

新 果樹のハダニ防除 マニュアル

天敵が主役の防除体系



<w天>
防除体系



農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」

土着天敵と天敵製剤<w天敵>を用いた果樹の持続的ハダニ防除体系の確立

本書の正しい使い方

- ・ My < w天 > 防除体系を作る際の指南書として
- ・ My < w天 > 防除体系を誰かに教える際の虎の巻として

表紙

フツウカブリダニ（左上）

クローバー草生（右上）

バンカーシート[®]（左下）

ミヤコカブリダニ（右下）

はじめに

本書は、果樹のハダニ類について、<w天>防除体系*を作るためのマニュアルです。

果樹のハダニ防除は、化学合成殺ダニ剤（以下、殺ダニ剤）に大きく依存してきました。しかし、次々と発達する薬剤抵抗性の前に、新剤開発を前提とした現行の防除戦略は明らかに限界に近づきつつあります。新剤開発が滞るなか、有効な薬剤は数剤に限られ、それらについても不可逆的な感受性の低下が見られます。すでに防除に苦労しているならばもちろんのこと、薬剤の温存、薬効の維持という観点からも、殺ダニ剤への過度な依存の見直し、“防除戦略のチェンジ”、が急務です。

<w天>防除体系は、天敵を主体とした新しい果樹ハダニ防除体系の概念です。経済性に優れた「土着天敵の保全的利用」と、使い勝手の良い「天敵製剤による放飼増強法」を基幹とし、それぞれの長所を最大限に活かすことで、殺ダニ剤への依存を大きく減らしたハダニ防除の実現を目指します。先発完投型から適材適所の継投型への転換で、殺ダニ剤には、絶対的エースから、最後をしめる守護神として新たなポジションで頑張ってもらいます。

ただし、ここで示されているのは、「唯一の答え」ではありません。天敵の利用は、園の環境や使い方に大きく依存する技術です。そのため、安定した効果を得るには、少しばかりの知識と工夫、そして時間が必要です。本マニュアルは、入門書として、参考書として、そのお手伝いをします。

本書は、総論と各論から構成されています。総論では、体系を支える基礎知識や基盤技術について概説します。各論では、各作目での体系構築の具体的ポイントを解説（ガイド）し、実際の体系構築例として、そしてモデル体系として、コンソーシアム参画県が自県向けに作った体系を紹介します。

総論から読むもよし、各論から読むもよし。興味のあるところから開いてみてください。お薦めは、まずモデル体系をまねてみるころから始めて、地域・自園の実態や、これまでの経験に則したアレンジを、解説を参考に、少しずつ加えていく方法です。是非、先々に向け、<w天>防除体系作りに挑戦してみてください。

本マニュアルが、俺の、私の、私達の、ハダニ防除体系作りの一助になれば幸いです。

* <w天敵>コンソーシアムにより確立された「天敵を主体とした果樹ハダニ防除体系」を、通称“<w天>防除体系”と呼びます。

なお、本マニュアルは、平成28～29年度「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」、及び平成30年度農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」により実施した「土着天敵と天敵製剤<w天敵>を用いた果樹の持続的ハダニ防除体系の確立（28022C）」の成果を取りまとめたものです。

また、実証試験においては、全国の産地で多くの方々にご協力をいただきました。心より感謝いたします。

目次

I <w天> 防除体系

- 1 重要用語 1
- 2 構成要素と構築ステップ 2 - 3

II 基礎知識と基盤技術

- 1 ハダニ 4 - 5
- 2 土着天敵 6 - 7
 - 土着カブリダニ 8 - 9
- 3 天敵製剤 + BS 10 - 11
- 4 草生管理 12 - 13
- 5 薬剤の影響 14
- 6 殺ダニ剤の使い方 15

III <w天> 防除体系構築のポイント

- 1 リンゴ 16 - 19
- 2 オウトウ 20 - 23
- 3 ナシ 24 - 27
- 4 施設ブドウ 28 - 31
- 5 施設ミカン 32 - 35

IV カブリダニに対する薬剤の影響リスト

- 1 土着カブリダニ 36 - 39
- 2 カブリダニ製剤 40 - 45

- 参考文献 / 各種問い合わせ先 46

< w天 > 防除体系の重要用語

用語	説明	関連
土着天敵 土着カブリダニ	もともと園内外に生息する天敵（類） もともと園内外に生息するカブリダニ（類）	II -2
天敵製剤 カブリダニ製剤	放飼増強を目的に製剤化された天敵（類） 放飼増強を目的に製剤化されたカブリダニ（類）	II -3
ジェネラリスト カブリダニ	ハダニ類に加え、微小昆虫類や花粉なども餌とする広食性の カブリダニ（類）	II -2
ハダニスペシャリスト カブリダニ	ハダニ類、特にナミハダニやカンザワハダニなどの立体的な 網を造る種を餌として好むカブリダニ（類）	II -2
保全的生物的防除	土着天敵を、保護・強化し、害虫密度を低く保つ防除技術	II -2
バンカーシート®	中のカブリダニ製剤を保護し増殖を助ける、耐水紙で出来た 箱状の資材	II -3
殺虫剤／殺菌剤／ 殺ダニ剤	本マニュアルでは「化学合成剤」を指す	II -5 II -6
非選択性殺虫剤	広い範囲の害虫を対象とした殺虫剤で、総じてカブリダニ類 に対する悪影響が強い	II -5
補完防除	スケジュールに従い必ず実施する補完的な殺ダニ剤の散布	II -6
レスキュー防除	ハダニの増殖に応じて、天敵の働きを補い臨機で実施する殺 ダニ剤の散布	II -6
リセット防除	ハダニ多発時に、即効かつ徹底した防除を目的に実施する殺 ダニ剤の散布	II -6
草生管理	積極的に、果樹園内に下草を保持する栽培管理	II -4
株元草生	樹の周りに草を保持する草生管理	II -4
自然草生	自然に生える草を活用した草生管理	II -4
高刈り	機械除草に際し、できるだけ高めに草を刈る管理	II -4
グランドカバー カバープランツ	草による地表面の被覆 雑草抑制を目的とし、地表被覆に導入する草種	II -4
薬剤抵抗性／ 薬剤感受性	殺虫剤や殺菌剤、殺ダニ剤などの薬剤に対する虫の耐性	II -5

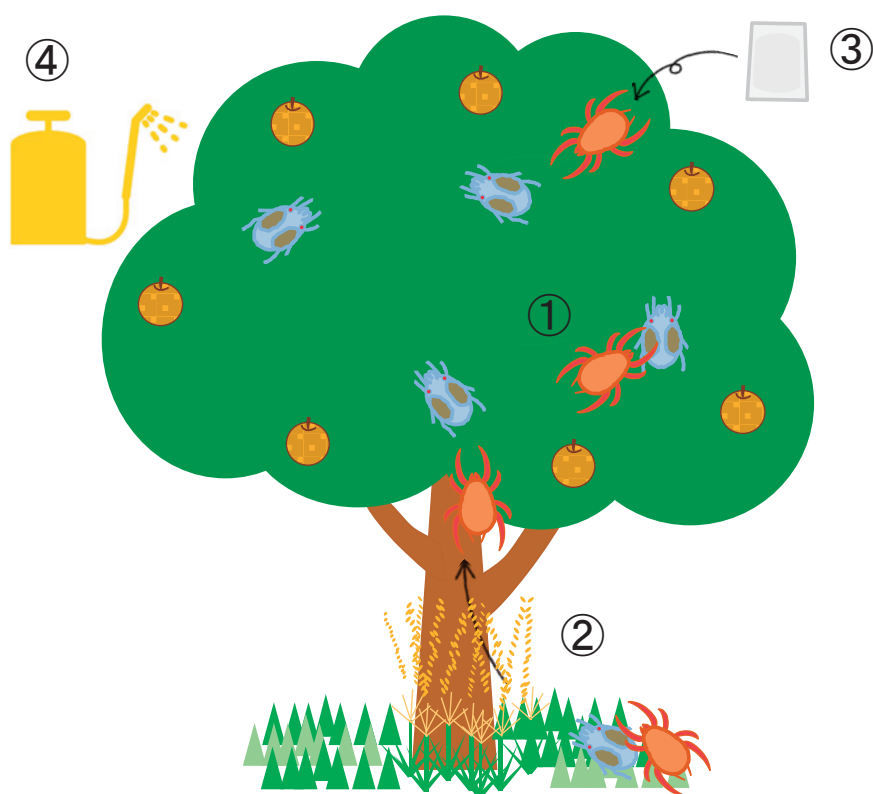
<w天>防除体系 4つのエッセツ

① 天敵に配慮した薬剂の選択

② 天敵にやさしい草生管理

③ 補完的な天敵製剤の利用

④ 協働的な殺ダニ剂の利用



体系の構築ステップ

step1 天敵に配慮した病害虫防除体系を考える

- 天敵に悪影響が小さい薬剤の利用 ▷ p.14
- 薬剤の天敵に対する影響リスト ▷ p.36-45

カブリダニ類を始めとする土着天敵が十分に活躍できる環境を整えることが第一となる。殺菌剤も含めて、天敵類に対する薬剤の影響を把握し、影響の小さいものを選択する。シーズンを通した天敵保護が難しい場合は、ハダニ防除において最も重要な期間を明確にし、その期間については天敵類に影響が大きい薬剤の使用を避ける。

step2 天敵にやさしい草生管理を考える

- 天敵にやさしい草生管理 ▷ p. 12-13

カブリダニ類に住処と餌を安定的に供給するため、園内の草生管理や周辺植生の活用を考える。多くのカブリダニ類は、花粉や蜜など植物性の餌も利用している。植物性の餌は、ハダニ密度が低い時に代替餌として重要な役割を果たす。

step3 天敵製剤の補完的利用を考える

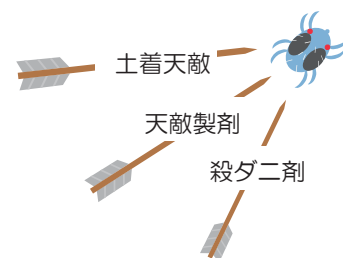
- 天敵製剤の利用 ▷ p. 10-11

土着天敵の弱点を補う観点から天敵製剤の利用を考える。ハダニ防除の最重要期に焦点をあわせ、製剤の放飼時期を決める。同時に、製剤の利用時期にあわせ薬剤散布体系を見直す。草生管理はそのまま継続する。基本的に、保全技術に土着天敵と天敵製剤の別はない。

step4 殺ダニ剤の協働的利用を考える

- 殺ダニ剤の利用方法 ▷ p.15
- 薬剤の天敵に対する影響リスト ▷ p.36-45

防除効果の安定化の観点から、要所での殺ダニ剤の併用を考える。スケジュールに沿って散布する方法と、ハダニの発生に応じて臨機で散布する方法がある。臨機で散布する場合には、予めハダニ密度基準など散布を実施する目安を決めておく。いずれにしても、まずは、天敵類に対する悪影響が小さい剤を使用し、天敵類の働きを維持することが基本となる。



果樹のハダニ

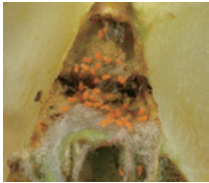
高温、乾燥条件下で急速に増殖する。梅雨明け以降の盛夏期、雨よけ栽培期間、施設栽培では特に発生動向に注意する。



ナミハダニ



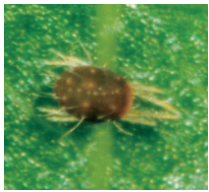
カンザワハダニ



リンゴのがくあ部で越冬するナミハダニ



リンゴハダニ



クワオオハダニ



ミカンハダニ



オウトウハダニ

Tetranychus 属

ナミハダニ・カンザワハダニ

- ・葉裏に網を張り集団で寄生する。
- ・果樹だけでなく、野菜、花、雑草など多くの植物で増殖する。
- ・北日本では、オレンジ色の休眠雌が果樹の樹皮下、落葉、下草で越冬。果実のがくあ部（お尻のくぼみ）に集合したものが、不快害虫となることもある。
- ・西南日本では冬でも休眠せずに下草に生息する。
- ・越冬雌成虫が春期に下草類で増殖し、その後果樹へと移動する。ただし、樹上での越冬密度が高い年は、そのまま果樹に寄生し展葉直後に被害を出す場合もある。
- ・発育・増殖が極めて早い。ナミハダニは、25°Cなら約10日で卵から成虫へと発育し、雌は生涯で約170個を産卵する。つまり、2週間後には約70倍に増殖する能力を有す。30°Cでは増殖スピードはさらに上がり、1週間で約20倍、2週間で約400倍に増殖する能力を持つ。
- ・カンザワハダニは、25°C下、2週間で約20倍に増殖する能力を持つ。

Panonychus 属

リンゴハダニ・クワオオハダニ

- ・網は張らない。葉裏に多いが、葉表にも生息する。
- ・主にバラ科果樹に寄生。
- ・一年中果樹上に生息し、休眠卵で越冬する。
- ・越冬卵が展葉期にふ化して、発育、増殖する。越冬卵密度が高いと展葉期に被害が出やすい。

ミカンハダニ

- ・カンキツを好むが、それ以外にバラ科果樹やイヌツゲに寄生。
- ・カンキツでは葉だけでなく、果実にも寄生し加害する。
- ・25°Cで2週間後には約20倍に増殖する能力を持つ。
- ・冬も休眠せず、カンキツでは周年通して増殖を続ける。冬期密度が高いと新葉が展開する春期に被害が出やすい。
- ・落葉果樹では越冬できず、ナシやモモなどで発生が見られる場合は、周辺のカンキツやイヌツゲなどが発生源となる。

Amphitetranychus 属

オウトウハダニ

- ・集合性が非常に強く、密に網を張って葉裏に寄生する。
- ・リンゴ、ナシ、モモ、オウトウ、ウメなどのバラ科果樹に寄生。
- ・減農薬園で発生が多い傾向がある。

各樹種における害虫としてのハダニ各種の位置づけ

樹種	Tetranychus属		Panonychus属			Amphitetranychus属
	ナミハダニ	カンザワハダニ	ミカンハダニ	リンゴハダニ	クワオオハダニ	オウトウハダニ
リンゴ	○	○	◇	○	◇	△
ナシ	○	○	△	◇	△	△
オウトウ	○	△	◇	◇	◇	△
モモ	○	○	△	◇	△	△
ブドウ(施設栽培)	○	○				
カンキツ		△	○			

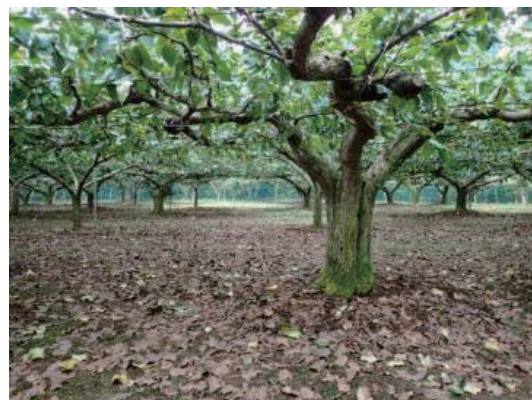
○:主要害虫, △:ときおり被害あり, ◇:加害記録あり

果樹への加害

- ・いずれの種も葉を吸汁し、白～黄白色のかすり状被害を出す（カンキツのミカンハダニは果実も加害する）。
- ・多発時は落葉を引き起こす。



ナミハダニによる被害葉（オウトウ）



ハダニ類多発による落葉（ナシ）

薬剤抵抗性

- ・世界的な殺虫剤抵抗性データベースによる殺虫剤抵抗性報告事例数のランキングでは、ナミハダニが1位、リンゴハダニが7位である（Whalon et al., 2011）。日本国内では、ミカンハダニの薬剤抵抗性も深刻で、カンキツでは毎年多くの薬剤検定試験が実施されている（「日本植物防疫協会シンポジウム、薬剤抵抗性対策の新たな展開」農林水産省消費・安全局植物防疫課資料（2017））。
- ・これまでに登録された殺ダニ剤48剤のうち、薬剤抵抗性が発達したことなどにより26剤が登録失効となり、かつ近年は新しい殺ダニ剤開発が停滞傾向にある。
- ・一旦抵抗性が発達すると、基本的に薬剤の使用を止めても、完全な感受性の回復は期待できない（刑部・上杉，2009）。
- ・ハダニ類が薬剤抵抗性を発達させやすい理由として、高い増殖能力、産雄単為生殖による繁殖様式、移動分散性の低さに加え、多種の寄主植物に対応した異物代謝能力（特にナミハダニ）という特性（山本，2018）との関係も示唆されている。
- ・単一の殺ダニ剤に対する抵抗性の発達によって、作用機作が同じ薬剤のみならず、異なる薬剤に対しても抵抗性もたらされる例も見られる（刑部・上杉，2009）。
- ・薬剤抵抗性回避のため、異系統の殺ダニ剤でのローテーション散布が推奨されているが、散布回数が多い果樹では、数年で薬効が低下し、有効な殺ダニ剤に乏しいのが現状。薬剤抵抗性の心配が無い天敵や気門封鎖剤も組み合わせた総合的なハダニ管理が必要である。

果樹園の土着天敵

- カブリダニ類は、ハダニに対する役割の違いから、ハダニスペシャルistカブリダニとジェネラリストカブリダニに分けられる。
- ジェネラリストカブリダニ類は、植物体上に常駐し、ハダニの定着・増殖を未然に防ぐ。
- ハダニスペシャルistカブリダニ類は、増えつつあるハダニを見つけ、密度を抑制する。
- 天敵昆虫類は園外に生息し、ハダニ密度が高くなると飛来して急速な密度低下に貢献する。

