

## 茶園に使用する農薬の系統・特性と効果・用法について

### (殺虫剤・・・害虫防除剤)

茶園の管理作業などはほぼ終わり、病害虫防除も一休みの時期になりました。今回は茶園に使用する農薬を系統別に作用や特性、効果について紹介します。登録失効、登録内容変更と米国残留基準値(MRL)設定剤の追加などが少しあります。薬剤は系統別に整理し、理解してください。この時期に少し勉強し、防除技術や効果的な農薬の使用法の知識を習得してください。

#### 殺虫剤の作用特徴と用法

昆虫害虫を防除する殺虫剤の作用で多いのが神経伝達系に作用するものです。神経伝達を攪乱・阻害して殺虫するもので、有機リン剤（コリンエステラーゼ活性阻害作用）、合成ピレスロイド剤（中枢・末梢神経に反復刺激作用）、ニコチン系剤（シブス後膜の受容体作用）、マクロライド系剤、イソキサザリン系剤（GABA受容体作用）、スピリノシン系剤（ニューロン接合部の受容体活性化作用）などがあります。これらの神経系に作用する殺虫剤は一般的に速効的性質があります。

代謝系に作用して殺虫するものではミトコンドリアの呼吸エネルギー系を阻害して殺虫するものにコテツ、ガンバ、チチ、サマイトなどがあり、効果はやや遅効的で残効性があり、茶の吸汁性害虫に使用されます。

昆虫の脱皮関係の代謝に作用し、皮膚クチクラ形成阻害による脱皮阻害作用で殺虫するものにはカスブート、ノモルト、アプロート、マツチなどがあり、一方、脱皮ホルモン的に作用し、脱皮促進作用で殺虫するものにはファルコン、ロムガンなどがあります。また昆虫の成長（変態・脱皮）ホルモン代謝に作用して殺虫するのがプルトです。これらの剤はIGR剤（昆虫成長制御剤）といわれ、昆虫独自の生態に作用するため人畜に安全性が高く、天敵などへの影響も少ないです。作用は遅効的になります。

その他、比較的新しく開発された剤に昆虫の摂食吸汁行動阻害作用で殺虫するものにウララ、コルトがあり、吸汁を停止し死亡するのにやや時間を要するため遅効的ですが、被害は防止できます。吸汁性害虫に有効です。また、昆虫の筋細胞小胞体のCa<sup>2+</sup>イオン放出に影響し、筋・体の収縮（摂食）停止作用で殺虫するものにジアジメト系剤のエクシール、テップソン、サムコル、フェニックス、ヨハバルなどがあります。

有機栽培に使用できるBT剤はBT菌およびその生産毒素で、鱗翅目害虫幼虫が中腸で中毒を起こし殺虫される剤ですが効果は遅効的で、緩慢です。

薬剤の効果発現には殺虫力、速効性、残効性、浸透移行性などが影響します。薬剤抵抗性は殆どの殺虫剤で、発現する恐れがあり、同一系統剤の使用回数に十分留意する必要があります。現実にはチャノトリヒメコバイ、チャノキイロアザミウマに対しニコチン系剤、IGR剤、ハキミシ類、チャノカガに対しジアジメト系剤、IGR剤などの抵抗性問題が地域によってみられています。（添付の参考試験データ）

