除協議会発行の「天敵などに対する農薬の影響目安」などを参照する。

(イ) 天敵は害虫の発生初期に放飼する

天敵は害虫の初発時期に放飼しないと効果が発揮できない。害虫の発生初期を把握するには、作業管理中に害虫の発生を意識することに心がける。また、コナジラミ類、ハモグリバエ類、アブラムシ類の有翅虫は黄色の粘着トラップ、アザミウマ類は青色の粘着トラップを活用する。

(ウ) 天敵は効果の発現が遅い

天敵は、放飼した次の世代が害虫の密度を抑制するため、防除効果が発現するまで2～3週間要する。したがって、放飼後も害虫の密度がある程度増加しても我慢が必要である。天敵の幼虫が多く観察されるようだと、天敵がうまく定着し、効果が発現していると判定できる。コレマンアブラバチ等のマミーを形成する寄生性天敵では、マミーの数で比較的簡単に、効果の判定ができる。

(エ) 天敵は温度や湿度の影響を受けやすい

天敵は一般的に、15℃以下の低温や50%以下の湿度では、活動が低下する。したがって、加温栽培でも夜間の管理温度が15℃以下の作物では、厳寒期には天敵の利用は適さない。また、栽培管理に反しない程度に湿度を保つと、放飼した天敵の定着や次世代の増殖が向上する。

エ 天敵資材の具体的使用法

イチゴ、キュウリ、ナスでのI P Mマニュアルは別途記載

(3) 微生物資材

ア 害虫に対する微生物資材（表3）

◇マイコタール

- 【有効成分】：昆虫寄生性糸状菌、*Verticillium lecanii* のコナジラミ由来菌株
- 【対象害虫】：コナジラミ類に対する病原性は強いが、アブラムシ類には弱い。成虫・幼虫ともに病原性を示す。
- 【感染様式】：寄主の体表に付着した胞子が発芽し、皮膚を貫通して体内に侵入し、体内で増殖する。
- 【感染条件】：5～30℃（最適：18～28℃）の温度と80%（95%以上が最適）の湿度で感染が成立する。寄主が死亡するまでの日数は、25℃で3日、16℃で6日、7℃で10日。
- 【使用方法】：希釈液を7日間隔で2～3回散布する。その際、好適な感染条件を12時間以上保つ。殺菌剤との混用は避ける必要があるが、散布24時間以降では殺菌剤を使用できる。

◇ゴッツA

- 【有効成分】：昆虫寄生性糸状菌、*Paecilomyces tenuipes*
- 【対象害虫】：コナジラミ類・アブラムシ類に対して病原性を示す。
- 【感染様式】：寄主の体表に分生子が付着し、発芽した菌糸が皮膚を貫通して体内に侵入し、増殖する。
- 【感染条件】：最適温度は15～28℃、80%以上の湿度が適する。
- 【使用方法】：希釈液を7日間隔で3～4回散布する。その際、好適な感染条件を8時間以上保つ。混用や近接散布ができない殺菌剤があるため、注意する。

◇ボタニガードES・ボタニガード水和剤

- 【有効成分】：昆虫寄生性糸状菌、*Beauveria bassiana*
- 【対象害虫】：コナジラミ類・アザミウマ類に強い病原性を示す他、アブラムシ類など多くの害虫にも病原性を示す。
- 【感染様式】：寄主の体表に付着した胞子が発芽し、皮膚を貫通して体内に侵入し、体内で増殖する。
- 【感染条件】：最適温度は25～28℃、33℃以上では発育が低下。80%以上の湿度が適する。

【使用方法】：希釈液を7日間隔で2～3回散布する。その際、好適な感染条件を5～10時間保つ。混用や近接散布ができない殺菌剤があるため、注意する。

表3 野菜類病害虫に登録のある主な微生物資材

天敵の種類	農薬名	対象病害虫	対象作物
パーティシリウム・レカニ	マイコタール	コナジラミ類 うどんこ病	野菜類（施設栽培）
ペキロマイセス・テヌイペス	ゴッツA	コナジラミ類 アブラムシ類 うどんこ病	野菜類（施設栽培）
ボーベリア・バシアーナ	ボタニガードES	アブラムシ類 コナガ コナジラミ類 アザミウマ類 ハダニ類 うどんこ病	野菜類
		アオムシ	キャベツ
		オオタバコガ	レタス
		コナジラミ類	トマト・ミニトマト
		マデイラコナカイ ガラムシ チャノホコリダニ シソサビダニ	しそ
	ボタニガード水和剤	アザミウマ類 アブラムシ類 コナジラミ類	野菜類（施設栽培）
		コナジラミ類	トマト・ミニトマト