カブリダニ

・体長約0.4mm。乳白色～黄褐色で肉眼でかろうじて確認可能。国内では96種が知られ（2016年時点）、種により様々な特徴を持つ。ハダニの天敵という観点からは、ハダニスペシャルistカブリダニとジェネラリストカブリダニに分けられる。

ハダニスペシャルistカブリダニ

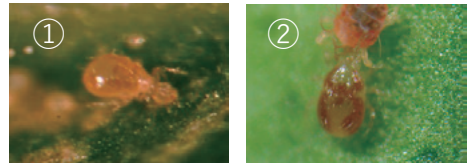
・ハダニ、特にナミハダニやカンザワハダニなどの立体的な網を造る種を好むグループ。ミヤコカブリダニやケナガカブリダニなどがある。

ジェネラリストカブリダニ

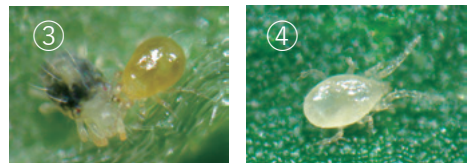
・ハダニの他、フシダニ、アザミウマなどの微小昆虫類や花粉などの植物類といった様々な餌を利用するグループ。ハダニに対しては、網を造るタイプを苦手とし、ミカンハダニ、リンゴハダニなどの網を張らないタイプを好む。リンゴではフツウカブリダニ、オウトウではニセラーゴカブリダニ、カンキツ、ブドウではニセラーゴカブリダニやコウズケカブリダニが多く観察される。ナシ、モモでは、地域や管理状況の違いなどにより園毎に種構成が異なる。ミチノクカブリダニは下草に多い。

天敵昆虫

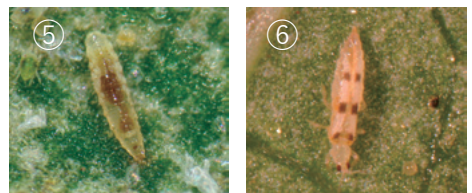
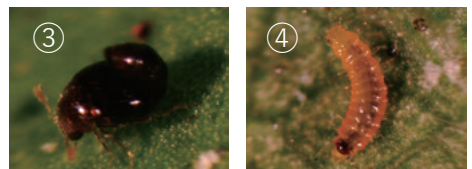
- ・主要な種に、ダニヒメテントウ類、ケシハネカクシ類、ハダニアザミウマ、ハダニタマバエがいる。いずれも体長2mm以下と小さいが、カブリダニ類よりは大きい。
- ・いずれもハダニ専門食で、果樹に寄生する様々な種のハダニを食べる。捕食量は、ハダニアザミウマ、ハダニタマバエではカブリダニ類の2倍以上、ダニヒメテントウ類とケシハネカクシ類では10倍前後に及ぶ。ただし、捕食量が多いため、活躍が観察されるのはハダニ多発時に限られる。
- ・他に、ハナカメムシ類、クサカゲロウ類やコナカゲロウ類もハダニを捕食する。



ハダニスペシャルistカブリダニ
①ナミハダニ卵を捕食するケナガカブリダニ
②ミカンハダニを捕食するミヤコカブリダニ



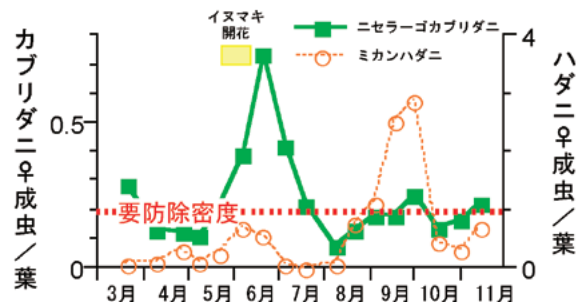
果樹で多く観察されるジェネラリストカブリダニ
①リンゴハダニを捕食するフツウカブリダニ
②ミカンハダニを捕食するニセラーゴカブリダニ
③ナミハダニを捕食するミチノクカブリダニ
④コウズケカブリダニ



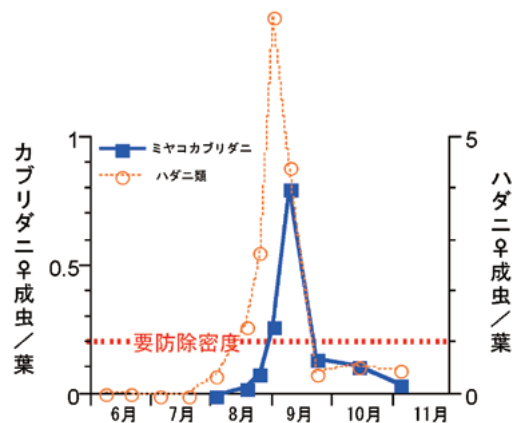
天敵昆虫
ハダニクロヒメテントウ（ダニヒメテントウ類）
①成虫、②幼虫
ヒメハダニカブリケシハネカクシ（ケシハネカクシ類）③成虫、④幼虫
⑤ハダニタマバエ幼虫、⑥ハダニアザミウマ成虫

土着天敵の発生パターンと働きの特徴

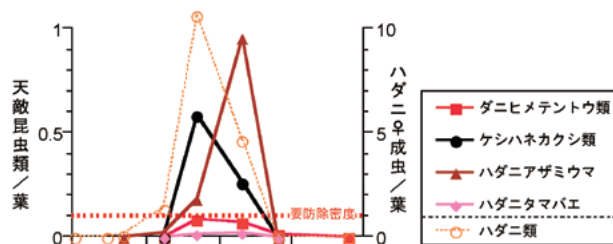
- ・果樹園では複数種の天敵が発生し、それぞれが特徴に応じた役割で、ハダニ密度の抑制に貢献する。
- ・ジェネラリストカブリダニ類は、花粉などを餌に果樹上に生息し、侵入してくるハダニ類を捕食する。増えたハダニ類を抑える能力には劣るが、ハダニの定着を未然に防ぐ役割を果たす。ジェネラリストカブリダニ類の密度が低下すると、ハダニ密度上昇の危険が増す。
- ・ハダニスペシャリストカブリダニ類は、ハダニ密度が高くなった葉に集中し、急速にハダニ密度を下げる能力を有す。一方、ハダニ密度が低いときには果樹上に定着しないため、その発生はハダニ密度の上昇に遅れる傾向がある。
- ・カブリダニ類は、移動能力が低いため、発生量は果樹園内の環境条件、特に農薬散布や下草の状況に大きく影響される。
- ・天敵昆虫類の成虫は翅を持ち移動能力が高い。普段は果樹園外に生息しており、ハダニ密度が高くなった植物に適宜移動する。果樹上でハダニが高密度になると飛来する。その抑制能力は、スペシャリストカブリダニに優る。一方、ハダニ密度が低下するとすぐに果樹園を離れ、園内に定着させることは難しい。
- ・天敵昆虫類の果樹園での発生は植生など園周辺環境に大きく影響されると考えられる。



ジェネラリストカブリダニの発生パターン例：
ニセラーゴカブリダニ（カンキツ；長崎県，2007年）



ハダニスペシャリストカブリダニの発生パターン例：
ミヤコ（ナシ；茨城県，1999年）
(Kishimoto, 2002より作成)



天敵昆虫類の発生パターン例：（ナシ；茨城県，1996年）
(Kishimoto, 2002より作成)

コラム：果樹園に発生しているカブリダニ種の識別

カブリダニの体長は約0.4mmととても小さいが、その動きも含め肉眼やルーペで葉裏の葉脈沿いやくぼみを丹念に観察していけば、慣れてくると比較的簡単に発見できる。ただし、そこから一歩進んで種を識別するためには、プレパラート標本を作成して、位相差顕微鏡で観察する必要がある。このため、果樹園に発生している種を把握するには専門家の協力が必要となるが、識別技術の普及を目指し、現在、農研機構から「カブリダニ識別マニュアル(初級編・中級編)▷p.46参照」が公開されている。ただし、プレパラート標本による方法で種を識別できるのは雌成虫だけである。一方、カブリダニはリボソームDNAのITS領域などの塩基配列を調べる事でも識別できる。塩基配列を利用することの利点は、性や発育段階に関わらず種を同定できることである。塩基配列の種間の違いに基づいて、適当なプライマーを設計すれば、PCRを用いて種を調べることができる。また、将来的には、マルチプレックスPCRなどによって、一度の反応で複数のカブリダニ種を調べることもできるようになると期待され、カブリダニの識別においてDNAを利用する機会は増えると考えられる。

土着カブリダニの能力

本項では、土着カブリダニ各種の天敵としての能力（増殖能力・害虫捕食量）について、これまで報告された室内試験のデータを中心に概説する。

各種カブリダニの採集記録（県／植物別）については、カブリダニ識別マニュアル（中級編）
http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/narc/manual/081319.html

および、日本ダニ学会のカブリダニポータルサイトの生態情報

https://phytoseiidae.acarology-japan.org/Introduction/eco_info.html を参照されたい。

増殖能力（表 1, 2）

ケナガカブリダニ

- ・25°Cでは、4日あまりで卵から成虫へと発育し、生涯で50個以上を産卵する。餌であるナミハダニと比較すると産卵数は半分以下だが、発育にかかる日数も半分以下である。このため、増殖の速さを示す内的自然増加率はナミハダニと同程度の値を示す。カンザワハダニとの比較では、ケナガカブリダニの方が増殖ペースが速い。

ミヤコカブリダニ

- ・25°Cでの卵から成虫への発育期間は、ケナガカブリダニと同程度である。産卵数が少なく、内的自然増加率はやや低いものの、カンザワハダニよりも増殖のペースは速い。また、20°Cでの増殖ペースはナミハダニと同程度である。また、ミカンハダニを餌としたときも、ナミハダニが餌のときと同程度の発育、産卵ペースを示し、増殖ペースはミカンハダニよりも速いものと推測される。

ジェネラリストカブリダニ

- ・ニセラーゴカブリダニにミカンハダニを、フツウカブリダニにリンゴハダニを餌として与えたときの所要発育日数は、上記2種のカブリダニに比べて長く、産卵数も少ないことから、増殖ペースは上記2種より遅いことが推測される。一方で、ナミハダニを餌としたときのニセラーゴカブリダニはミヤコカブリダニと同程度の増殖を示す。また、花粉を餌としたときのニセラーゴカブリダニ、フツウカブリダニ、コウズケカブリダニの発育日数と産卵数は、上記2種にやや劣る程度であり、潜在的にはこれら2種に近い増殖能力を持つと考えられる。

害虫捕食量（表 3, 4）

ケナガカブリダニ

- ・網を張るタイプのナミハダニ、カンザワハダニ、オウトウハダニを好む。主に卵を捕食し、25°Cではハダニ卵を1日あたり15個以上捕食する。

ミヤコカブリダニ

- ・ケナガカブリダニと同じく主に卵を捕食する。捕食量は、ケナガカブリダニに比べると、やや少ない。ただし、ケナガカブリダニよりも幅広いハダニ種を捕食し、ミカンハダニ卵の捕食量はナミハダニ卵よりも多い。

ジェネラリストカブリダニ

- ・ハダニ卵よりも幼虫・若虫をよく捕食する。また、ハダニ類の網が苦手で、網がある状況では捕食量が少なくなる。野外では、網を張らないタイプのミカンハダニ、リンゴハダニ、クワオオハダニの、主に幼虫・若虫を捕食すると考えられている。一方で、網を張る前のナミハダニやカンザワハダニ成虫を捕食する場面も観察されている。また、ハダニ以外にも、チャノキイロアザミウマやモモサビダニを捕食することが報告されており、これらの微小害虫類に対する天敵としての働きも期待されている。

表1 ハダニ類を餌としたときの各種カブリダニの発育・増殖能力

カブリダニ種	ハダニ種	温度	発育日数 (卵-成虫)	産卵数 /日	総産卵数	内的自然 増加率/日	備考	出典
ケナガカブリダニ	カンザワハダニ	25°C	4.3	3.2	53.7	0.303		Ullah & Gotoh (2014)
	ナミハダニ黄緑型	25°C	4.4	2.6	52.4	0.333		齊藤・森 (1975), Saito & Mori (1981)
ミヤコカブリダニ	ナミハダニ赤色型	25°C	4.3	2.2	41.6	0.274		Gotoh et al. (2004a)
	ナミハダニ黄緑型	20°C	8.3~ 8.5	1.4~ 1.8	41.0~ 45.9	0.144~ 0.170	3個体群で調査	Toyoshima & Hinomoto (2004)
	ナミハダニ黄緑型	20°C	8.5	2.5				Katayama et al. (2006)
	ミカンハダニ	20°C	8.3	2.5				Katayama et al. (2006)
ニセラーゴカブリダニ	ナミハダニ黄緑型	25°C	4.9	2.2	44.0	0.286		齊藤・森 (1975), Saito & Mori (1981)
	ミカンハダニ	25°C	5.3	1.0	20.6			Tanaka & Kashio (1977)
フツウカブリダニ	リングハダニ	20°C	11.7	1.2				Toyoshima (2003)

表2 チャ花粉を餌としたときの各種カブリダニの発育、産卵
(25°C, 16L8D; Kishimoto et al. (2014) より作成)

カブリダニ種	発育日数 (幼虫~成虫)	産卵数 (成虫化後10日間)
ケナガカブリダニ	2.74	21.1
ミヤコカブリダニ	2.69	21.9
ニセラーゴカブリダニ	3.17	17.3
フツウカブリダニ	3.27	20.2
コウズケカブリダニ	3.07	16.6

表3 各種カブリダニのハダニ捕食量

カブリダニ種	餌種、ステージ	温度	捕食量/日	備考	出典
ケナガカブリダニ	ナミハダニ黄緑型卵	25°C	15.6個		浜村 (1986)
	ナミハダニ黄緑型卵	25°C	15.4~23.5個	9個体群で調査	豊島・日本 (2003)
ミヤコカブリダニ	ナミハダニ黄緑型卵	25°C	13.4個		Gotoh et al. (2004b)
	ナミハダニ黄緑型卵	20°C	11.5~12.2個	3個体群で調査	Toyoshima & Hinomoto (2004)
	ナミハダニ黄緑型卵	20°C	11.7個		Katayama et al. (2006)
	ミカンハダニ卵	20°C	17.2個		Katayama et al. (2006)
ニセラーゴカブリダニ	カンザワハダニ幼若虫、卵	25°C	若虫1.8個体 +卵4.3個	ハダニの網有り	柿元ら(2004)
	カンザワハダニ雌成虫	25°C	1.2個体	ハダニの網除去	柿元ら(2004)
	カンザワハダニ卵	25°C	10.7個	ハダニの網除去	柿元ら(2004)
	ミカンハダニ卵	25°C	2.3個		Tanaka & Kashio (1977)
	ミカンハダニ幼若虫	25°C	6.2個体		Tanaka & Kashio (1977)
	ミカンハダニ雌成虫	25°C	3.1個体		Tanaka & Kashio (1977)
	クワオオハダニ第一若虫	25°C	8.1個体		柿元ら(2004)
	クワオオハダニ第二若虫	25°C	6.3個体		柿元ら(2004)
フツウカブリダニ	クワオオハダニ雌成虫	25°C	1.8個体		柿元ら(2004)
	リングハダニ卵	20°C	0.3個		Toyoshima (2003)
	リングハダニ幼若虫	20°C	18.1個体		Toyoshima (2003)
	リングハダニ雌成虫	20°C	1.5個体		Toyoshima (2003)
	ナミハダニ黄緑型卵	20°C	1.03個	ハダニの網有り	Toyoshima (2003)
コウズケカブリダニ	ナミハダニ黄緑型幼若虫	20°C	0.01個体	ハダニの網有り	Toyoshima (2003)
	ナミハダニ黄緑型雌成虫	20°C	0.02個体	ハダニの網有り	Toyoshima (2003)
	ミカンハダニ卵	25°C	0.1個		Osakabe (1988)
	ミカンハダニ幼虫	25°C	18.0個体		Osakabe (1988)

表4 各種カブリダニの捕食量 (ハダニ以外の果樹害虫, 25°C)

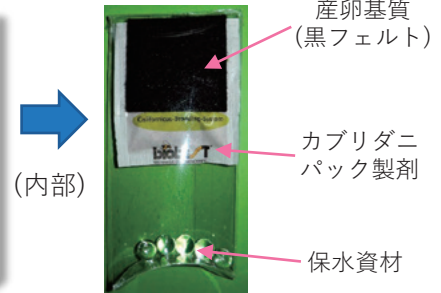
カブリダニ種	餌種、ステージ	捕食量/日	備考	出典
ニセラーゴカブリダニ	チャノキイロアザミウマ幼虫	7.8個体		柿元ら(2004)
	モモサビダニ	約300個体	9.2個体/10分から換算	Kondo & Hiramatsu (1999)
コウズケカブリダニ	チャノキイロアザミウマ幼虫	5.4個体		Shibao et al. (2004)
	モモサビダニ	約400個体	13.3個体/10分から換算	Kondo & Hiramatsu (1999)

天敵製剤+バンカーシート®

- ミヤコカブリダニ、スワルスキーカブリダニのパック製剤（システムミヤコくん®/システムスワルくん®）を、天敵保護資材バンカーシート®に入れて使用する。
- バンカーシート®によって降雨や薬剤散布からパック製剤を保護し、カブリダニの増殖に好適な環境条件が保持され、長期間多数のカブリダニを放出可能である。

天敵保護資材：バンカーシート®

- ・ 耐水紙製天敵保護資材（特許第5681334号）
- ・ 農食事業26070Cで実用技術を確立
- ・ カブリダニパック製剤を挿入
- ・ 保水資材（高吸水性樹脂）を入れ、高湿度を維持
- ・ 降雨、薬剤散布（SS）から内部の製剤を保護