殺虫剤の天敵類への影響も十分留意し、選択する必要があります。現在使用されている殺虫剤は、選択性が大きく、比較的到天敵への影響は少ないものも多くなっています。

## 主要殺虫剤の系統と特性・特徴

系統	主な薬剤	特 性 特 徴
有機燐剤	スプライト <sup>®</sup> ダズバン スチオン	古い有機合成農薬で、毒性は強いが、低毒性化している。神経系に作用し、接触毒、食毒、ガス毒作用など剤により様々である。適用範囲は広いが、剤により選択性がある。速効性・残効性・浸透性など作用特徴も剤により異なる。天敵・環境への影響は比較的大きい。茶園では、クシカガラムシ防除にスプライト <sup>®</sup> 、ダズバンなどが使用されるが、使用は少なくなっている。
合成ピレスロイド <sup>®</sup> 剤	ロゼイ テルスター 除虫菊	除虫菊成分(ピレトリン)の類似成分を合成したグループ剤である。神経系に作用し、殺虫する。接触毒で作用し、速効的である。選択性が少なく、適用範囲は広いが、天敵など生態系への影響も大きい。ハマキムなど鱗翅目害虫やウカ、スリップスなどに効果が高い。天敵類への影響が強く、特にハダニのリザーゼンスを起しやすいため茶園への使用は避けられている。テルスターは米国輸出茶栽培に使用できる。除虫菊は有機栽培園に使用できるが効果は低い。
IGR 系剤 (脱皮阻害剤)  (ダニトロン混合剤)	カスケド <sup>®</sup> ノモルト アプロート <sup>®</sup> アプロート <sup>®</sup> エース	IGR 剤は昆虫の成長、変態、脱皮、生殖などを阻害する生理活性物質で、その作用で殺虫や発育阻害をする。昆虫の皮膚を形成するキチンの合成を阻害し、脱皮阻害作用により殺虫作用を示す。効果発現は遅効的である。適用範囲は狭く、主に鱗翅目害虫に効果を示すものが多い。アプロート <sup>®</sup> はクシカガラムシなど半翅目害虫に、アプロート <sup>®</sup> エースはクシカガラムシ、チャタネコジラミに有効である。ノモルト、カスケド <sup>®</sup> はチャノホリガ、ウカなどに一部地域で薬剤感受性低下がみられる。アプロート <sup>®</sup> 、アプロート <sup>®</sup> エースは米国輸出茶栽培園に、カスケド <sup>®</sup> は EU、台湾輸出茶栽培園に使用できる。天敵類や昆虫以外の生物・生態系への影響は少なく、人畜への安全性は高い。
IGR 系剤 (脱皮促進剤)  (幼若ホルモン剤)	ファルコン マトリック ロムタン  プルト MC	脱皮ホルモンの作用で昆虫の脱皮を異常促進し、殺虫作用を示す。発育や摂食活動も阻害し、被害軽減する。効果発現はやや遅い。鱗翅目に有効で、天敵・生態系への影響は少なく、安全性は高い。ファルコンは米国輸出茶栽培園に使用できる。 昆虫の発育成長(変態・脱皮)ホルモン代謝に作用し殺虫する。クシカガラムシ、チャタネコジラミに有効で、残効性は極めて優れる。待受型で接触的に作用し、散布適期を見極める必要がなく、越冬期防除が可能である。蚕毒は極めて強く、桑園周辺は使用できない。薬剤価格が極めて高い。米国、EU 輸出茶栽培園に使用できる。

ネニコチノイド系剤 モスピラン バリアート ダントツ <b>スタークル</b> アルバリン アクタラ		神経系に作用し、神経伝達遮断により殺虫する。接触毒・食毒で殺虫作用を示す。速効的で、残効性も優れる。浸透移行性も高く、茎葉・根などから吸収されて効果を示す剤もある。ウカ・スリップス・アブラムシ・ホガ・マダラカサハラハムシなどに効果を示す。モスピラン、バリアートはホガに対する効果が高い。薬剤抵抗性が生じやすく、ウカ、スリップスなどに対しモスピランなどこの系統薬剤で薬剤感受性低下がみられる。現在、スタークル＝アルバリンは感受性低下がなく、効果がある。スタークル、アクタラ、モスピラン、ダントツは米国輸出茶栽培園、アクタラは EU 輸出茶栽培園に使用できる。
BT 剤 エスマルク サブリナ テルフィン センタリー レビクリーン チューンアップ		微生物 BT 菌の生菌および産生毒素を薬剤にしたものである。鱗翅目害虫のみに有効で、幼虫に食毒的に作用し、中毒殺虫する。若齢幼虫に対する活性が高く、散布適期を失しないようにする。効果発現はやや遅効的で、ホガに対しては卵・葉潜期散布の効果は低く、葉縁巻葉期散布で、虫糞量抑性による防除効果を示す。作用性が選択的なため、天敵、他の生物など生態系に影響は少なく、安全性が高い。有機農産物 JAS 規格において使用が認められ、輸出茶栽培園にも使用できるが、EU では生菌剤は使用できないので留意する。
呼吸代謝系阻害剤 クロルフェナピル ジアフェンチウロン トルフェンピラト ピリダベン	<b>コテツ</b> <b>ガンバ</b> <b>ハチハチ</b> サンマイト	害虫体内で呼吸エネルギー代謝系阻害の殺虫作用で、接触毒・食毒作用である。効果発現は剤により異なり、コテツ、ガンバは遅効的、ハチハチは速効的である。残効性は優れる。剤間の交差抵抗性はみられない。主にウカ・スリップスに有効な基幹防除剤で、ダニ類特にハダニ・ホリダニにも高い活性を示し、コテツ、サンマイトはハダニにも効果を示す。鱗翅目にも有効なものがある（コテツ・ハチハチ）が効果はやや低い。適用範囲は剤により異なる。天敵類への影響は全般にやや強い。コテツは残留性が高い。コテツは EU、米国輸出茶栽培、ハチハチは米国輸出茶栽培園に使用できる。
マクロライド系 <b>アフーム</b> アフームエクセラ <b>アグリメック</b> ミルバノック		抑性性神経系 (GABA) 阻害による作用で、速効的殺虫作用である。接触的にも作用するが、食毒作用が顕著である。速やかに摂食停止し、行動緩慢になる。残効性は一般的に低い。アフームは鱗翅目害虫、スリップスに、ミルバノックはハダニ、チャクゴコサジラミに、アグリメックはダニ類、ウカ、スリップス、ハマキ、ホガ、チャクゴに効果を示す。天敵などへの影響はやや強く、ミルバノックはハダニのリージェンスを起こす恐れがある。アフーム、アグリメックは米国輸出茶栽培園に使用できる。アフームエクセラはアフームと IGR 剤のマツとの混合剤である。