注）2025年7月1日現在の農薬登録情報を基に作成

イ 病害に対する微生物資材（表４）

◇ボトキラー水和剤・・バイオワーク水和剤・エコショット・アグロケア水和剤・バチスター水和剤・セレナーデ水和剤

【有効成分】：*Bacillus subtilis*（納豆菌と同種の細菌）

【対象病害】：灰色かび病・うどんこ病等

【作用機作】：植物体上での病原菌との生息場所および栄養の競合により、病原菌の増殖を抑制する。

【増殖条件】：10℃以上の温度、水分（結露水など）および栄養物（植物の代謝する有機物など）の条件が揃えば、増殖する。夕方から翌日の午前中の高い湿度の時に増殖しやすい。

【使用方法】：予防効果が主体なので発病前～発病初期に使用する。下に示す3通りの処理方法が登録されている。

① 散布

② 常温煙霧（ボトキラー水和剤、アグロケア水和剤のみ）

③ ダクト内投入（ボトキラー水和剤、バチスター水和剤のみ）

◇インプレッションクリア

【有効成分】：*Bacillus amyloliquefaciens*（*Bacillus subtilis*の類縁菌）

【対象病害】：灰色かび病・うどんこ病等

【作用機作】：植物体上での病原菌との生息場所および栄養の競合により、病原菌の増殖を抑制する。

【使用方法】：予防効果が主体なので発病前～発病初期に使用する。

◇タフパール

【有効成分】：*Talaromyces flavus*（糸状菌）

【対象病害】：炭疽病（イチゴ）、すすかび病（なす）、葉かび病・灰色かび病（トマト・ミニトマト）、うどんこ病（野菜類）

【作用機作】：植物体上での病原菌との生息場所および栄養の競合により、病原菌の増殖を抑制する。また、これらの病原菌を捕食する能力も有する。

【増殖条件】：生育温度は10～40℃で、最適温度は28～37℃。高湿度条件で増殖が促進される。

【使用方法】：予防効果が主体なので、発病前から使用する。散布後は半日程度、高い湿度を保つ。

◇バイオキーパー水和剤

【有効成分】：非病原性 *Erwinia carotovora*（細菌）

【対象病害】：軟腐病{（野菜類（かぼちゃ・ズッキーニを除く）・ばれいしょ}、軟腐細菌病（かぼちゃ・ズッキーニ）

【作用機作】：植物体上での病原菌との養分競合および、抗菌物質（バクテリオシン）を生産することで病原菌の増殖を抑制する。

【使用方法】：予防効果が主体なので、発病前から使用する。

◇ミニタンWG

【有効成分】：*Coniothyrium minitans*（細菌）

【対象病害】：菌核病{（野菜類（キャベツを除く）・キャベツ}、黒腐菌核病（にんにく、ねぎ）

【作用機作】：土壌中の菌核病菌の菌核のみに寄生し、菌核を不活化させ子のう盤の形成を阻害する。

【増殖条件】：生育適温は20～25℃。高湿条件で増殖。

【使用方法】：予防効果が主体なので、発病前から使用する。処理方法は全面散布土壌混和のみで、処理時に適度な土壌水分が必要。

表 4 野菜類病害に登録のある主な微生物資材

有効成分	農薬名	対象病害	対象作物等
バチルス・ズブチリス	ボトキラー水和剤	灰色かび病・うどんこ病	野菜類
		エコショット	野菜類
	エコショット	葉かび病	トマト・ミニトマト
		斑点病	セルリー・パセリ・しそ
		白斑葉枯病	にら
		葉枯病	食用ゆり
	バイオワーク水和剤	灰色かび病・うどんこ病	野菜類(トマト・ミニトマトを除く)
		灰色かび病・うどんこ病・葉かび病	トマト・ミニトマト
		アグロケア水和剤	野菜類(適用場所:温室、ガラス室、ビニールハウス等の密閉できる場所)
	アグロケア水和剤	灰色かび病・うどんこ病	野菜類(トマト・ミニトマト・ピーマン・ほうれんそう・食用ゆり・セルリー・なす・にら・パセリ・しそ・食用ぎく・きく(葉)を除く)
		灰色かび病・うどんこ病・葉かび病	トマト
		灰色かび病・うどんこ病・葉かび病・斑点病	ミニトマト
		灰色かび病・うどんこ病・斑点病	セルリー・パセリ・しそ
		灰色かび病・うどんこ病・黒枯病	ピーマン
		灰色かび病・うどんこ病・白斑病	ほうれんそう
		灰色かび病・うどんこ病・すすかび病	なす
		うどんこ病・白斑葉枯病	にら
		灰色かび病・うどんこ病・葉枯病	食用ゆり
		灰色かび病・うどんこ病・白さび病	食用ぎく・きく(葉)
		白星病	しょうが
	バチスター水和剤	灰色かび病・うどんこ病	野菜類(トマト・ミニトマトを除く)
		灰色かび病・うどんこ病・葉かび病	トマト・ミニトマト