これまでの天敵製剤

現状の問題点	難しい	害虫の発生タイミングが不定期であるため、天敵放飼の適期を見定めることが難しい
	定着しにくい	天敵の隠れ場所や産卵場所が少ないうえ、気温や湿度、散水や化学農薬散布による影響を受けやすい
	高コスト	天敵が定着しなかった場合、生産者は天敵の繰り返し放飼が必要となり、負担が大きい

バンカーシート®

解決策	簡単	天敵を長期間保護・増殖するため、害虫の発生前に計画的に放飼し、待ち伏せ防除可能
	定着しやすい	天敵の隠れ場所、産卵場所を提供し、気温や湿度変化、薬剤散布の影響を緩和する
	コスト低減	天敵が長期間放出され続けるため、繰り返し放飼の負担を軽減できる

バンカーシート®製品

- ・ 有効成分をミヤコカブリダニもしくはスワルスキーカブリダニとする2製品が市販されている。

ミヤコバンカー®

（セット販売製品愛称）



対象害虫：ハダニ類

システムミヤコくん®
ミヤコカブリダニ剤（パック製剤）
成分：ミヤコカブリダニ（100頭/パック）
その他成分：サヤアシニクダニ（カブリダニの餌）、ふすま等
性状：淡褐色粒

作物名	適用害虫名	使用量	使用時期	使用方法	総使用回数※
果樹類（施設栽培） 日本なし（露地栽培） おうとう（露地栽培）	ハダニ類	2~5パック/樹	発生直前~ 発生初期	放飼	-
野菜類（施設栽培）		50~100パック/10a			
		5~20パック/100株			
		100パック/10a			
いちご（露地栽培） 花き類・観葉植物（施設栽培）		1~3パック/100株			

※印は本剤およびミヤコカブリダニを含む農薬の総使用回数の制限を示す

注：「りんご」については登録申請中（2019年登録取得予定）

スワルバンカー®

（セット販売製品愛称）



対象害虫：ミカンハダニ
アザミウマ類

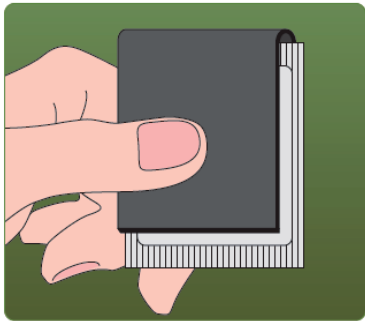
システムスワルくん®
スワルスキーカブリダニ剤（パック製剤）
成分：スワルスキーカブリダニ（250頭/パック）
その他成分：サトウダニ（カブリダニの餌）、ふすま等
性状：淡褐色粒

作物名	適用害虫名	使用量	使用時期	使用方法	総使用回数※
野菜類（施設栽培、ただし、 トマト、ミニトマトを除く）	アザミウマ類	100~200	発生直前~ 発生初期	放飼	-
かんきつ（施設栽培）	コナジラミ類	パック/10a			
	ミカンハダニ	1~5パック/樹			
マンゴー（施設栽培）	チヤノアザミウマ	1~2パック/樹			
びわ（施設栽培）	ミカンハダニ	2パック/樹			
花き類・観葉植物（施設栽培）	アザミウマ類	200パック/10a			

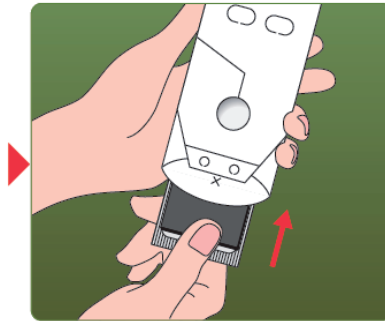
※印は本剤およびスワルスキーカブリダニを含む農薬の総使用回数の制限を示す

適用害虫(2019年3月現在)

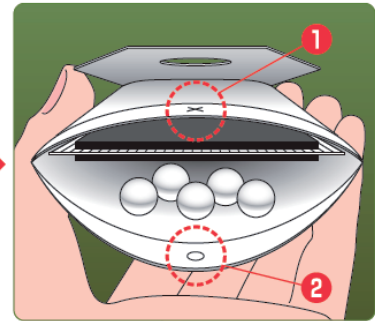
組み立て方



フェルトでパック製剤をくるむ



パンカーシートに挿入する



保水資材を入れ、①、②の潤で蓋を閉じる

設置例



オウトウ（主幹に設置）



施設ブドウ（枝に設置）

カブリダニ製剤の基本特性

和名	ミヤコカブリダニ	スワルスキーカブリダニ
学名	<i>Neoseiulus californicus</i>	<i>Amblyseius swirskii</i>
発育期間[餌] (雌, 卵-成虫: 25°C)	3.8日 [ナミハダニ赤色型] ^{a)} 4.0日 [カンザワハダニ] ^{a)}	5.2日 [ミカンハダニ] ^{b)} 7.0日 [ガマ花粉] ^{c)}
成虫寿命[餌] (雌: 25°C)	78.3日 [ナミハダニ赤色型] ^{a)} 80.4日 [カンザワハダニ] ^{a)}	46.4日 [ミカンハダニ] ^{b)} 25.8日 [ガマ花粉] ^{d)}
生涯産卵数[餌](25°C)	46.7個 [ナミハダニ赤色型] ^{a)} 49.0個 [カンザワハダニ] ^{a)}	54.9個 [ミカンハダニ] ^{b)} 16.1個 [ガマ花粉] ^{c)}
内的自然増加率/日 [餌] (25°C)	0.328 [ナミハダニ赤色型] ^{a)} 0.310 [カンザワハダニ] ^{a)}	0.165 [ミカンハダニ] ^{b)} 0.135 [ガマ花粉] ^{c)}
発育ゼロ点	8.6 °C ^{e)}	11.3 °C ^{c)}
捕食量 (25°C)	(幼若虫期間) ナミハダニ卵11.0個 ^{a)} カンザワハダニ卵10.2個 ^{a)} (雌成虫) ナミハダニ卵15.8個/日 ^{a)} カンザワハダニ卵16.8個/日 ^{a)}	(幼若虫期間) ミカンハダニ卵10.4個 ^{b)} (雌成虫) チャノキイロアザミウマ成虫 1.09頭/日, 幼虫2.73頭/日 ^{d)}

参考文献：a) Gotoh et al. (2006), b) Jie et al. (2013), c) Lee & Gillespie (2011),
d) Arthurs et al. (2009), e) Hart et al. (2002)

草生管理



- 下草の適正な管理は、下草に生息するカブリダニ類を保全してハダニの発生を抑制するとともに、樹上でのカブリダニ類の活動も助ける。
- 刈り過ぎない、「適度な草丈」での管理を目標とする。
- 野草、栽培種の中には、天敵の温存、抑草の観点から、ハダニ防除において有用な草種がある。

下草、周辺植生が天敵保全に果たす役割

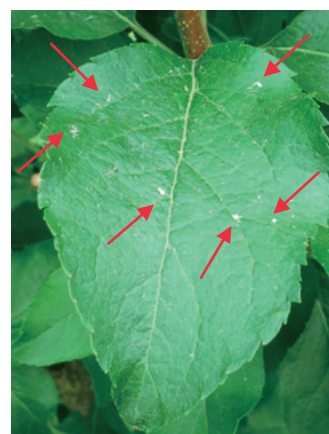
- ・ 下草には、ハダニ類のみならず、カブリダニ類も生息する。ミチノクカブリダニは主に下草に生息し、下草でのハダニ増加を抑制する。ケナガカブリダニ、ミヤコカブリダニやニセラーゴカブリダニは樹上と下草の両方で観察される。
- ・ 下草は、カブリダニ類に生息場所を提供し、餌を供給する。
- ・ 下草は、カブリダニ類の主要な餌の一つである花粉の供給源となる。特に移動能力が低いカブリダニには、葉上に飛散した風媒花の花粉が重要な餌となる。例えば、オオバコの花粉は多くのカブリダニ類にとって良好な餌である。イネ科植物の花粉もカブリダニ保全に一定の役割を果たしていると考えられている。
- ・ 下草は、避難場所として殺虫剤散布のカブリダニ類に対する影響を緩和する。
- ・ 裸子植物のイヌマキやアカマツの花粉も、ニセラーゴカブリダニやフツウカブリダニにとって良好な餌となる。これら樹木は、カブリダニ類が活動を開始する春～初夏に開花し、大量の花粉を周囲に飛散させ、一部は果樹の葉上に付着する。防風樹として利用されていたり果樹園近傍に植栽されている場合は、餌供給源としての機能が期待できる。

果樹園下草や周辺植生花粉のカブリダニ類に対する餌としての評価
(25°C, 16L8D, >90RH条件, Kishimoto et al. (2014)にデータ追加)

	ニセラーゴ		フツウ		ミヤコ		ケナガ	
	発育 ¹	産卵 ²	発育	産卵	発育	産卵	発育	産卵
オオバコ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△
メヒシバ	○	△	○	△	○	△	○	×
ノシバ	○	△	○	○	○	○	○	△
ギンギン	○	×	×	×	○	△	△	×
イヌマキ	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×
アカマツ	○	○	○	◎	△	△	×	×

¹ : 成虫までの発育率が ◎≧75%かつ4日以内に成虫化, ○≧75%, 75%>△≧50%, ×<50%

² : 成虫化後10日以内の産卵数が ◎≧10, 10>○≧5, 5>△≧1, ×<1



リンゴ葉上に付着したアカマツ花粉
(赤矢印の白い点が見える部分)

草生管理の要点

- ・ 除草は必要最小限に留める。
- ・ 除草剤の使用は、出来るだけ控える。
- ・ 刈りすぎに注意し、「適度な草丈を保つ」ことを目標に管理を行う。
- ・ 景観、作業性、他病害虫の防除にも十分に配慮する。完全な無除草は、年々植生も変化するなど、草種の再現性に乏しく、必ずしも天敵保全に好適な環境になるとは限らないので、過信に注意する。

高刈り

- ・自然草生に限らず、カバープランツ導入時も草丈を完全に低く保つことは困難であり、状況に応じて草刈りが必要となる。草刈り時に、刈り高を高くすることで下草のカブリダニ保全に有効なことが明らかになっている。例えば、乗用草刈り機の刈り高を最高値（地上80mm）とすることで、従来の刈り高（地上10mm）に比べ、ミチノクカブリダニを高密度に維持することが出来る。



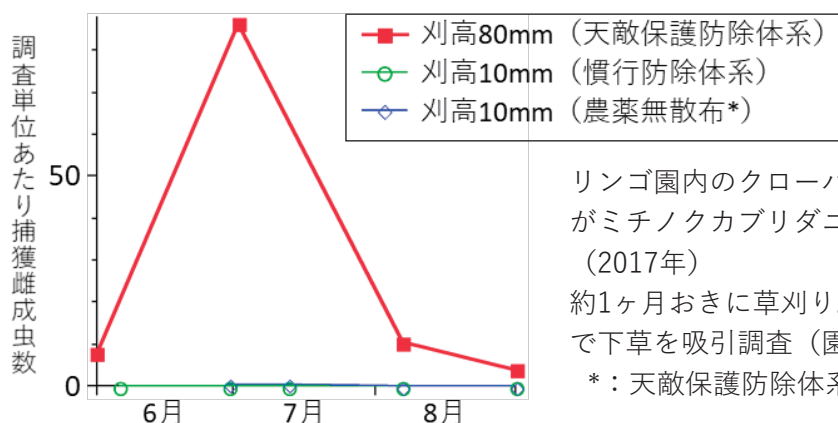
乗用草刈機の刈り高を最高に設定（8 cm）



草刈り直後



約1ヶ月後



リンゴ園内のクローバーにおいて、刈り高の違いがミチノクカブリダニの発生におよぼす影響（2017年）

約1ヶ月おきに草刈り。草刈り直前に小型掃除機で下草を吸引調査（園あたり2カ所）。

*：天敵保護防除体系園隣接グラウンド

株元草生

- ・シーズン中、樹の株元に下草を維持する方法も有効。
- ・草刈りが難しい株元はそのままとし、積極的に下草を残す（株元自然草生）。
- ・下草を残す範囲は、出来るだけ広い方が良い。
- ・草種や草丈が問題となる場合、抑草性に優れた草種（カバープランツ）を導入する方法もある。



株元自然草生

有用植物

- ・餌の供給など、カブリダニ類の定着や増殖に効果が期待される草種。
- ・生育が旺盛で草丈が低い抑草性に優れた草種。
- ・栽培種・品種を導入する方法と、自生のものを保全する方法がある。



	評価
自然草生（無除草）	メヒシバ等イネ科雑草への対応が課題
ホワイトクローバー	生育旺盛で抑草性に優れる。
ダイカンドラ	抑草力が強い。ただし霜に弱い。
イタリアンライグラス	花粉（6月）がカブリダニに有用。



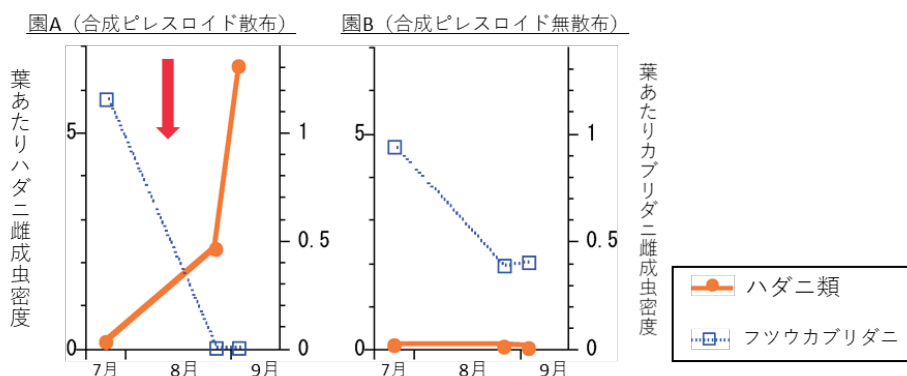
カブリダニが多く見られる野草

天敵に対する薬剤の影響

- 天敵類、なかでもカブリダニ類は移動能力が低く、薬剤散布体系の影響を大きく受ける。
- 天敵の働きを十分に発揮させるためには、天敵類に影響の少ない薬剤を中心とした病害虫防除体系を組み立てる必要がある。
- 土着カブリダニ類とカブリダニ製剤に対する室内試験（卵・雌成虫）に基づく各種薬剤の影響リストを参考にする。▷ p.36-45

土着カブリダニに対する薬剤の影響

- ・ 非選択性殺虫剤、特に残効の長い合成ピレスロイド剤を散布すると天敵が死滅し、その結果ハダニの多発を誘発しやすい（リサージェンス）。
- ・ 有機リン系殺虫剤、合成ピレスロイド系殺虫剤、スピノシン系殺虫剤、一部の殺ダニ剤、無機・有機硫黄系殺菌剤、ベンゾイミダゾール系殺菌剤は、悪影響が大きいため使用を控える。
- ・ ネオニコチノイド系殺虫剤は、薬剤種によってカブリダニ各種に対する影響が大きく異なる。それらのなかでは、ジノテフラン、チアメトキサムは比較的悪影響が小さい傾向にある。
- ・ カブリダニ種によって薬剤の影響の仕方が異なるので、果樹園内に発生するカブリダニ種を把握して、影響の少ない薬剤を選択する。



合成ピレスロイド剤散布によるハダニのリサージェンス例（2018年，岩手県，リンゴ）
8月中旬に合成ピレスロイド剤を散布した園（A; 赤い矢印）で、フツウカブリダニがほとんどいなくなり、ハダニ密度が急上昇した。

カブリダニ製剤に対する薬剤の影響

- 1) バンカーシート[®]は薬剤に対するシェルター機能を有しており、バンカーシート[®]内部のカブリダニ製剤には薬剤が直接かからない。巻末掲載の各種薬剤の影響（バンカーシート[®]総合評価）リストは同資材の薬剤に対するシェルター機能を前提としたものである（p.40-44）。
- 2) バンカーシート[®]を使用する場合でも、巻末影響リスト中のバンカーシート[®]総合評価で「C」表示された薬剤については、カブリダニ製剤に対する悪影響が大きく、残効も長いので、使用を避ける。
- 3) バンカーシート[®]総合評価「B」の薬剤もカブリダニ製剤にやや影響があるため、バンカーシート[®]を使用する際も散布を控える。
- 4) バンカーシート[®]総合評価「A」の薬剤はカブリダニに若干影響があるので、バンカーシート[®]を使用する際も2回以上の散布は控える。2回以上の散布が必要な場合は、連続散布を避け、2週間以上散布間隔をあけるよう留意する。

殺ダニ剤の使い方

天敵をアシストし協働的な効果を狙う！

天敵を主体とする体系においても、即効性に優れる化学合成殺ダニ剤（＝殺ダニ剤）は、防除効果の安定を高める上で重要な役割を担う。併用による相補的な作用が期待でき、天敵類の足りない部分を補うという観点から、効果的・効率的な利用を考える。

特に、ハダニの増加に対して、カブリダニ（スペシャリスト）の増加には時間の遅れが伴う。このため、ハダニの増殖率が高い場所や時期では、天敵類による密度抑制効果が不安定になることがある。こうしたタイムラグの解消に、殺ダニ剤のサポート的な使用が有効である。ハダニ密度が各樹種での要防除水準を超えた時点で殺ダニ剤の併用を検討するが、くれぐれも安易な使用には注意する。天敵の属性としてこうしたタイムラグが存在することを理解し、出来る限りカブリダニの反応を待つことを意識する。