スピノシン系	スピノエース <b>デアナ</b>	神経系（ニューロン接合部）に作用し、殺虫作用を示す。異常興奮・麻痺を起し、殺虫する。食毒、接触毒として作用するが、食毒効果が高い。効果発現は速効的で、残効性はない。殺虫スペクトラムは鱗翅目、アサミマ目に高い活性で、ハマキ、ホガ、シャクトリムシ、スリップスに有効で、デアナはチャトゲコジラミにも有効である。放線菌が産生する殺虫成分のためスピノエースは特別栽培農産物への使用では化学農薬の散布回数にカウントされない。デアナは摘採前日まで使用可能で、デアナ、スピノエースは米国輸出茶栽培園に使用できる。
ジアミド系	フェニックス <b>サムコル</b> <b>エクシレル</b> <b>テッパソ</b> ヨーバル	最近増加している新系統剤で、昆虫筋細胞小胞体に作用し、Caイオンの放出への影響で、筋・体の収縮で、摂食停止などを起こし、殺虫する。主に食毒性で、速やかな摂食行動阻害で、食害抑性効果を示す。効果持続性も優れる。主に鱗翅目害虫に卓効を示し、ハマキの成虫期散布でも殺虫・産卵抑性などの活性・効果が確認されている。エクシレル、テッパソ、ヨーバルはウカ、スリップス、マダラカサハラハムシ、カメシにも有効である。カブリダニ類、寄生蜂など天敵昆虫への影響は少ない。新系統剤であるが、チャハマキ、コカモンハマキ、チャノホガに対し静岡、鹿児島で薬剤抵抗性が発現しており、使用回数は同系剤1回程度にする必要がある。フェニックス、サムコル、エクシレル、テッパソは米国輸出茶栽培園に使用できる。フェニックスは残留性が高いので留意する。
その他の合成剤 フロニカミド	<b>ウララ</b>	昆虫の吸汁行動阻害作用で、殺虫活性を示し、吸汁阻害は速効的にみられるが、死亡までに数日を要し、見かけ的には遅効的である。高い浸透移行性があり、残効性、耐雨性がある。スリップス、ウカ、アブラムシなど吸汁性害虫に高い効果を示す。現在、ウカ、スリップスに対する効果の高い基幹防除剤である。天敵などへの影響も比較的少ない。米国輸出茶栽培園に使用できる。
その他の合成剤 ピリフルキサゾン	<b>コルト</b>	ウララと同様昆虫の行動制御剤で、摂食吸汁阻害作用で、殺虫活性を示す。効果発現はやや遅効的である。カメシ、スリップス、ウカ、チャトゲコジラミに有効である。チャトゲコジラミに対しては成虫期散布での効果が高い。クシカカガラミにも効果を示す。カブリダニ、寄生蜂など天敵昆虫に対し影響は少ない。米国、輸出茶栽培園に使用できる。
その他の合成剤 エチプロール 同・ネオコチノイト 混合剤	<b>キラップ</b> キラップバリアート	抑性性神経伝達物質 GABA による神経伝達を阻害し、殺虫する。接触毒、食毒により作用する。吸汁性害虫のカメシ、スリップスに効果高く、ホガにも登録がある。選択性が狭いため、茶への利用は少ない。キラップバリアートはウカ、チャノホガに対する防除効果もある。キラップは米国、台湾輸出茶栽培園に使用できる。