注) 2025 年 7 月 1 日現在の農薬登録情報を基に作成

つづく

有効成分	農薬名	対象病害	対象作物等
バチルス・ズブチリス	セレナーデ水和剤	灰色かび病・うどんこ病	野菜類・からしな(種子)・いも類 豆類(種実)
		うどんこ病	いちご・かぼちゃ
		葉かび病	トマト・ミニトマト
		黒枯病	ししとう
		葉枯病	食用ゆり
		白斑葉枯病	にら
バチルス・アミロリクエファシエンス	インプレッションクリア	灰色かび病・うどんこ病	野菜類
		すすかび病・葉かび病	トマト・ミニトマト
		すすかび病	なす
		黒枯病	ピーマン・ししとう・甘長とうがらし・ハバネロ
		白星病	しょうが・葉しょうが
		白斑葉枯病	にら・にら(花茎)
		葉枯病	食用ゆり
		斑点病	しそ
タラロマイセス・フラバス	タフパール	うどんこ病	野菜類
		炭疽病	いちご
		灰色かび病・葉かび病	トマト・ミニトマト
		すすかび病	なす
非病原性エルビニア・カロトボーラ	バイオキーパー水和剤	軟腐病	野菜類(かぼちゃ・ズッキーニを除く)・ばれいしょ
		軟腐細菌病	かぼちゃ・ズッキーニ
コニオチリウム・ミニタンス	ミニタンWG	菌核病	野菜類(キャベツを除く)・キャベツ
		黒腐菌核病	にんにく・ねぎ

注) 2025 年 7 月 1 日現在の農薬登録情報を基に作成

[参考] ボトキラー水和剤のダクト内投入（イチゴの I P Mマニュアル参照）

○方法：ハウス内に設置した暖房機を利用し、毎日、粉のままダクト内に投入し送風によりハウス内全体に飛散・循環させて予防する方法。散布 1 回分の薬剤量を 1 ヶ月かけて、毎日少量ずつ処理する（10～15g/10a/日）。

○作用：ハウス内に飛散・循環したボトキラー水和剤が、作物の表面及びハウス内全体に付着する。毎日処理することにより、有効成分の *Bacillus subtilis* を継続的に維持できるため、灰色かび病の発生が予防される。

○利点：①常に有効成分をハウス内に供給できる。

②粉を直接処理するため希釈液の散布のようにハウス内の湿度が上昇しない。

③散布労力が大幅に削減できる。

④果実に汚れを生じない。

○留意点：①粉をハウス全体に拡散させる（ムラがある場合はダクトに穴をあけるなどして改善する）。

②既に灰色かび病が発生している場合は、化学薬剤を散布した後、ダクト投入処理を開始する。

③暖房機が稼働しない時期には、強制送風により処理する。

(4) 防虫ネット

防虫ネットは施設栽培で最も利用しやすい物理的防除法である。表5に示すとおり、対象とする害虫の種類によって有効な防虫ネットの目合いは異なる。目合いが小さいほど防除効果は高くなるが、施設内の温湿度が上昇し、作物の生育への悪影響や、病害の発生を助長する懸念もある。同一目合いでも空隙率が高く、通気性が大きく改善された製品も販売されているが、作物に応じた適切な防虫ネットの選定や設置の方法を考慮する必要がある。