放飼前防除

天敵の放飼にあたり、ハダニの先行的な増殖を抑制する目的で、放飼前に殺ダニ剤を散布する。

補完防除

ハダニの急増が予想される時期に、天敵類の働きを補う目的で、スケジュール的にカブリダニ類に影響の小さい殺ダニ剤を散布する（▷p.36-45）。保険的な散布として、多発年を想定して散布時期を決めると良い。必須防除。

薬剤例：アセキノシル水和剤、気門封鎖剤

レスキュー防除

ハダニ密度が任意の水準を超えた場合に、適宜で殺ダニ剤を散布する。臨機防除。ハダニの増加と天敵の発生のタイムラグを埋める散布であり、完全な防除を狙う必要はない。カブリダニ類に影響の小さい剤を選択する（▷p.36-45）。

薬剤例：気門封鎖剤、B P P S 水和剤、アセキノシル水和剤、ピフルブミド水和剤

リセット防除

天敵類の発生がみられない場合、ハダニの増殖が早く天敵で抑制が出来ない時に、ハダニの一掃を図り、効果優先で殺ダニ剤を散布する。

薬剤例：ミルベメクチン乳剤、クロルフェナピル水和剤、スピロメシフェン水和剤、ビフェナゼート水和剤

スポット散布

ハダニが発生している場所をピンポイントで狙い、殺ダニ剤を散布する。

リンゴの＜w天＞防除体系

ハダニ防除に土着カブリダニを活用した新害虫防除体系

体系構築ポイント



- 土着カブリダニ類に影響の小さい殺虫剤を使用する。
- 下草を維持し、土着カブリダニ類を保護する。
- 殺ダニ剤は、ハダニ類の増加が著しい場合やハダニ類の越冬密度を低く抑える場合に使用する。

リンゴのハダニ

▷p.4

- ・主要種は、ナミハダニとリンゴハダニであり、ナミハダニが優占する園が多い。
- ・両種とも樹上での発生盛期は7～8月である。
- ・多くの殺ダニ剤に対して抵抗性を発達させており、薬剤防除が困難になっている。

リンゴの土着カブリダニ

▷p.6

- ・主な種は、フツウカブリダニ、ミチノクカブリダニ、ケナガカブリダニである。
- ・フツウカブリダニは樹に、ミチノクカブリダニは下草に多く生息する。

ハダニ以外の害虫防除

▷p.14

- ・非選択性殺虫剤（合成ピレスロイド剤、有機リン剤）の使用は避け、カブリダニ類に影響が小さい殺虫剤を主体に害虫防除体系を組み立てる。
- ・主要チョウ目害虫（モモシンクイガ、キンモンホソガ、ハマキムシ類）には、IGR剤、ジアミド剤、またはネオニコチノイド剤を使用する。
- ・アブラムシ類には、フロニカミド水和剤、ピリフルキナゾン水和剤、またはネオニコチノイド剤を使用する。
- ・カメムシ類には、ネオニコチノイド剤を使用する。
- ・ネオニコチノイド剤はカブリダニ以外の天敵類に影響するので多用しない。殺菌剤もカブリダニ類に影響が大きいプロピネブ剤、チオファネートメチル剤などの使用は避ける。

潜在害虫の被害防止対策

- ・ナシマルカイガラムシ防除で、休眠期にマシン油乳剤を散布する。前年発生が多かった園では6月下旬～7月上旬にブプロフェジン水和剤を散布する。



カブリダニ類に影響の小さい殺虫剤の散布



下草のオオバコ葉上のミチノクカブリダニ



リンゴ果実のがくあ部に寄生したナシマルカイガラムシ

草生管理による土着カブリダニの温存 ▷p.12

- ・ 下草のカブリダニ類を保護するためには、できるだけ無除草にする方がよい。
- ・ 前年、頻りに機械除草を行っておくか、4月にシロクローバを播種するなどして、草丈の低い下草を優占させた方が園を管理しやすい。
- ・ 生育旺盛な下草が見られる場合は、適宜抜き取るか、除草剤をスポット処理する。



シロクローバが優占したリンゴ園

殺ダニ剤散布によるレスキュー防除 ▷p.15

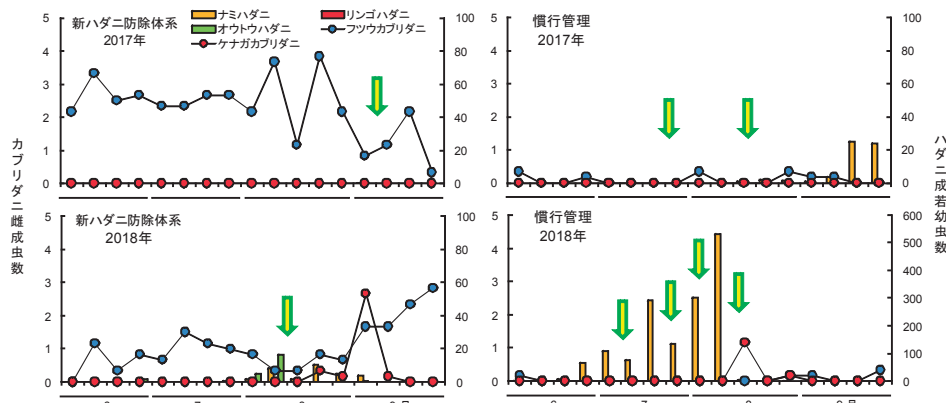
- ・ ハダニ類とカブリダニ類の発生は、3樹の各30葉（5～6月は果そう葉、7～9月は新梢葉）をルーペなどでよく観察する。ハダニ類が増加した場合（1葉に成若幼虫10～15頭程度）でも、カブリダニ類が同時に観察される場合は、その後2週間程度、2～3日間隔でハダニ類の増減を観察する。その間、ハダニ類の増加が著しく、葉の褐変で実害が懸念される場合は殺ダニ剤を散布する。
- ・ 8月まで殺ダニ剤を散布しなかった場合でも、9月以降にハダニ類が観察される場合は越冬密度低下のため殺ダニ剤を散布する。
- ・ ハダニ類の殺ダニ剤感受性は、園地間で異なる。殺ダニ剤はこれまでの使用経験を参考に、本年未使用の剤から選択する。散布後にハダニ類の密度が低下せず、特に幼若虫が多数確認される剤は、効力が低下している可能性が高いので使用しない。



ナミハダニの寄生数が多くなったリンゴ葉

<w天>防除体系の実践事例

- ・ <w天>体系の実践園では、フツウカブリダニが継続して発生し、8月以降はケナガカブリダニも観察された。ハダニ類の発生は少なく、殺ダニ剤散布は1回で済んだ。下草はシロクローバが優占したが、草種は年次で変化した。3か月間無除草で作業上支障はなかった。



<w天>防除体系と慣行管理体系（非選択性殺虫剤散布・機械除草管理）のリンゴ園におけるリンゴ樹上のカブリダニ類とハダニ類の発生消長
6樹から20葉ずつ採集した20葉当たり平均寄生数。矢印は殺ダニ剤散布

リンゴ<w天>防除体系事例

秋田モデル

リンゴ (全品種)

	3月			4月			5月			6月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
生育ステージ				発芽	展葉		開花			果実肥大期		
下草管理				シロクローバ播種 (シロクローバの優占園 では不要)						←		
害虫防除												
ハダニ類												
モモシクイガ										▽①	▼①	
キンモンホソガ										▼①		
ハマキムシ類								▼①				▽②
ナマルカガラムシ				▼マシ油乳剤								▼ブプロ
アブラムシ類												▽フロカミド・ピリ
カメムシ類									▽	-----		ネニコチノ

▼必須 ▽臨機

【モモシクイガ防除剤】

散布時期①

IGR	ジフルベンズロン水和剤
ネオニコチノイド	チアクロプリド水和剤 アセタミプリド水溶剤 クロチアニジン水溶剤 ジノテフラン水溶剤
ジアミド	フルベンジアミド水和剤 クロラントラニプロール水和剤 シアントラニプロール水和剤 シクラニプロール液剤

散布時期②

IGR	ジフルベンズロン水和剤
ネオニコチノイド	チアクロプリド水和剤 アセタミプリド水溶剤 クロチアニジン水溶剤 ジノテフラン水溶剤

散布時期③

IGR	テフルベンズロン乳剤
ネオニコチノイド	チアクロプリド水和剤 アセタミプリド水溶剤 クロチアニジン水溶剤 ジノテフラン水溶剤
ジアミド	フルベンジアミド水和剤 クロラントラニプロール水和剤 シアントラニプロール水和剤 シクラニプロール液剤

【キンモンホソガ防除剤】

散布時期①

IGR	ジフルベンズロン水和剤
ネオニコチノイド	チアクロプリド水和剤 アセタミプリド水溶剤 イミダクロプリド水和剤

散布時期②

IGR	テフルベンズロン乳剤
ジアミド	フルベンジアミド水和剤 クロラントラニプロール水和剤 シアントラニプロール水和剤 シクラニプロール液剤

【ハマキムシ類防除剤】

散布時期①

IGR	フルフェノクスロン乳剤 クロルフルアズロン水和剤 ルフェヌロン乳剤 メトキシフェノジド水和剤
-----	---

散布時期②

BT	BT剤
ジアミド	フルベンジアミド水和剤 クロラントラニプロール水和剤

散布時期③

ジアミド	フルベンジアミド水和剤 クロラントラニプロール水和剤 シアントラニプロール水和剤 シクラニプロール液剤
------	--

7月			8月			9月			10月			11月		
上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
			収穫期											
全面無除草														
			9月以降にハダニ類が観察される場合は越冬 密度低下のため殺ダニ剤を散布											
			▽											
▼②			▼③			▽③								
▽②														
			▽②											
フェジソン水和剤														
フルキザン・ネニコチノイド剤														
ト剤			-----			▽								

【アブラムシ類防除剤】

ネオニコチノイド	チアクロプリド水和剤 アセタミプリド水溶剤 イミダクロプリド水和剤
その他	フロニカミド水和剤 ピリフルキナゾン水和剤

【カメムシ類防除剤】

ネオニコチノイド	チアクロプリド水和剤 アセタミプリド水溶剤 イミダクロプリド水和剤 クロチアニジン水溶剤 チアメキサム水溶剤 ジノテフラン水溶剤
----------	---

オウトウの＜w天＞防除体系

ハダニ防除にカブリダニ製剤と土着カブリダニを活用した新害虫防除体系

体系構築ポイント



- ミヤコカブリダニ製剤（ミヤコバンカー[®]）の効果が現れるまでに2～3週間かかるため、ナミハダニの被害発生前（雨除け被覆前の5月中～下旬頃）に設置する。
- 非選択性殺虫剤（合成ピレスロイド剤、有機リン剤）の使用は避ける。
- ミヤコカブリダニ製剤の効果が不安定な場合には、殺ダニ剤によるレスキュー防除やりセット防除を併用する。

オウトウのハダニ

▷p.4

- ・ナミハダニが主体である。
- ・粗皮下等で越冬した雌成虫が早春に下草類で増殖し、5月中旬頃に樹のヒコバエや徒長枝葉に移動して増殖する。
- ・雨除け栽培期は、ハダニ類の増殖に適した高温乾燥条件となる。



雨除け被覆と収穫時の反射シート敷設

オウトウの土着カブリダニ

▷p.6

- ・オウトウでは、ニセラーゴカブリダニやトウヨウカブリダニなどのジェネラリストカブリダニ類が多くみられる。
- ・ナミハダニが多発した場合は、スペシャリストカブリダニのケナガカブリダニがみられることもある。



幹に設置した
ミヤコカブリダニ製剤

カブリダニ製剤の利用

▷p.10

- ・オウトウ栽培では、果実肥大期の雨除け被覆と着色促進用の反射シート敷設のため、下草がなくなり、乾燥条件も重なって土着カブリダニ類の生息に不適な環境となる。従って、カブリダニ製剤の利用がハダニ防除対策の基本となる。
- ・雨除け被覆前の5月中～下旬頃にミヤコカブリダニ製剤（ミヤコバンカー[®]）を、地上高60～80cm程度の位置の主幹部に2～5パック/樹で巻きつけるように設置する。

天敵にやさしい薬剤体系

▷p.14

- ・ミヤコカブリダニ製剤に対する薬剤の影響リストを参照し、同種に影響の小さい薬剤を選定する。

主要害虫

ウメシロカイガラムシ、オウトウショウジョウバエ、ミダレカクモンハマキ、カスミカメムシ類、コスカシバに対しては、マシン油乳剤、IBR剤、IGR剤、ジアミド剤、BT剤、ネオニコチノイド剤などを使用する。ただし、ネオニコチノイド剤はカブリダニ以外の天敵類に影響するので多用は避ける。

顕在化が懸念される害虫

果樹カメムシ類（クサギカメムシ、チャバネアオカメムシ）の成虫や被害果実が散見される場合には、ネオニコチノイド剤（アセタミプリド水溶剤）を散布する。

カブリダニ製剤設置時の殺ダニ剤の使い方 ▷p.15

・収穫間際の気温の上昇、近隣のハダニ多発園からハダニが流入し易い環境、また、主枝や亜主枝が大きく、ミヤコカブリダニ製剤設置場所から葉までの距離が遠い樹では、防除効果が不安定な傾向がある。その場合には、被害状況とハダニ密度をしっかりと把握し、殺ダニ剤による防除で対応する。

・**要防除水準**：例年ハダニ被害が早くからみられる樹の目通りの新梢10本の中位葉2枚（計20枚）のうち、ハダニ被害（葉表の2/3以上に白いかすれ：右写真）が5枚、またはルーペなどでよく観察してハダニ類が1葉当たり成若幼虫6頭以上見られる場合に行う。なお、ハダニの被害症状は一度発生すると後に残るため、葉裏のハダニ寄生状況もしっかり観察する。

・**殺ダニ剤の選択**：放飼後40日内はレスキュー防除で対応する。

レスキュー防除（ミヤコカブリダニ活用）：気門封鎖剤（プロピレングリコールモノ脂肪酸エステル乳剤）、アセキノシル水和剤、BPPS水和剤のいずれかを使用する。なお、気門封鎖剤は果実黄化期や黄色品種（月山錦等）では薬害を生じる場合があるので、使用を避ける。

リセット防除（ミヤコカブリダニ無視）：ハダニが激発してレスキュー防除では効果が期待できない場合に実施する。薬剤はミルベメクチン乳剤、クロルフェナピル水和剤、スピロメシフェン水和剤のいずれかを使用する。

<w天> 防除体系の実践事例

- ・ミヤコカブリダニ製剤を使用した、IGR剤、ジアミド剤およびネオニコチノイド剤による殺虫剤散布体系によるハダニ防除効果を示す。カブリダニ製剤設置は雨除け被覆前に行った。
- ・実践園1年目はハダニ類の発生量が少なく推移し、カブリダニ製剤区は無処理区に比べてハダニ寄生密度が低く、防除効果が認められた。
- ・2年目はハダニ類の発生が多く、カブリダニ製剤区でも7月中旬に多発状態となった。そのため、レスキュー防除で気門封鎖剤のプロピレングリコールモノ脂肪酸エステル乳剤を7月中旬に散布した。カブリダニ製剤区は無処理区に比べてハダニ類の寄生密度が低く防除効果が認められ、多発年でも殺ダニ剤散布回数を1回に削減できた。



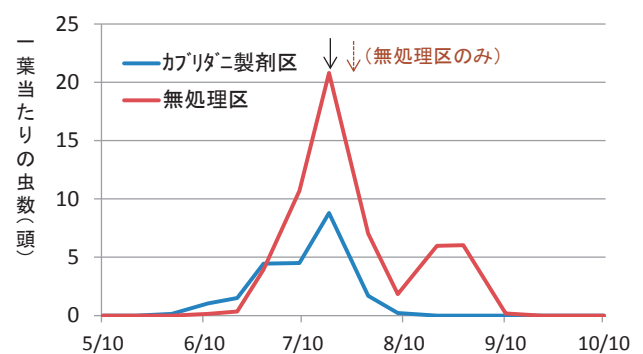
要防除水準に達した被害葉



殺ダニ剤防除が必要となりやすい樹形

カブリダニ製剤導入時の殺虫剤防除体系事例

散布時期	薬剤名	対象害虫
発芽前	マシン油剤	ウメハダニ類
開花直前	フルベンジアミド水和剤	ハマキムシ類
満開15~25日後	ミヤコカブリダニ製剤	ハダニ類
満開25日後	プロロフェジン水和剤	ウメハダニ類
収穫期	ジノテフラン水溶剤	ウメハダニ類
収穫期	シアントラニリプロール水和剤	ウメハダニ類
雨除け撤去後	プロピレングリコールモノ脂肪酸エステル乳剤	ハダニ類



カブリダニ製剤区と無処理区のハダニ類の発生消長 (2018年)

2樹から30葉ずつ採集した1葉当たり平均成若虫数。矢印は殺ダニ剤散布

オウトウ＜w天＞防除体系事例

山形モデル

オウトウ（雨除け）

- ・ミヤコカブリダニ製剤はミヤコカブリダニの放出量がピークに達するまで2～3週間かかるため、ナミハダニの
- ・ミヤコカブリダニ製剤設置後、1樹当たり目通りの新梢10本の中位葉2枚を観察し、ハダニの加害で葉表が白く
なお、一度発生したハダニ被害葉はそのまま残るため、次の調査時には葉裏の成幼若虫数をよく観察し、1葉当

	3月			4月			5月			6月	
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中
生育ステージ			発芽			開花			果実肥大		
下草管理										除草	
害虫防除											
ハダニ類	▼マシン油剤						▼ミヤコカブリダニ製剤				
オウトウショウヨウバエ										▼①	▼②
カイガラムシ類④	▼マシン油剤						▼プロピレングリコール水和剤				
ハマキムシ類				▼BT剤、フルベジンアミド水和剤、クロントラニプロール水和剤							
カスミカメ類							▽フロンカミド水和剤、アセチンリト水				
コスカシバ											
果樹カメムシ類⑦							▽-----▽アセチンリト水付				

▼必須 ▽臨機

- ①収穫期直前はプロピレングリコール水和剤（IBR剤）、②収穫期はクロントラニプロール水和剤（ジアミド剤）かジメチル水溶剤
④発芽前と第1世代幼虫発生期（5月下旬頃）の防除を徹底し、第2世代幼虫発生期（8月上中旬）は寄生の多い
⑤落花後～落花15日後に被害葉や被害果が見られる場合に散布する。
⑥ふ化幼虫の樹皮侵入阻止を狙って8月中下旬～9月上旬にジアミド剤（フルベジンアミド水和剤）を散布する。
⑦クサギカメムシ、チャバネカメムシの成虫が散見され、被害果の発生が懸念される場合に散布する。

※ハダニ多発時の薬剤防除

- (1) レスキュー防除（ミヤコカブリダニ活用）：気門封鎖剤（プロピレングリコール/脂肪酸エステル乳剤）、アセキノ
プロピレングリコール/脂肪酸エステル乳剤は、卵に効果がないため1週間間隔で2～3回の散布を行う。なお、果実
(2) リセット防除（ミヤコカブリダニ無視）：ミルベメクチン乳剤、クロルフェナピル水和剤、スピロメシ

被害発生前（雨除け被覆前の5月中～下）に設置する。

擦れた部分が葉面積の2/3を占める被害葉が5枚以上見られる場合には薬剤防除を実施する。

たり6頭以上いる場合には再度薬剤防除を行う。

	7月			8月			9月			10～12月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
収穫												落葉
被覆	シート撤去											
	▽※(1)			▽※(2)								
▽③												
	▽アセタミプロリド水溶剤、チクロプロリド水和剤											
溶剤⑤												
	▽-----▽フルベゾジアミド水和剤⑥											
剤												

（ネココノイト剤）、③収穫期後半はシアントラニプロール水和剤（ジアミド剤）を使用する。
場合に実施する。



プロレノグ リコール/脂肪酸エステル乳剤による果実の薬害症状

シル水和剤、B P P S水和剤

黄化期や黄色品種（月山錦等）では薬害を生じる恐れがあるため、使用を避ける。

フェン水和剤のいずれかを散布する。

ナシの＜w天＞防除体系

ハダニ防除に土着カブリダニとカブリダニ製剤を活用した新害虫防除体系

体系構築ポイント



- 草生栽培により、カブリダニ類を温存する。
- ニセナシサビダニの防除後は、非選択性殺虫剤を控える。
- 夏のハダニ急増期を把握し、その2～3週間前にミヤコカブリダニ製剤（ミヤコバンカー®）を設置する。
- 夏のハダニ急増期初期に、必須の補完防除として、天敵類への影響が小さい殺ダニ剤を散布する。

ナシのハダニ

▷p.4

- ・主にナミハダニとカンザワハダニが発生する。いずれも高温乾燥条件を好み、梅雨明け前後に急増する傾向がある。カンザワハダニに比べ、ナミハダニでは殺ダニ剤への抵抗性が発達しやすい。

ナシの土着カブリダニ

▷p.6

- ・樹上にはニセラーゴカブリダニ、コウズケカブリダニ、フツウカブリダニ、ミヤコカブリダニ等の生息がみられ、盛夏以降にニセラーゴカブリダニを中心に密度が高まる傾向がある。下草にはミチノクカブリダニ等がみられる。まず、これらの発生実態を把握し、保全を目指す。

カブリダニ製剤の利用

▷p.10

- ・土着天敵類の働きを補う形で、ミヤコカブリダニ製剤（ミヤコバンカー®）の設置を検討する。ハダニ類の密度が増加する前に、放飼しておくことが重要で、ハダニ類の活動が活発化する2～3週間前に、樹幹や棚面上の主枝に樹あたり2～5パックを設置する。



ミヤコカブリダニ製剤

ハダニ以外の害虫防除

▷p.14

- ・基本的に、春期のニセナシサビダニの防除以降は、カブリダニ類に影響が小さい剤を選択する。殺虫剤では、ジアミド剤、BT剤、IGR剤、フロニカミド水和剤、および影響が小さいネオニコチノイド剤を優先する。殺菌剤の多くはカブリダニ類に対する影響は大きくないが、選択にあたっては影響表を確認する。

シンクイムシ・ハマキムシ類

ジアミド剤、BT剤、IGR剤殺虫剤で防除する。お盆以降は合成ピレスロイド剤も使用可能。

サビダニ類

マシン油乳剤（3月上旬）とスピロテトラマト水和剤（4月下旬）散布による防除が効果が高い。どちらも天敵への影響が強いため、散布は確実にこの時期に行う。

カイガラムシ類（クワコナ、ナシマル）

サビダニ同様、マシン油乳剤（3月上旬）による防除が不可欠である。特に被害の多い場所や樹には、動力噴霧機等を用いて丁寧に散布する。それ以降はスルホキサフロル水和剤やブプロフェジン水和剤を用いて防除する。

アブラムシ類

スピロテトラマト水和剤（4月下旬）の散布以後は、かなり発生が抑えられる。それ以降も発生が見られたらフロニカミド水和剤やネオニコチノイド系殺虫剤を使用して防除する。

果樹カメムシ

多目的防災網の設置により、かなり侵入を抑えられる。侵入が見られたら、ネオニコチノイド系殺虫剤を使用して防除する。

草生管理による土着カブリダニの温存 ▷p.12

・園内の下草は土着カブリダニ類を温存する場所として機能する。4月から9月にかけてのシーズン中、少なくとも樹の株元は下草で覆われている状態を維持する。通路は、管理作業に差し障るほどに草丈を高く維持する必要は無く、機械除草で構わない。刈高はくるぶし（10cm）程度とする。



株元自然草生

殺ダニ剤の使い方 ▷p.15

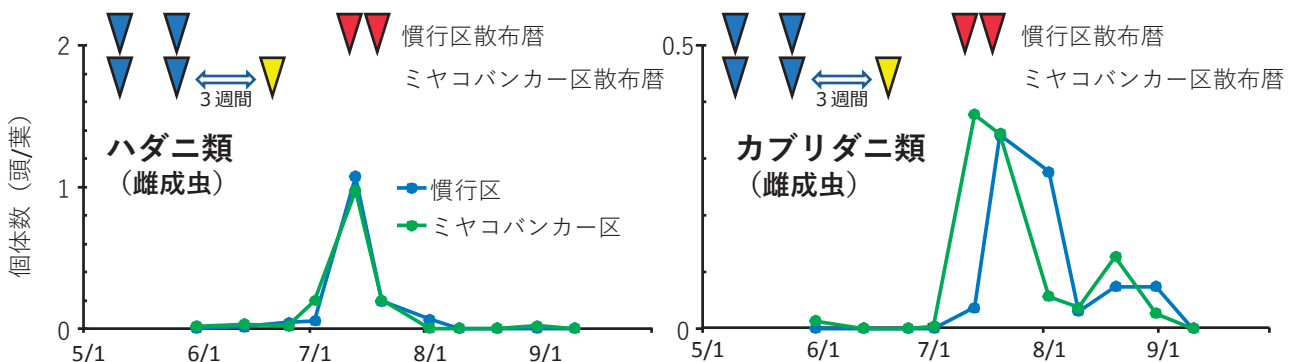
- ・ **補完防除（必須）**：天敵類の働きをサポートし防除効果を安定させるために、アセキノシル水和剤をハダニ急増期初期（梅雨明け前後）に散布し、ハダニ類の急激な増殖を抑える。本剤は天敵類に優しい。
- ・ **臨機防除**：ハダニ類の密度が要防除水準を超えた場合は、スピロメシフェン水和剤等を活用して防除する。
- ・ **リセット防除**：お盆以降にハダニ類が多発生した場合には、カブリダニ類への影響は度外視し、ビフェナゼート水和剤を使用してハダニ類を一掃する。



草生管理に有用な下草（ナシ園）

<w天> 防除体系の実践事例

・ミヤコカブリダニ製剤（ミヤコバンカー®）の放飼効果を殺ダニ剤による慣行防除と比較したところ、同等のハダニ防除効果が得られ、結果的に殺ダニ剤の散布を2回削減することができた。製剤を設置したミヤコバンカー区では、カブリダニ類の発生ピークが早く、ハダニ類を待ち受ける態勢を構築することができた（千葉県白井市、2018年）。



ミヤコバンカー区と慣行区におけるハダニ類およびカブリダニ類の発消長
 各区3樹から100葉ずつ採集した1葉当たり平均寄生数. ▼ 非選択性殺虫剤散布 ▼ 殺ダニ剤散布 ▼
 ミヤコバンカー®設置

5月下旬のDMTP水和剤（5月下旬）散布以後は非選択性殺虫剤を使用せず、DMTP水和剤の散布から3週間後、樹上での剤の影響がなくなるのを待ちミヤコバンカー®を各樹4パック（主枝当たり1パック）の割合で棚面の高さに設置した。4月から9月にかけては株元草生管理とした。

ナシ<w天>防除体系事例

千葉モデル

露地ナシ（品種：幸水）

- ・ミヤコカブリダニ製剤はハダニ類密度が増加する梅雨明けまでに放出されるよう6月上～中旬を目安に設置
- ・ミヤコカブリダニ製剤設置前の非選択性殺虫剤の使用はおおむね2週間前までとする。
- ・作業に差し障りがない限りは、園内の除草を行わない全面草生管理ないしは通路のみ機械除草する株元草生

	3月			4月			5月			6月	
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中
生育ステージ		催芽	りん片脱落	開花					摘果	果実肥大期	
下草管理				株元草生（通路の） ←							
害虫防除											
ハダニ類	▼マシン油乳剤										▼ミヤコカブリ (2~5パ 非選択性)
カイガラムシ類	▼マシン油乳剤						▼スルホキサフロル水和剤				
ニセナシサビダニ	▼マシン油乳剤						▼スピロテトラマト水和剤①				
チャノキイロザミマ							▼クロルフェナピル水和剤②				
							▽トルフェンピラド水和剤				
アブラムシ類						▼チアクトリト水和剤	▽フロカミド水和剤・ネオニコチノイド				
シンクイムシ類							▼交信かく乱剤				
ハマキムシ類				▽ジアミド剤、IGR剤、BT剤							
その他											

▼必須 ▽臨機

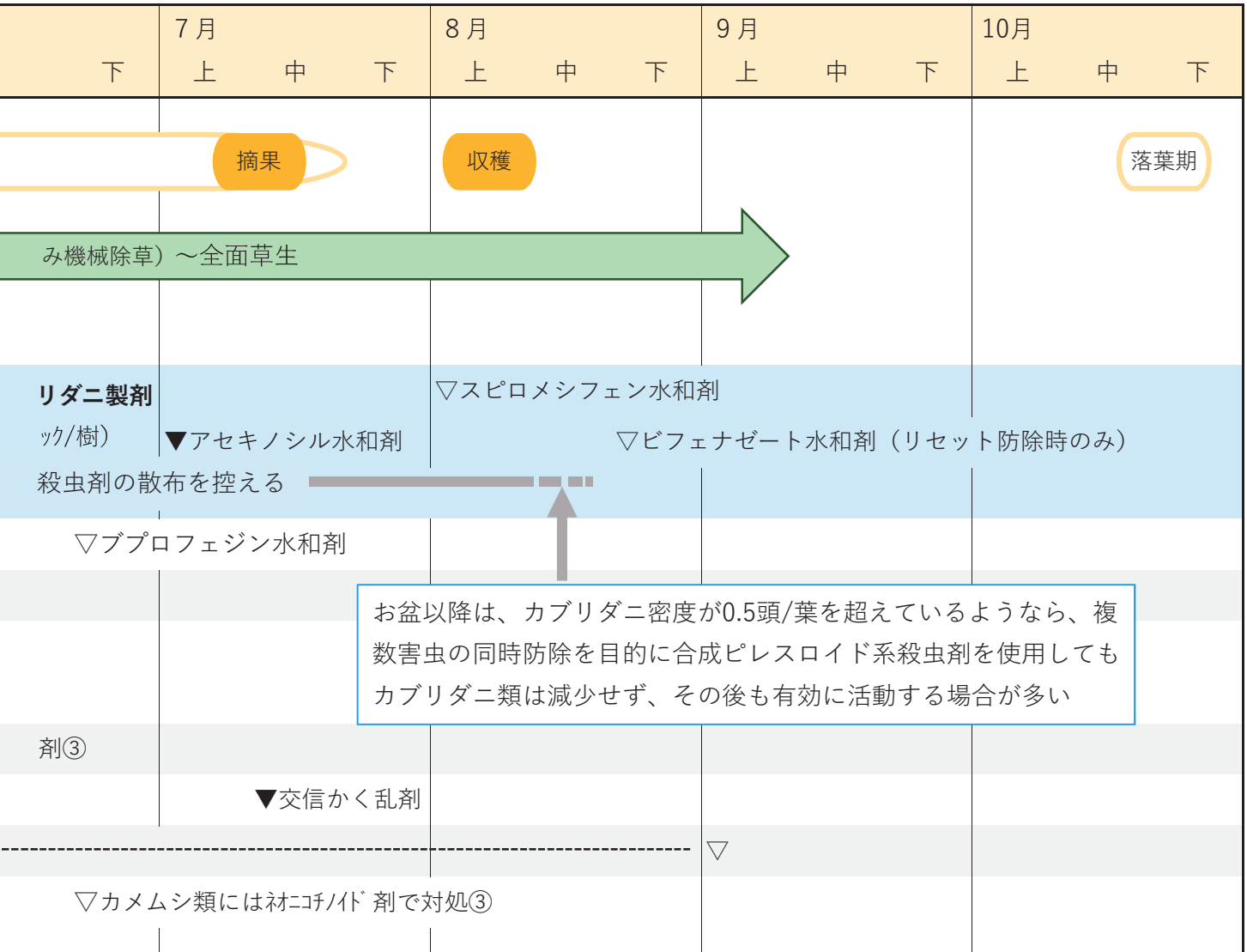
- ① ニセナシサビダニ・アブラムシ類に対して高い効果が長期間持続するため省労力化が期待できる。
- ② 「チャノキイロなび」で予測された発生時期に合わせて散布する。多発時は追加防除を行う。
- ③ ネオニコチノイド剤はカブリダニ類以外の土着天敵類に影響を与えるので多用しない。

殺ダニ剤の散布について

- ・カブリダニ類が確認されず、新梢葉上のハダニ雌成虫密度が0.5～1頭/葉を超えるようなら臨機防除として殺
- ・カンザワハダニが優占する園では、いずれの殺ダニ剤も比較的有効である。
- ・ナミハダニが多発生した園では、ピフェナゼート水和剤を散布してリセット防除を行う。天敵にも影響するため、

する。

管理を行う。



ダニ剤を散布する。

あくまでも最終手段とし、安易に使用しない。

施設ブドウの＜w天＞防除体系

ハダニ防除にカブリダニ製剤と土着カブリダニを活用した新害虫防除体系

体系構築ポイント



- ミヤコカブリダニ製剤（ミヤコバンカー®）設置はジベレリン（GA）前期処理期に行う。
- カブリダニ類に影響が小さい薬剤を使用し、土着天敵類の保護に努める。
- ハダニ類による被害が認められた場合は、カブリダニ類に影響が小さい殺ダニ剤を散布して密度を抑制する。
- 下草保全に配慮し、カブリダニ類を保護する。

施設ブドウのハダニ

▷p.4

- ・施設ブドウではカンザワハダニとナミハダニが主体である。ナミハダニは数種の殺ダニ剤に対して薬剤抵抗性の発達がみられる。
- ・天井ビニールを周年被覆している場合、多くの個体が施設内で越冬するため栽培初期から被害が発生する。
- ・施設内はハダニ類の増殖にとって好適な条件となるため、早期発見が重要となる。初期被害は天気の良い日に棚下から葉を見ると被害部が黄色く見えるため確認しやすい。



ハダニ類による初期被害

施設ブドウの土着カブリダニ

▷p.6

- ・草生管理園のブドウ葉上と下草で確認される土着カブリダニ類の主体は、ニセラーゴカブリダニである。
- ・裸地栽培では土着カブリダニ類はほとんど確認されないため、カブリダニの利用には放飼が必要となる。



ミヤコカブリダニ製剤の設置

▷p.10

- ・ミヤコカブリダニ製剤（ミヤコバンカー®）は2～5個/樹を新梢にかけか、主枝に巻き付ける。
- ・栽培初期は特に施設内が乾燥し、カブリダニ類の定着が悪い傾向があるため、設置は施設内湿度が高く保たれるGA前期処理期に行うのが望ましい。
- ・スプリンクラー灌水よりも施設内の湿度が低く推移する点滴灌水では、設置時期の湿度管理に注意する。また、下草の抑制にビニールマルチを使用する場合はカブリダニ類の密度を保つためGA後期処理前までにマルチを除去する。



ミヤコカブリダニ製剤の設置
上：新梢、下：主枝

ハダニ以外の害虫防除 ▷p.14

チャノキイロアザミウマ

開花期前後にネオニコチノイド剤で防除する。
被害が抑えられない場合は合成ピレスロイド剤を使用する。

コナカイガラムシ類 (クワコナ、フジコナ)