最近では、物理的に害虫の侵入を抑制する効果と併せて、害虫の行動阻害も得られる資材もある。タイベック®スリムホワイト45は、目合いが2mm×7mmと粗いものの、8mm幅のタイベック®が10mm間隔で織り込まれているため、ハウスサイドに展張することで、タイベック®による光の乱反射で害虫の侵入を抑制できるのと同時に、他の資材に比べて通気性が優れるため、高温による作物への悪影響が出にくい。また、赤色防虫ネット（例：サンサンネットクロスレッドXR2700、目合い0.8mm）は、赤の色彩作用により特にネギアザミウマおよびミナミキイロアザミウマに対する高い侵入抑制効果が認められる。

露地栽培では防虫ネットの利用は限られるが、チンゲンサイ、コマツナ等の草丈の低い作物では、不織布等をべた掛けすることで、多くの種類の害虫の飛来、侵入を防止できる。ただし、一度侵入すると内部で多発する場合がありますので、よく観察して、発生が見られた場合は、早めに防除する。

表5 防虫ネットの目合いと有効な害虫類

目 合 い	害 虫 名
0.4mm以下	アザミウマ類、コナジラミ類
0.6mm	ハモグリバエ類
0.8mm	アブラムシ類
1 mm	キノコバエ、コナガ
2 mm	シロイチモジヨトウ
4 mm	ヨトウガ、ハスモンヨトウ、オオタバコガ
不織布 (べた掛け)	コナガ、ヨトウガ、アブラムシ類、アザミウマ類 ハモグリバエ類、キスジノミハムシ

(5) 防蛾灯によるチョウ目害虫の防除

防蛾灯は、夜間に活動するヤガ類（ハスモンヨトウ、オオタバコガ、ヨトウガ、シロイチモジヨトウ等）成虫に対して、黄色系の光（570nm 付近）を当てることでは場への侵入や交尾、産卵行動を阻害する効果がある。現在、レタスなどの野菜類や花き類にて、薬剤防除の困難なオオタバコガやハスモンヨトウの防除に利用されている。

ヤガ類の防除には、1 lx 以上の照度（明るさ）が必要であるため、ほ場全体がこの照度になるように防蛾灯を設置する。また、ヤガ類は薄暮から活動するため、日没の約 1 時間前から日の出までの期間、黄色蛍光灯を点灯する必要がある。黄色光は日長反応をもつ植物体の生育に影響を及ぼす恐れがあるため、導入の際は圃場内や周辺作物への影響を考慮して設置する。

トマトなど日長の影響を受けにくい作物では、黄色蛍光灯を作物に向けて設置できる。しかし、イチゴなどの短日植物は、黄色蛍光灯の点灯により開花に影響を受けるため、ほ場内にはほとんど光が入らないように設置する必要がある。そのためには、遮光板付きの黄色蛍光灯を外向き・上向きに設置することで、ほ場内への光を遮断しつつ防除効果のある照度を確保する。

(6) UV 除去フィルムによる防除

昆虫や糸状菌の中には、紫外線（波長 380nm 付近の近紫外域の光線）によって飛翔や孢子形成を行っているものがある。そのため、紫外線（以下 UV という）を除去したフィルムを被覆することにより、表 6 に示すような病虫害の発生を抑制することが知られている。

UV 除去フィルムを使用する場合、ナスなどの作物では着色不良や生育に障害がでること、ミツバチの訪花活動を阻害することに注意が必要である。また、UV 除去フィルムの耐用年数は資材で異なるため注意が必要である。

県内産の主要な野菜類の中で、ネギ、キュウリおよびアスパラガスが最も UV 除去フィルムの利用に適する作物の一つと考えられ、これらの作物では、実際に UV 除去フィルムと薬剤を組み合わせることにより、ハモグリバエ類・アザミウマ類・コナジラミ類に対して高い防除効果が得られている。なお、ネギでの UV 除去フィルムを利用した I P M マニュアルを別途掲載している。

表 6 UV 除去フィルムが有効な病害虫

(野菜・茶業試験場盛岡支場 (1986) を改変・加筆)

作物名	対象病害	対象害虫
トマト	灰色かび病 輪紋病	ヒラズハナアザミウマ コナジラミ類
ピーマン	白星病	アザミウマ類 アブラムシ類
キュウリ	灰色かび病 菌核病	ミナミキイロアザミウマ コナジラミ類 ワタアブラムシ ハモグリバエ
アスパラガス	斑点病	ネギアザミウマ
ネギ	黒斑病	ネギハモグリバエ・ネギコガ
ニラ	白斑葉枯病	
ショウガ	いもち病	
コマツナ	黒斑病	
ニンジン	黒葉枯病	