ネオニコチノイド剤、スルホキサフロル水和剤、
ブプロフェジン水和剤で防除する。クワコナカ
イガラムシには樹幹塗布が有効。

ハマキムシ類

ジアミド剤、BT剤、IGR剤で防除する。加
温栽培では発芽期の性フェロモン剤設置による
効果が高い。

コガネムシ類

ネオニコチノイド系殺虫剤で防除する。被害が
抑制されない場合はカブリダニ類に影響が短い
クロルフェナピル水和剤も使用可能。

殺菌剤

マンゼブ剤などカブリダニに影響が大きい薬剤
の使用は避ける。

レスキュー防除 ▷p.15

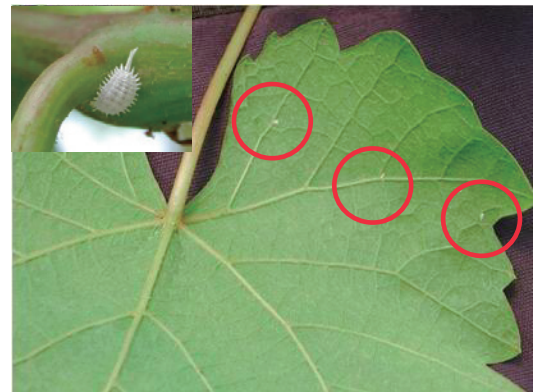
- ・GA後期処理前頃には気温の上昇と共にハダニ類の密度が上昇し、ブドウ葉上に初期被害が現れ始める。被害葉が散見されるか、雌成虫が葉当たり1頭を超えた場合はカブリダニ類への影響が小さい薬剤を散布する。
- ・無袋栽培では果実汚損も少ないピフルブミド水和剤などの2000倍以上の濃度で散布するフロアブル剤を使用する。有袋栽培ではアセキノシル水和剤なども使用できる。

草生管理によるカブリダニの温存 ▷p.12

- ・除草剤の使用は避け、高刈りを行う。株元にイネ科牧草、カタバミ等を配置する。裸地管理でも株元に下草を維持することが望ましい。

<w天> 防除体系の実践事例

- ・ミヤコカブリダニ製剤設置後にハダニ密度が高くなったため、ピフルブミド水和剤を散布した。その後は、継続的にカブリダニ類の発生がみられ、ハダニ密度も低く推移し防除効果が認められた。



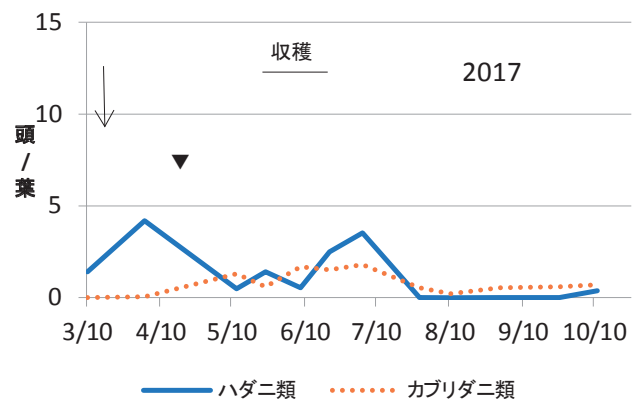
クワコナカイガラムシと
越冬後の寄生部位(葉)



フジコナカイガラムシと
越冬後の寄生部位(新梢基部)



株元の下草 (カタバミ)



ミヤコカブリダニ製剤設置ブドウ園における樹上の
カブリダニ類とハダニ類の発生消長
100葉を調査し1葉当たり虫数を算出。▼はダニ剤散布、
↓はミヤコバンカー。設置

施設ブドウ＜w天＞防除体系事例

島根モデル

施設ブドウ（品種：デラウェア、普通加温）


	1月			2月			3月			4月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
生育ステージ					発芽			G A 前期	開花	G A 後期	果実	
下草管理				加温開始				← 無除草（草丈）				
害虫防除												
ハダニ類							▼ミヤコカブリダニ製剤（ミヤ					
フェノイアザミマ										▽ピフルブミド水和剤		
カイガラムシ類						▽ジノテフラン顆粒水溶剤①					▼ジノテフラン	
ハマキムシ類							▼トートリルア剤②					
その他										▼ジプロジニル・フルジ		

▼必須 ▽臨機

- ①クワコナカイガラムシ発生ほ場では樹幹塗布を行う。
- ②加温栽培ではハマキムシ類に対して効果が高い。
- ③カブリダニ類に影響があるため周年被覆栽培ではなるべく散布しない。
- ④ブドウトラカミキリには、有機リン剤の登録もあるができるだけ使用しない。

殺ダニ剤の散布について

- ・ハダニ類による被害が確認された場合、ハダニ類の密度が1頭／葉を超えた場合薬剤散布を行う。
- ・G A 後期処理後は果実汚損の心配があるためピフルブミド水和剤など2000倍以上のフロアブル剤による散布を

5月			6月			7月			8月			9～12月		
上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
肥大		収穫										落葉		
が高くなれば機械除草)														
コバンカー®) 設置2～5パック/樹														
和剤														
顆粒水溶剤水和剤			▽ブプロフェジン水和剤											
オキシニル水和剤			▽マンゼブ水和剤③											
												▼10月アセタミプリド水溶剤④		

行う。

施設ミカンの＜w天＞防除体系

ハダニ防除にカブリダニ製剤を活用した新害虫防除体系

体系構築ポイント



- 満開3週間後を目安にスワルスキーカブリダニ製剤（スワルバンカー[®]）を1～5パック/樹設置する。すでにハダニ類が発生している園では、設置後に気門封鎖剤によりハダニ密度を下げる。
- 収穫1か月前までは、スワルスキーカブリダニに影響の小さい薬剤を使用する。
- 栽培地域の要防除水準を超えハダニ類が発生した場合、気門封鎖剤を散布する。散布後にハダニ密度が下がらない場合は製剤を追加設置する。

施設ミカンのハダニ

▷p.4

- ・施設ミカンで問題となるハダニ類は、ミカンハダニが主体である。
- ・水切り期(果径30mm)以降、ハダニ類の増殖に好適な高温乾燥条件が続き、収穫期まで発生が見られ、葉や果実を加害する。
- ・薬剤抵抗性の発達が著しく、ほとんどの殺ダニ剤が効かないハウスもある。



ハダニ類による被害（葉）

施設ミカンの土着カブリダニ

▷p.6

- ・施設ミカンでは、剪定後～ビニル被覆までの期間に徹底して病害虫防除が実施される。このため、土着天敵類の発生はほとんど見られず、現状では防除への利用は難しい。

スワルスキーカブリダニ製剤

▷p.10

- ・土着天敵の代替として、スワルスキーカブリダニ製剤（スワルバンカー[®]）を放飼する。
- ・製剤の設置時期は、ハダニ類の発生に好適な条件となる水切り期1か月前（満開3週間後、果径20mm）を目安とする。
- ・スワルスキーカブリダニ製剤1～2パック/樹を、樹の赤道部の直射日光が当たらない枝に設置する。
- ・スワルスキーカブリダニ製剤の設置時にハダニ類が発生している場合は、製剤設置後に気門封鎖剤を散布する（各地域で通常より使用されている剤を使用する）。



スワルスキーカブリダニ製剤

ハダニ以外の害虫防除 ▷p.14

- ・スワルスキーカブリダニ放飼予定日の1か月前から収穫1か月前までは、ミカンハダニ以外の害虫に対して、カブリダニ類にやさしい選択性殺虫剤を選択する。

カイガラムシ類

IGR剤（プロフェジン水和剤）、スルホキシミン剤（スルホキサフロル水和剤）を使用する。

アザミウマ類

フロメトキン水和剤やジノテフラン水溶剤を優先して使用し、カブリダニ類に影響の大きい殺虫剤は収穫1か月前から使用する。

チャノホコリダニ

チャノホコリダニ被害が発生する園では、開花期に殺ダニ剤を散布する。

レスキュー防除と追加放飼 ▷p.15

- ・栽培中期～後期の水切り期には、施設内が乾燥しハダニ類の増殖に好適な環境条件となる。ハダニ雌成虫の密度が地域の要防除水準を超えた場合、スワルスキーカブリダニを保護しつつ、気門封鎖剤を散布しハダニ密度を下げる。カブリダニの定着が見られない場合は、散布前後にスワルスキーカブリダニ製剤を追加放飼する。ただし、収穫1か月前以降にハダニ類の発生が確認された場合は、カブリダニへの影響より速効性を優先し、ハダニ類に有効な殺ダニ剤で防除を実施する。

<w天>防除体系の実践事例

- ・スワルスキーカブリダニ製剤を、満開23日後（2018年2月23日：果径20mm）と1回目設置から85日後に追加設置し、スワルスキーカブリダニに影響の小さい殺虫剤散布体系でのハダニ類防除効果を検証した。
- ・栽培期間をとおしてミカンハダニの発生は抑えられた。5月下旬にごくわずかに発生したミカンハダニ（9頭/300葉）は殺ダニ剤の部分散布（20樹程度）で対応し、その後は収穫期までミカンハダニの発生はまったく認められなかった。

表4 天敵に影響の小さい殺虫剤防除体系モデル

散布時期	薬剤名	対象害虫
開花期	DMTP(水和剤・乳剤) キノキサリン水和剤	カイガラムシ類 ミカンハダニ、チャノホコリダニ
満開23日後	スワルバンカー 気門封鎖剤(ハダニ発生時)	ミカンハダニ
ハウス降温期	フロメトキン水和剤 ジノテフラン水溶剤	アザミウマ類
満開108日後	スワルバンカー	ミカンハダニ
収穫1か月前 (満開140日後)	トルフェンピラド水和剤 スピノサド水和剤 スピネトラム水和剤	アザミウマ類

表1 カイガラムシ類防除薬剤

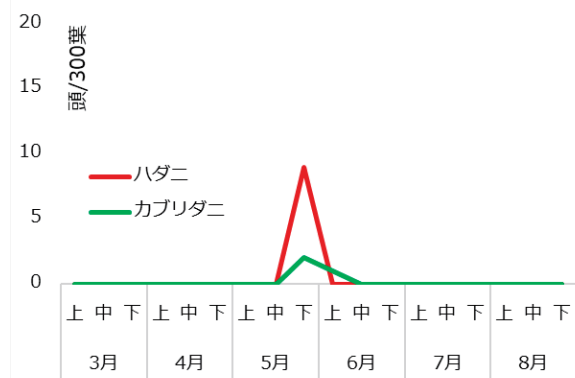
薬剤名	カブリダニへの影響
スルホキサフロル水和剤	なし
プロフェジン水和剤	なし

表2 アザミウマ類防除薬剤

薬剤名	カブリダニへの影響
ジノテフラン水溶剤	なし
ピリフルキナゾン水和剤	なし
フロニカミド水和剤	なし
フロメトキン水和剤	なし
クロルピリホス水和剤	なし
スピノサド水和剤	大
スピネトラム水和剤	大
トルフェンピラド水和剤	大

表3 チャノホコリダニ防除薬剤

薬剤名	カブリダニへの影響
アセキノシル水和剤	なし
シエノピラフェン水和剤	なし
スピロジクフェン水和剤	なし
スピロメシフェン水和剤	なし
ミルベメクテン水和剤	大
キノキサリン水和剤	大



葉上のミカンハダニおよびスワルスキーカブリダニの推移 (2018)

施設ミカン＜w天＞防除体系事例

佐賀上場モデル

施設ミカン（加温タイプ：普通，11月下旬加温）

- ・スワルスキーカブリダニ製剤は、満開後3週間(果径20mm)を目安に1~2パック/樹を設置する。余ったス
- ・スワルスキーカブリダニ製剤設置後に要防除水準を超えるハダニ類が発生した場合は、気門封鎖剤を散布する。

	1月 上 中 下	2月 上 中 下	3月 上 中 下	4月 上 中 下
生育ステージ	満開	果径20mm 果径30mm	果径40mm	
栽培管理				降温開始
害虫防除				ハウス内が乾燥状
ハダニ類	▽①	▼スワルスキーカブリダニ製剤設置		▽スワルスキー追加設置 放飼前に気門封
ホコリダニ	▽⑤		▽②	
アザミウマ類		ハダニ類の発生がみられる場合は、放飼前に気門封鎖剤を散布		▼⑥
カイガラムシ類	▼⑧		▽⑨	

▼必須 ▽臨機

ミカンハダニの臨機防除

- ①満開期に殺ダニ剤（キノキサリン等）あるいは気門封鎖剤（フォーモン、エコピタ等各地域で通常使用される剤を
- ③収穫前ピフルプミド水和剤（ハダニ発生時） ④BPPS水和剤

その他害虫の防除

- ⑤ホコリダニ防除：被害が出る園では開花期にキノキサリン水和剤アセキノシル水和剤または、シエノピラフェン
- ⑥アザミウマ類防除：天敵に影響の小さいフロメトキン水和剤、ジノテフラン水溶剤から優先的に使用
- ⑦アザミウマ類防除：収穫1か月前からは、天敵に影響の大きいクロルピリホス水和剤、スピノサド水和剤、スピ
- ⑧カイガラムシ類防除：天敵に影響の大きいDMTP（水和剤・乳剤）、クロチアニジン水溶剤はカブリダニ類を放飼
- ⑨カイガラムシ類防除：天敵に影響の小さいプフロフェジン水和剤、スルホキサフロル水和剤を使用。

殺ダニ剤の散布について

- ・ハダニ雌成虫の密度が栽培地域における要防除水準を超えた場合、カブリダニ類を保護しつつ、気門封鎖剤を散
- ・収穫1か月前以降にハダニ類の発生が確認された場合には、カブリダニ類への影響よりも速効を優先し、ハダニ

ワルスキーカブリダニ製剤は、例年ハダニの発生が多い樹に追加で設置する。

る。散布後もハダニ類密度が下がらなければ、スワルスキーカブリダニ製剤 1～2 パック/樹を追加放飼す

5月 上 中 下	6月 上 中 下	7月 上 中 下	8月 上 中 下	9月～12月
		完全着色、収穫		11月下 加温開始
態になるため、ハダニ類がないかこまめにチェック				
ーカブリダニ製剤	▽③		▼マシン油乳剤 夏季剪定後	▼④ 加温開始前
鎖剤を散布				
▼⑥	▼⑦	▼⑦		

選択) ②気門封鎖剤 (ハダニ発生時)

水和剤を散布

ネトラム水和剤、トルフェンピラド水和剤を使用可能
する1か月以上前までの散布とする。

布しハダニ類の密度を下げる。
類に有効な殺ダニ剤で防除を実施する。

カブリダニに対する薬剤の影響リスト

土着ジェネラリストカブリダニ編

(岸本ら(2018)に基づき作成)

殺虫剤・殺ダニ剤

フツウカブリダニ/ミチノクカブリダニ

商品名	一般名	IRAC コード	希釈 濃度 (倍)	フツウ カブリダニ			ミチノク カブリダニ			
				卵 ¹⁾		成虫 ²⁾		卵		成虫
				生存	生存	産卵	生存	生存	産卵	
<殺虫剤>										
MR.ジョーカー水和剤	シラフルオフェン水和剤	3A	2000	△	△	×	×	○	△	
アクタラ顆粒水溶剤	チアメトキサム水溶剤	4A	2000	○	◎	○	◎	◎	○	
アディオオン水和剤	ペルメトリン水和剤	3A	1000	×	×	×	×	×	×	
アドマイヤー顆粒水和剤	イミダクロプリド水和剤	4A	5000	×	○	△	◎	◎	△	
アブロードフロアブル	ブプロフェジン水和剤	16	1000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
アルバリン顆粒水和剤	ジノテフラン水溶剤	4A	2000	◎	◎	○	○	◎	○	
ウララDF	フロニカミド顆粒水和剤	29	2000	○	◎	◎	◎	◎	◎	
エクシレルSE	シアントラニリプロール水和剤	28	2500	◎	◎	◎	◎	◎	○	
コルト顆粒水和剤	ピリフルキナゾン水和剤	9B	3000	◎	◎	○	◎	◎	○	
サムコルフロアブル	クロラントラニリプロール水和剤	28	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
スピノエースフロアブル	スピノサド水和剤	5	2000	△	△	△	△	◎	△	
スミチオン水和剤	MEP水和剤	1B	800	×	×	×	×	×	×	
ダントツ水溶剤	クロチアニジン水溶剤	4A	2000	○	◎	○	◎	◎	○	
ディアナWDG	スピネトラム水和剤	5	5000	×	○	△	×	○	△	
デミリン水和剤	ジフルベンズロン水和剤	15	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
テルスター水和剤	ピフェントリン水和剤	3A	1000	×	×	×	×	×	×	
デルフィン顆粒水和剤	BT水和剤	11A	1000	◎	◎	○	◎	◎	○	
ノーモルト乳剤	テフルベンズロン乳剤	15	1000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
バリアード顆粒水和剤	チアクロプリド水和剤	4A	2000	○	◎	○	◎	◎	○	
フェニックス顆粒水和剤	フルベンジアミド水和剤	28	4000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ベストガード水溶剤	ニテンピラム水溶剤	4A	1000	×	△	△	△	◎	△	
モスピラン顆粒水溶剤	アセタミプリド水溶剤	4A	2000	×	◎	○	○	◎	○	
<殺ダニ剤>										
カネマイトフロアブル	アセキノシル水和剤	20B	1000	◎	×	△	◎	◎	◎	
コロマイト乳剤	ミルベメクチン乳剤	6	1000	×	○	×	×	×	×	
スターマイトフロアブル	シエノピラフェン水和剤	25A	2000	◎	◎	○	◎	◎	◎	
ダニゲッターフロアブル	スピロメシフェン水和剤	23	2000	×	◎	○	×	◎	○	
ダニコングフロアブル	ピフルブミド水和剤	25B	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ダニサラバフロアブル	シフルメトフェン水和剤	25A	2000	◎	◎	○	◎	◎	○	
マイトコーネフロアブル	ピフェナゼート水和剤	20D	1000	×	×	△	△	◎	○	

1) 薬剤散布後、成虫に発育するまでの補正死亡率を調査（対照：蒸留水）。

2) 薬剤散布48時間後の補正死亡率と産卵数を調査（対照：蒸留水）。

記号：生存 ○：補正死亡率<30%，○：30-79%，△：80-99%，×：≧99%

産卵 ◎：産卵減少率<30%，○：30-79%，△：80-99%，×：≧99%

(産卵数減少率(%) = (対照区の産卵数 - 各種薬剤散布区の産卵数) / 対照区の産卵数 × 100)

ニセラーゴカブリダニ／コウズケカブリダニ

商品名	一般名	IRAC コード	希釈 濃度 (倍)	ニセラーゴ カブリダニ			コウズケ カブリダニ			
				卵 ¹⁾		成虫 ²⁾		卵		成虫
				生存	生存	産卵	生存	生存	産卵	
<殺虫剤>										
MR.ジョーカー水和剤	シラフルオフェン水和剤	3A	2000	×	○	△	×	△	△	
アクタラ顆粒水溶剤	チアメトキサム水溶剤	4A	2000	◎	◎	○	△	◎	○	
アディオオン水和剤	ペルメトリン水和剤	3A	1000	×	×	×	×	×	×	
アドマイヤー顆粒水和剤	イミダクロプリド水和剤	4A	5000	○	◎	○	×	◎	○	
アブロードフロアブル	ブプロフェジン水和剤	16	1000	◎	◎	◎	△	◎	◎	
アルバリン顆粒水和剤	ジノテフラン水溶剤	4A	2000	◎	◎	○	○	◎	◎	
ウララDF	フロニカミド顆粒水和剤	29	2000	◎	◎	◎	◎	◎	○	
エクシレルSE	シアントラニリプロール水和剤	28	2500	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
コルト顆粒水和剤	ピリフルキナゾン水和剤	9B	3000	◎	◎	○	◎	◎	◎	
サムコルフロアブル	クロラントラニリプロール水和剤	28	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
スピノエースフロアブル	スピノサド水和剤	5	2000	×	△	△	×	×	△	
スミチオン水和剤	MEP水和剤	1B	800	×	×	×	×	×	×	
ダントツ水溶剤	クロチアニジン水溶剤	4A	2000	○	◎	○	×	◎	○	
ディアナWDG	スピネトラム水和剤	5	5000	△	○	△	×	×	△	
デミリン水和剤	ジフルベンズロン水和剤	15	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
テルスター水和剤	ピフェントリン水和剤	3A	1000	×	×	×	×	×	×	
デルフィン顆粒水和剤	BT水和剤	11A	1000	◎	◎	○	×	○	○	
ノーモルト乳剤	テフルベンズロン乳剤	15	1000	◎	◎	◎	○	◎	◎	
バリアード顆粒水和剤	チアクロプリド水和剤	4A	2000	◎	◎	○	○	◎	◎	
フェニックス顆粒水和剤	フルベンジアミド水和剤	28	4000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ベストガード水溶剤	ニテンピラム水溶剤	4A	1000	△	◎	○	×	○	○	
モスピラン顆粒水溶剤	アセタミプリド水溶剤	4A	2000	△	◎	○	×	◎	○	
<殺ダニ剤>										
カネマイトフロアブル	アセキノシル水和剤	20B	1000	○	◎	◎	△	×	△	
コロマイト乳剤	ミルベメクチン乳剤	6	1000	×	×	×	×	×	×	
スターマイトフロアブル	シエノピラフェン水和剤	25A	2000	◎	◎	◎	○	○	◎	
ダニゲッターフロアブル	スピロメシフェン水和剤	23	2000	×	◎	○	×	◎	◎	
ダニコングフロアブル	ピフルブミド水和剤	25B	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ダニサラバフロアブル	シフルメトフェン水和剤	25A	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
マイトコーネフロアブル	ピフェナゼート水和剤	20D	1000	○	○	△	×	○	○	

1) 薬剤散布後、成虫に発育するまでの補正死亡率を調査（対照：蒸留水）。

2) 薬剤散布48時間後の補正死亡率と産卵数を調査（対照：蒸留水）。

記号：生存 ◎：補正死亡率<30%，○：30-79%，△：80-99%，×：≧99%

産卵 ◎：産卵減少率<30%，○：30-79%，△：80-99%，×：≧99%

(産卵数減少率(%) = (対照区の産卵数 - 各種薬剤散布区の産卵数) / 対照区の産卵数 × 100)

カブリダニに対する薬剤の影響リスト

殺菌剤

フツウカブリダニ／ミチノクカブリダニ

商品名	一般名	FRAC コード	希釈 濃度 (倍)	フツウ カブリダニ			ミチノク カブリダニ			
				卵 ¹⁾		成虫 ²⁾		卵		成虫
				生存	産卵	生存	産卵	生存	産卵	
Zボルドー水和剤	塩基性硫酸銅水和剤	M1	400	◎	◎	◎	○	◎	◎	
アントラコール顆粒水和剤	プロピネブ水和剤	M3	500	×	◎	○	×	◎	○	
アンビルフロアブル	ヘキサコナゾール水和剤	3	1000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
イオウフロアブル	水和硫黄剤	M2	400	×	◎	◎	×	◎	◎	
オーソサイド水和剤80	キャプタン水和剤	M4	500	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
オンリーワンフロアブル	テブコナゾール水和剤	3	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
キノンドー水和剤	有機銅水和剤	M1	400	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ジマンダイセン水和剤	マンゼブ水和剤	M3	400	×	○	○	×	◎	◎	
スコア顆粒水和剤	ジフェノコナゾール水和剤	3	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ストライド顆粒水和剤	フルオルイミド水和剤	M11	1500	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ストロビドライフフロアブル	クレソキシムメチル水和剤	11	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
チオノックフロアブル	チウラム水和剤	M3	500	◎	◎	◎	○	◎	◎	
デランフロアブル	ジチアノン水和剤	M9	600	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
トップジンM水和剤	チオファネートメチル水和剤	1	1000	◎	◎	◎	◎	◎	○	
ナリアWDG	ピラクロストロピン・ポスカリド水和剤	7,11	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
パスポートフロアブル	TPN水和剤	M5	1000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ファンタジスタ顆粒水和剤	ピリベンカルブ水和剤	11	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
フリントフロアブル25	トリフロキシストロピン水和剤	11	1500	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
フロンサイドSC	フルアジナム水和剤	29	2000	△	◎	○	◎	◎	◎	
ペフラン液剤25	イミノクタジン酢酸塩液剤	M7	1000	○	◎	◎	◎	◎	◎	
ベルコートフロアブル	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	M7	1000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ベンレート水和剤	ベノミル水和剤	1	2000	◎	◎	◎	△	◎	△	
ポリオキシシンAL水和剤	ポリオキシシン水和剤	19	500	×	◎	◎	×	◎	◎	
マネージDF	イミベンコナゾール水和剤	3	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	

1) 薬剤散布後、成虫に発育するまでの補正死亡率を調査（対照：蒸留水）。

2) 薬剤散布48時間後の補正死亡率と産卵数を調査（対照：蒸留水）。

記号：生存 ◎：補正死亡率<30%，○：30-79%，△：80-99%，×：≧99%

産卵 ◎：産卵減少率<30%，○：30-79%，△：80-99%，×：≧99%

(産卵数減少率(%) = (対照区の産卵数 - 各種薬剤散布区の産卵数) / 対照区の産卵数 × 100)

ニセラーゴカブリダニ／コウズケカブリダニ

商品名	一般名	FRAC コード	希積 濃度 (倍)	ニセラーゴ カブリダニ			コウズケ カブリダニ				
				卵 ¹⁾		成虫 ²⁾		卵		成虫	
				生存	産卵	生存	産卵	生存	産卵	生存	産卵
Zボルドー水和剤	塩基性硫酸銅水和剤	M1	400	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
アントラコール顆粒水和剤	プロピネブ水和剤	M3	500	×	◎	○	×	△	△		
アンビルフロアブル	ヘキサコナゾール水和剤	3	1000	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
イオウフロアブル	水和硫黄剤	M2	400	×	◎	◎	×	○	○		
オーソサイド水和剤80	キャブタン水和剤	M4	500	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
オンリーワンフロアブル	テブコナゾール水和剤	3	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
キノンドー水和剤	有機銅水和剤	M1	400	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
ジマンダイセン水和剤	マンゼブ水和剤	M3	400	×	◎	○	×	△	△		
スコア顆粒水和剤	ジフェノコナゾール水和剤	3	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
ストライド顆粒水和剤	フルオルイミド水和剤	M11	1500	◎	◎	◎	△	◎	◎		
ストロビードライフロアブル	クレソキシムメチル水和剤	11	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
チオノックフロアブル	チウラム水和剤	M3	500	○	◎	◎	△	○	○		
デランフロアブル	ジチアノン水和剤	M9	600	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
トップジンM水和剤	チオファネートメチル水和剤	1	1000	◎	◎	○	◎	○	○		
ナリアWDG	ピラクロストロピン・ボスカリド水和剤	7,11	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
パスポートフロアブル	TPN水和剤	M5	1000	◎	◎	○	◎	◎	◎		
ファンタジスタ顆粒水和剤	ピリベンカルブ水和剤	11	2000	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
フリントフロアブル25	トリフロキシストロピン水和剤	11	1500	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
フロンサイドSC	フルアジナム水和剤	29	2000	△	◎	○	×	○	○		
ペフラン液剤25	イミノクタジン酢酸塩液剤	M7	1000	◎	◎	◎	×	○	◎		
ベルコートフロアブル	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	M7	1000	◎	◎	○	◎	◎	◎		
ベンレート水和剤	ベノミル水和剤	1	2000	○	◎	○	×	◎	△		
ポリオキシシンAL水和剤	ポリオキシシン水和剤	19	500	×	◎	◎	×	◎	◎		
マネージDF	イミベンコナゾール水和剤	3	2000	◎	◎	◎	◎	◎	○		

1) 薬剤散布後、成虫に発育するまでの補正死亡率を調査（対照：蒸留水）。

2) 薬剤散布48時間後の補正死亡率と産卵数を調査（対照：蒸留水）。

記号：生存 ◎：補正死亡率<30%，○：30-79%，△：80-99%，×：≧99%

産卵 ◎：産卵減少率<30%，○：30-79%，△：80-99%，×：≧99%

(産卵数減少率(%) = (対照区の産卵数 - 各種薬剤散布区の産卵数) / 対照区の産卵数 × 100)

カブリダニ製剤編

評価基準

2019年1月31日作成

本資料は2019年1月31日までに取得した試験結果を元に作成しております。

今後、試験を行い評価の追記および修正を行うことがありますので、ご注意ください。

本影響表の総合評価はバンカーシート®の薬剤に対するシェルター機能を前提として各薬剤の影響を評価しています。

バンカーシート®から放出されたカブリダニに直接薬剤がかかった場合は本影響表よりもカブリダニへの影響が大きい場合があります。

室内試験			室内試験評価 ¹⁾	復活日数 または影響日数	バンカーシート® 総合評価 ²⁾
成虫		卵			
生存	産卵	生存			
◎~○	◎~○	◎~○	A	7日以下	A
		◎~○	A	8日より長い	A'
	△~×	◎~○	B		B
		△~×	B		B
△~×	◎~○	◎~○	B		B
		△~×	C	7日以下	B
		△~×	C	8日より長い	C
		△~×	C		C
	△~×	◎~○	C	7日以下	B
		◎~○	C	8日より長い	C
		△~×	C	7日以下	B
		△~×	C	8日より長い	C

1) 復活日数または影響日数が確定するまでは室内試験で評価。

室内試験の3データがそろっていない場合：◎、○判定であればA、○、○判定であればB、△~×が含まれる場合はC。

2) 室内試験A評価でも産卵数減少率50%以上はA'とした。

w天敵における成虫の生存への影響は薬剤処理2日後の死亡率を基準に評価。

全農・石原室内試験における成虫の生存への影響は薬剤処理4日後の死亡率を基準に評価。

記号：生存 ◎：補正死亡率30%未満，○：30%以上80%未満，△：80%以上99%未満，×：99%以上
産卵 ◎：産卵数減少率30%未満，○：30%以上80%未満，△：80%以上99%未満，×：99%以上
産卵数減少率(%) = 100 - (100 × 各種薬剤散布区の平均産卵数 / 対照区の平均産卵数)

原則として、薬剤の希釈濃度は果樹類、野菜類、花卉類での最大実用濃度を用いた。

影響日数：カブリダニ類に対する薬剤の影響のなくなるまでの日数。

復活日数：葉上でカブリダニが再び増殖し始めた日数。

バンカーシート®によるカブリダニ製剤放飼時の薬剤の使用方法

バンカーシート® 総合評価	薬剤の使用方法
A	天敵に影響が小さい剤。いつでもバンカーシート®との併用が可。
A'	2週連続散布不可。
B	天敵にやや影響がある剤。ミヤコバンカー®：バンカーシート®設置前または設置後2週間以内であれば併用可。ただし、6、7、8月の高温期においては、1週間以内とする。スワルバンカー®：バンカーシート®設置前または設置1週間以内であれば併用可。

	復活日数または影響日数	バンカーシート®設置前
C1	8日より長く、14日以下	設置1週間前まで使用可能。以降は使用不可。
C2	15日より長く、28日以下	設置3週間前まで使用可能。以降は使用不可。
C3	29日より長く、45日以下	設置6週間前まで使用可能。以降は使用不可。
C4	46日より長い or データなし	使用不可。

本資料はミヤコバンカー®、スワルバンカー®をより有効に使用するために、主要な薬剤の影響を独自試験を含めJA全農と石原産業の責任においてまとめたものです。

カブリダニに対する薬剤の影響リスト

カブリダニ製剤編 (2016年5月作成 2019年1月改定)

殺虫剤／殺ダニ剤

※：石原産業の独自試験データ

商品名	一般名	IRAC コード 2018年 5月	希釈濃度（倍）			総合評価	希釈濃度（倍）			総合評価
			ミヤコカブリダニ				スワルスキーカブリダニ			
			卵	成虫	影響 日数	ミヤコ バンカー®	卵	成虫	影響 日数	スワル バンカー®
<殺虫剤>										
アーデントフロアブル	アクリナトリン水和剤	3A	2000			C2				—
アーデント水和剤	アクリナトリン水和剤	3A		750		C2		1000		C4
アクセルフロアブル	メタフルミゾン水和剤	22B	1000	1000		A		1000		A
アクタラ顆粒水溶剤	チアメトキサム水溶剤	4A	2000	1000	1000	C2	1000	1000	1000	C1
アタブロン乳剤	クロルフルアズロン乳剤	15	2000*	2000*	2000*	A'	2000*	2000		A
アディオフロアブル	ベルメトリン水和剤	3A	2000			C4				—
アディオ乳剤	ベルメトリン乳剤	3A		2000		C4		2000		C4
アドマイヤーフロアブル	イミダクロプリド水和剤	4A	2000	2000	2000	C1		2000	2000	C1
アニキ乳剤	レビメクチン乳剤	6	1000	1000		C1		1000		C1
アプロードフロアブル	ブプロフェジン水和剤	16	1000	1000		A	1000	1000		A'
ウララDF	フロニカミド水和剤	29	1000*	1000*		A	1000	1000		A
エクシレルSE	シアントラニリプロール水和剤	28	2500	2500		A	5000	2500		A
オリオン水和剤40	アラニカルブ水和剤	1A	1000	1000		C4	1000	1000		A
オルトラン水和剤	アセフェート水和剤	1B	1500			C2	1000			C4
オレート液剤	オレイン酸ナトリウム液剤		100	100		A'		100		B
カウンター乳剤	ノバルロン乳剤	15	2000	2000		A		2000		A
カスケード乳剤	フルフェノクスロン乳剤	15	1000	1000		A'		2000		A
コルト顆粒水和剤	ピリフルキナゾン水和剤	9B	3000	3000		A	2000	2000		A
サイアノックス水和剤	シアノホス水和剤	1B	1000			C4				—
サイアノックス乳剤	シアノホス乳剤	1B		1000		C4		1000		C4
サムコルフロアブル10	クロラントラニリプロール水和剤	28	2500	2500		A		2500		A
ジェイエース水溶剤	アセフェート水溶剤	1B		1000		C2		1000		C4
スカウトフロアブル	トラロメトリン水和剤	3A	3000	3000		C4				—
スタークル顆粒水溶剤	ジノテフラン水溶剤	4A	2000	2000		A	2000	2000		A
スピノエース顆粒水和剤	スピノサド水和剤	5			2500	C1			2500	C2
スピノエースフロアブル	スピノサド水和剤	5	2000	2000		C1	4000	2000		C2
スプラサイド水和剤	DMTP水和剤	1B	1500	1000	1500	C2		1000		C3
スミチオン乳剤	フェントロチオン乳剤	1B	1000	1000		C4		1000		C4
スミチオン水和剤40	フェントロチオン水和剤	1B			800	C4			800	C4
ゼンタリー顆粒水和剤	B T水和剤（アイザワイ菌）	11A	1000	1000		A		1000		A
ダズバンDF	クロルピリホス水和剤	1B	3000			C1	3000			C4
ダズバン乳剤40	クロルピリホス乳剤	1B		1000		C1		1000		C4
ダイアジノン水和剤34	ダイアジノン水和剤	1B	600			C1				—
ダイアジノン乳剤40	ダイアジノン乳剤	1B		700		C1		1000		C4
ダントツ水溶剤	クロチアニジン水溶剤	4A	4000	2000		B	2000	2000		B
チェス顆粒水和剤	ビメトロン水和剤	9B	5000	5000		A		5000		A
ディアナSC	スピネトラム水和剤	5		2500	2500	C2		2500	2500	C2
ディアナWDG	スピネトラム水和剤	5	5000		5000	C2	5000			C2
デミリン水和剤	ジフルベンズロン水和剤	15	1000	1000		A		1000		A
テルスター水和剤	ピフェントリン水和剤	3A		1000		C4		1000		C4
テルスターフロアブル	ピフェントリン水和剤	3A	4000			C4				—
トクチオン乳剤	プロチオホス乳剤	1B	1000	1000		C4		1000		C4
トランスフォームフロアブル	スルホキサフルム水和剤	4C	1000	1000		A	1000	1000		A
トリガード液剤	シロマジン液剤	17	1000	1000		B		1000		A
トルネードエースDF	インドキサカルブ水和剤	22A	2000	2000		A		1000		A
トレボン乳剤	エトフェンプロックス乳剤	3A	1000	1000		C4		1000		B
ノーモルト乳剤	テフルベンズロン乳剤	15	1000	1000		A		1000		A
バイスロイドEW	シフルトリン乳剤	3A	2000	2000		C4		2000		C4