(7) その他資材等による防除

反射光（シルバーマルチ等）による防除

アブラムシ類（有翅虫）、アザミウマ類、ハモグリバエ類などの微小害虫は強い反射光を忌避する習性があるため、シルバーマルチやシルバーストラップマルチ、高密度ポリエチレン繊維不織布（デュポンTMタイベック[®]など）で定植時に畝を覆い、その反射光によって飛来を防ぐとともに、ウイルス病の伝搬を抑制することが出来る。

なお、シルバーマルチ等の反射光による忌避効果は、光線の反射量によって効果が大きく左右されるので、シルバー部分の面積が広くなるよう、できるだけ畝幅いっぱいマルチするとともに、太陽光線がマルチ面に十分届くように管理を行う。また、シルバーマルチのほかに、シルバーテープ等を併用すると効果が高まる。

合成性フェロモンによる交信かく乱

蛾の雄成虫は雌が放出する性フェロモンを手がかりに、交尾相手を探す。交信かく乱は、人工的に生成された合成性フェロモンをほ場や施設内に充満させ、雌との交尾を阻害させる方法である。合成性フェロモンのいくつかは市販されており、交尾率の減少から、次世代の個体数は大幅に減少すると期待される（表8）。

ただし、フェロモンを用いた交信かく乱の効果は、雌成虫の発生量やほ場を取りまく地形的条件、合成性フェロモンの設置面積等によって不安定となるため、使用にあたっては、十分検討が必要である。

表 8 野菜類に使用できる交信かく乱フェロモン

商 品 名	作物名	適用害虫名	使用量（10a当たり）
コナガコン	コナガが加害する農作物等	コナガ	ハウス：100～400m （100mリール）
	コナガ、オオタバコガが加害する農作物等	コナガ オオタバコガ	露 地：100～110m （100mリール）
			露 地：200本 （20cmチューブ）
コナガコン - プラス	コナガ、オオタバコガ、ヨトウガが加害する農作物等	コナガ オオタバコガ ヨトウガ	100～120本 （22 g /100本製剤）
	コナガ、オオタバコガが加害する農作物等	コナガ オオタバコガ	20～40m （22g/20m製剤）
ヨトウコン - S	シロイチモジヨトウが加害する農作物	シロイチモジヨトウ	露 地：100～500本 （20cmチューブ）
			ハウス：100～140m （20cmチューブの場合は 500～700本）
ヨトウコン - H	ハスモンヨトウが加害する農作物	ハスモンヨトウ	20～200m （20cmチューブの場合は 100～1000本）
コンフューザー V	野菜類 いも類 豆類（種実）	コナガ オオタバコガ ハスモンヨトウ タマナギンウワバ イラクサギンウワバ ヨトウガ	100～200本 （41 g /100本製剤）
		シロイチモジヨトウ	100本 （41 g /100本製剤）

注）2025 年 7 月 1 日現在の農薬登録情報を基に作成

対抗植物による線虫防除

キク科、イネ科、マメ科植物等には、有害線虫の密度を低下させ、増殖を抑制する作用をもつものが知られている（表 9）。キク科のマリーゴールド（フレンチ、アフリカン、メキシカン）は、根に含有する物質によって根の周辺及び根に侵入した線虫を死滅させる作用をもつ。また、イネ科では野生種エンバク *Avena strigosa*（「ヘイオーツ」など）がネグサレセンチュウ防除に高い効果を有し、ギニアグラス（「ナツカゼ」「ソイルクリーン」など）やソルガム類（「つちたろう」など）は線虫密度を下げる働きがある。マメ科植物では、ネコブセンチュウの対抗植物としてクロタラリア属の *Crotalaria spectabilis*（「ネマキング」など）が安定した効果を示すことが知られている。

表 9 主要線虫の対抗植物

（有害線虫総合防除技術マニュアル（2013）を改変・加筆）

センチュウ種 作物名	サツマイモ ネコブ センチュウ	キタ ネコブ センチュウ	ミナミ ネグサレ センチュウ	キタ ネグサレ センチュウ
マリーゴールド	○	○ 注) 1	○ 注) 2	○ 注) 3
野生エンバク				○
ギニアグラス	○	○		
ソルガム 注) 4	○	○		
クロタラリア 注) 5	○	○	○	
グリーンパニック	○	○		

注) 1 アフリカンは効果なし。

2 フレンチのみ効果あり。

3 メキシカンは効果なし。

4 *Sorghum vulgare*

5 *Crotalaria spectabilis*