商品名	一般名	IRAC コード 2018年 5月	希釈濃度（倍）			総合評価 ミヤコ バンカー®	希釈濃度（倍）			総合評価 スワル バンカー®
			ミヤコカブリダニ				スワルスキーカブリダニ			
			卵	成虫	影響 日数	卵	成虫	影響 日数		
<殺虫剤>										
ハクサップ水和剤	フェンバレート水和剤	3A	2000	2000		C4		1000		C4
ハチハチフロアブル	トルフェンピラド水和剤	21A	1000	1000		C1	1000			C3
ハチハチ乳剤	トルフェンピラド乳剤	21A				—		1000		C3
バリアード顆粒水和剤	チアクロプリド水和剤	4A	4000	2000		A		2000		A
ファインセーブフロアブル	フロメトキン水和剤	U N	1000	1000		A	1000	2000		A
ファルコンフロアブル	メトキシフェンジド水和剤	18	2000	2000		A		1000		A
フェニックスフロアブル	フルベンジアミド水和剤	28	4000			A				—
フェニックス顆粒水和剤	フルベンジアミド水和剤	28		2000		A		2000		A
プリンスフロアブル	フィブロンル水和剤	2B		2000		C4				—
プレオフロアブル	ピリダリル水和剤	U N	1000	1000		A		1000		A
プレバソフロアブル5	クロラントラニリプロール水和剤	28	1000	1000		A		1000		A
ベストガード水溶剤	ニテンピラム水溶剤	4A	1000	1000		A		1000		A'
ベネビアOD	シアントラニリプロール水和剤	28	2000	2000		A		2000		A
ペンタック水和剤	ジエノクロル水和剤		1000	1000		C4		1000		C4
マッチ乳剤	ルフェヌロン乳剤	15	1000	1000		A		1000		A
マトリックフロアブル	クロマフェノジド水和剤	18	1000	1000		A				—
マブリック水和剤20	フルバリネート水和剤	3A	2000	2000		C4		1000		C4
マラソン乳剤	マラソン乳剤	1B	1000	1000		B		1000		C4
マイクロデナボン水和剤85	NAC水和剤	1A		1000		C4				—
モスピラン顆粒水溶剤	アセタミプリド顆粒水溶剤	4A	4000	2000		A'	2000	2000		C4
ラービフロアブル	チオジカルブ水和剤	1A	750	750		C4		1000		B
ランネット45DF	メソミル水和剤	1A		1000		C4		1000		C4
ロディー水和剤	フェンプロバトリン水和剤	3A	1000			C4				—
ロディー乳剤	フェンプロバトリン乳剤	3A		1000		C4		1000		C4
ロムダンフロアブル	テブフェノジド水和剤	18	1000	1000		A		1000		C1
<殺ダニ剤>										
アカリタッチ乳剤	プロピレングリコールモノ脂肪酸エステル乳剤		1000*	1000		A'	1000*	1000		A'
アクテリック乳剤	ピリミホスメチル乳剤	1B	500	500		C4		500		C4
アグリメック	アバメクチン乳剤	6	500	500		C1		500		C1
アフーム乳剤	エマメクチン安息香酸塩乳剤	6	1000	1000	1000	C1	1000	1000	1000	C1
エコビタ液剤	還元糖澱粉化物液剤		100	100*		A'	100	100		B
オマイト水和剤	B P P S水和剤	12C	750	750		B	750	750		C4
カネマイトフロアブル	アセキノシル水和剤	20B	1000	1000		A		1000		A
コテツフロアブル	クロルフェナビル水和剤	13	2000	2000		C2		2000		C2
コロマイト乳剤	ミルベメクチン乳剤	6	1000	1000	1000	C2		1000	1000	C1
サフオイル乳剤	サフラー油乳剤		300	300		A'		300		A'
サンクリスタル乳剤	脂肪酸グリセリド乳剤		300	300*		A'		300		B
サンマイト水和剤	ピリダベン水和剤	21A	1000		1000	C4			1000	C4
サンマイトフロアブル	ピリダベン水和剤	21A		1000		C4		1000		C4
スターマイトフロアブル	シエノピラフェン水和剤	25A	2000	2000		A	2000	2000		A
ダニエモンフロアブル	スピロジクロフェン水和剤	23	4000	4000		B		4000		B
ダニカット乳剤20	アミトラズ乳剤	19	800	800		C2		1000		C4
ダニゲッターフロアブル	スピロメシフェン水和剤	23	2000	2000		B	2000	2000		B
ダニコングフロアブル	ピフルピミド水和剤	25B	2000	2000		A	2000	2000		A
ダニサラバフロアブル	シフルメトフェン水和剤	25A	1000	1000		A	1000	1000		A
ダニトロンフロアブル	フェンピロキシメート水和剤	21A	1000	1000		B		1000		B
ダブルフェースフロアブル	ピフルピミド・フェンピロキシメート水和剤	21A/25 B	2000	2000		A'		2000		C2
テデオ乳剤	テトラジホン乳剤	12D	500	500		A		500		A
ニッソラン水和剤	ヘキシチアゾクス水和剤	10A	2000	2000		A		2000		A
粘着くん液剤	デンブレン液剤		100	100*		A'		100		B
ハーベストオイル	マシン油乳剤		100	100		B		100		C1
バロックフロアブル	エトキサゾール水和剤	10B	2000	2000		B		2000		B
ピラニカEW	テブフェンピラド乳剤	21A	1000	1000		C1	1000	2000		C4
フーモン	ポリグリセリン脂肪酸エステル乳剤		1000	1000		A'		1000		B
マイトクリーン	ピリミジフェン水和剤	21A		1000		C4				—
マイトコーネフロアブル	ピフェナゼート水和剤	20D	1000	1000		A'	1000	1000	1000	B
ムシラップ	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤		500	500		A'		500		B
モベントフロアブル	スピロテトラマト水和剤	23	2000	2000	2000	C2	2000	2000	2000	C2

カブリダニに対する薬剤の影響リスト

カブリダニ製剤編 (2016年5月作成 2019年1月改定)

殺菌剤

※：石原産業の独自試験データ

商品名	一般名	IRAC コード 2018年 5月	希釈濃度（倍）			総合評価	希釈濃度（倍）			総合評価
			ミヤコカブリダニ				スワルスキーカブリダニ			
			卵	成虫	影響 日数	ミヤコ バンカー®	卵	成虫	影響 日数	スワル バンカー®
ICボルドー66D	銅水和剤	M				—		40		A
Zボルドー	銅水和剤	M	400	500		A	400	400		A'
アフェットフロアブル	ベンチオピラド水和剤	C2	2000	2000		A		2000		A
アミスター20フロアブル	アゾキシストロピン水和剤	C3	1500	1500		A		1500		A
アリエッティ水和剤	ホセチル水和剤	P7	400	400		A		400		A
アントラコール顆粒水和剤	プロビネブ水和剤	M	500	500	500	A'		250	500	A'
アンビルフロアブル	ヘキサコナゾール水和剤	G1	1000	1000		A		1000		A
イオウフロアブル	水和硫黄剤	M	500	500		A		400		A
インダーフロアブル	フェンブコナゾール水和剤	G1	5000	5000		A		5000		A
エムダイファー水和剤	マンネブ水和剤	M	400	400		C4		400		C4
オーソサイド水和剤80	キャプタン水和剤	M	400	600		A		400		A
オラクル顆粒水和剤	アミスブルム水和剤	C4	2000	2000		A'		2000		A
オンリーワンフロアブル	テブコナゾール水和剤	G1	2000	2000		A		2000		A
カスミンボルドー	カスガマイシン・銅水和剤	D3/M		1000		A		1000		A
ガッテン乳剤	フルチアニル乳剤	U	5000	5000		A		5000		A
カリグリーン	炭酸水素カリウム水溶液	NC	800	800		A	800	800		A
カンタスドライブフロアブル	ボスカリド水和剤	C2	1000	1000		A		1000		A
キノンドーフロアブル	有機銅水和剤	M	500	500		A		600		A
ゲッター水和剤	ジエトフェンカルブ・チオファネートメチル水和剤	B1/B2	1000	1000	1000	C3	1000	1000	1000	C3
ケンジャフロアブル	イソフェタミド水和剤	C2	1000*	1000*		A	1500*	1500*		A
コサイド3000	銅水和剤	M				—		2000		A
サブロール乳剤	トリホリン乳剤	G1	1000	1000		B		800		B
サンヨール	DBEDC乳剤	M	500	500		B		500		A
ジーファイン水和剤	炭酸水素ナトリウム・銅水和剤	NC/M		750		A		750		A
ジマンダイセン水和剤	マンゼブ水和剤	M	400	400	400	B	600		400	C4
スコア顆粒水和剤	ジフェノコナゾール水和剤	G1		2000		A				—
ストロビーフロアブル	クレンキシムメチル水和剤	C3	2000	2000		A		2000		A
スミレックス水和剤	プロシモンド水和剤	E3	1000	1000		A	2000	1000		A
セイビアーフロアブル20	フルジオキシニル水和剤	E2	1000	1000		A		1000		A
ゾーベックエニケード	オキサチアピブリン水和剤	F9	5000	5000		A		5000		A
ダコニール1000	TPN水和剤	M	700	1000		A	500	500		A'
チルト乳剤25	プロピコナゾール乳剤	G1	3000	3000		A				—
デランフロアブル	ジチアノン水和剤	M	1000	1000		A		600		A
ドーシャスフロアブル	シアゾファミド・TPN水和剤	C4/M	1000*	1000*		A	1000*	1000*		A
トップジンM水和剤	チオファネートメチル水和剤	B1	1000	1000	1000	B		500	1000	A'
トリフミン水和剤	トリフルミゾール水和剤	G1	3000*	3000*		A	3000*	3000*		A
トレノックスフロアブル	チウラム水和剤	M	500	500		A'	500			—
ナリアWDG	ピラクロストロピン・ボスカリド水和剤	C3/C2	2000	2000		A	2000	2000		A
ネクスターフロアブル	インピラザム水和剤	C2		1000		A		1000		A
パスワード顆粒水和剤	フェンヘキサミド水和剤	G3	1000	1000		A		1000		A
ピリカット乳剤	ジフルメトリム乳剤	C1		1000		C4				—
ファンタジスタ顆粒水和剤	ビリベンカルブ水和剤	C3	2000	2000		A		2000		A
フェスティバル水和剤	ジメトモルフ水和剤	H5	2000	2000		A		2000		A
フジドールフロアブル	銅水和剤	M				—		500		A
フリントフロアブル25	トリフロキシストロピン水和剤	C3	1500	1500		A		500		A
フルピカフロアブル	メバニピリム水和剤	D1	2000	2000		A		2000		A
プロバティフロアブル	ピリオフェノン水和剤	B6	3000	3000		A	3000	3000		A

プロポーズ顆粒水和剤	ベンチアバリカルブイソプロピル・TPN水和剤	H5	1000	1000		A		1000		A
フロンサイドSC	フルアジナム水和剤	C5	1000	1000		A		1000		A
ペフドー水和剤	イミノクタジン酢酸塩・銅水和剤	M/M		500		A		500		A'
ペフラン液剤25	イミノクタジン酢酸塩液剤	M	250	250		A'	1000	1000		A
ベルコート水和剤	イミノクタジナルベシル酸塩水和剤	M	1000	1000		A		1000		A
ペンコゼブ水和剤	マンゼブ水和剤	M	400	400		B				—
ペンレート水和剤	ペノミル水和剤	B1	1000	2000		C4	1000	2000		A'
ホライズンドライフロアブル	シモキサニル・ファミキサドン水和剤	U/C3	2500	2500		A'		2500		A'
ポリオキシソル A L 水溶液「科研」	ポリオキシソル水溶液	H4	5000			B				—
ポリオキシソル A L 水和剤	ポリオキシソル水和剤	H4		500		B		1000		B
マネージ乳剤	イミベンコナゾール乳剤	G1	500	500		A'				—
モレストン水和剤	キノキサリン水和剤	M	1000	1000	1000	C2	1000	1000	1000	C3
ユニックス顆粒水和剤47	シプロジニル水和剤	D1	1000	1000		A		1000		A
ライメイフロアブル	アミスルプロム水和剤	C4	3000	2000		A		2000		A
ラミック顆粒水和剤	イミノクタジナルベシル酸塩・ピリオフェノン水和剤	M/U		1000*		A	1000*	1000*		A
ラリー乳剤	マイクロプタニル乳剤	G1	3000	3000		A		3000		A'
ランマンフロアブル	シアゾファミド水和剤	C4	1000*	1000*		A	1000*	1000*		A
リドミルゴールドMZ	マンゼブ・メタラキシルM水和剤	M/A1	1000	1000		B		1000		B
ルビゲン水和剤	フェナリモル水和剤	G1	3000	3000		A'		3000		A
レーバスフロアブル	マンジプロバミド水和剤	H5	2000	2000		A		2000		A
ロブラール水和剤	イブロジオン水和剤	E3	1000	1000		A	2000	1000		A

展着剤等その他

本資料はミヤコバンカー®、スワルバンカー®をより有効に使用するために、主要な展着剤、その他の薬剤の影響を独自試験を含めJA全農と石原産業の責任においてまとめたものです。

※：石原産業の独自試験データ

商品名	希釈濃度（倍）		総合評価		希釈濃度（倍）		総合評価	
	ミヤコカブリダニ		ミヤコバンカー®	スワルスキーカブリダニ		スワルバンカー®		
	卵	成虫		卵	成虫			
展着剤								
アビオンE		500	A		500	A		
アプローチBI		200	A'			—		
クミテン		5000	A		3300	A		
サブマージ		3000	C4		3000	B		
スカッシュ		1000	A	1000	1000	A		
ダイコート		2000	A			—		
ニーズ		1000	A		1000	A		
ネオエステリン		5000	A		5000	A		
ハイテンパワー		5000	A			—		
プレイクスルー		5000	B		5000	A		
マイリノー		5000	A		5000	A		
まくびか		3000	A	3000*	10000*	A(10000倍)		
ミックスパワー		1000	A			—		
ラビデン3S		3333	A		3333	A		
ワイドコート		3000	A		3000	A		
その他								
フィガロン			—		1000	A		

<より詳しく知りたい方へ>

■ カブリダニの同定や生態について

農研機構「カブリダニ識別マニュアル」

初級編：http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/055878.html

中級編：http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/narc/manual/081319.html

日本ダニ学会「Phytoseiid mite Portal（カブリダニポータルサイト）」

<https://phytoseiidae.acarology-japan.org>

日本植物防疫協会「植物ダニ類の見分け方」

全国農村教育協会「原色植物ダニ検索図鑑」

<関連資料>

■ バンカーシート[®]について

農研機構「バンカーシート(R)利用マニュアル2018年版(第二版)」

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/119571.html

■ 土着天敵類の保全・利用について

農研機構「土着天敵を活用する害虫管理 最新技術集／土着天敵を活用する害虫管理技術事例集」

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/laboratory/narc/manual/069415.html

農研機構「農業に有用な生物多様性を保全する圃場管理技術事例集」

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/080361.html

■ 天敵類の生態や利用について

農文協「天敵活用大辞典」

■ ハダニ類の生態や防除について

農文協「ハダニ防除ハンドブック 失敗しない殺ダニ剤と天敵の使い方」

■ 各種天敵類に対する薬剤の影響について

日本生物防除協議会「天敵等に対する農薬の影響目安の一覧表」

<http://www.biocontrol.jp/Tenteki.html>

<問い合わせ>

■ バンカーシート[®]の技術的な問い合わせ

石原バイオサイエンス株式会社

特販部生物農薬グループ

〒102-0071 東京都千代田区富士見2丁目10番2号

TEL：03-6256-9193

■ バンカーシート[®]の購入や価格についての問い合わせ

近くのJAにお問い合わせください



本資料に関するお問い合わせは、下記の連絡先をお願いします

【編集・発行】

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門
〒305-8605 茨城県つくば市藤本2-1
TEL：029-838-6416（代表）

編集責任者：外山晶敏・岸本英成（TK-wten@ml.affrc.go.jp）

発行日：2019年3月30日 初版（冊子版）

【作成】

農食事業28022C

<w天敵> コンソーシアム

農研機構 果樹茶業研究部門

秋田県果樹試験場

秋田県平鹿地域振興局農林部

山形県農業総合研究センター園芸試験場

山形県病虫害防除所

千葉県農林総合研究センター

千葉県農林水産部担い手支援課

島根県農業技術センター

島根県農業技術センター技術普及部

佐賀県上場営農センター

唐津農林事務所東松浦農業改良普及センター

石原産業(株)・石原バイオサイエンス(株)

大協技研工業(株)

宇都宮大学農学部

研究支援：全国農業協同組合連合会