<p>イソキサゾリン系 フルキサメタミド</p>	<p><b>グレーシア乳剤</b></p>	<p>神経系伝達物質 GABA 作用により、興奮持続により殺虫する。速効的に作用して被害を回避し、持続効果も優れる。広範囲の害虫類に極めて高い防除効果を示す。接触的作用で、葉内への浸達性もあり、葉裏害虫も防除できる。他系統薬剤に抵抗性を獲得した害虫にも有効である。天敵類への影響は少し懸念される。          チヤノドリヒメヨコバイ、チヤノキアサミウマ、チヤノコクモンハマキ、チヤハマキ、ヨモギエダシヤク、チヤトゲコシラミ、マダラカサハラハムシ、サビダニ類、チヤノホリダニなどに有効である。摘採 14 日前、1 回使用で、秋芽生育期防除に適する。  <b>米国輸出茶栽培園に使用できる。</b></p>
<p>顆粒病ウイルス</p>	<p><b>ハマキ天敵</b></p>	<p>コクモンハマキ、チヤハマキに寄生し、死亡させる天敵ウイルス製剤である。ふ化後の若齢幼虫がウイルスを摂食し、感染する。感染幼虫は蛹化前に全て死亡するが、ウイルスは罹病虫体内で、増殖し、死亡後茶園内周辺に分散し、次世代虫へ継続感染・発病を繰り返す。防除効果はウイルス散布翌世代から発現し、数世代持続する。第 1 - 2 世代 1 回使用で、概ね秋期まで防除効果が持続する。ハマキの世界に顆粒病ウイルスを広くまん延させることが大切で、広域一斉処理が望ましい。若齢幼虫にしか感染せず、散布ウイルスは紫外線により 1 週間程度で活性を失うため適期散布が重要である。散布適期はフェロモントラップで第 1 世代発蛾最盛日の 17 日後前後、第 2 世代で 10 日後前後である。一般農薬との混用散布は可能で、ハマキ類に影響のある殺虫剤との混用、近接散布は罹病虫の早期死亡で、ウイルスの園内増殖がなく、効果の持続が期待出来ないため避ける。生物剤のため使用まで冷凍保存し、解凍後速やかに使用する。人畜・魚介類・天敵昆虫などに感染せず、安全性が高い。IPM 総合防除に適し、有機、輸出茶栽培園に使用できる。</p>
<p>フェロモン剤</p>	<p><b>ハマキコン N</b></p>	<p>ハマキの雌成虫が放出する性フェロモンの合成剤である。ハマキ雌雄の交信攪乱により、交尾行動を阻害し、交尾率を下げ、産卵密度の低下、加害幼虫密度抑性を期待する防除剤である。効果発現は遅効的で、第 1 回成虫期処理で、ほぼ 1 年間発生を抑える。大面積処理で効果が安定する。害虫密度状況（多）で、効果が不安定化することがある。ディスプレイとロープ製剤があり、ディスプレイは樹冠面下 10cm の枝へ設置のため手間がかかる。（ディスプレイ製剤 150～250 本/10 a、ロープ製剤 30～50 m/10 a）          種特異性が高く、人畜、他生物、天敵などへの影響がなく、安全性が高い。JAS 有機栽培および輸出茶栽培園に使用できる。</p>

※太字網掛け剤は地区茶栽培暦採用剤

※赤字は変更部分

## 最近の本県における薬剤の感受性などの各種試験データ

### 茶業部内ほ場での防除効果 (チャノミドリヒメヨコバイ)

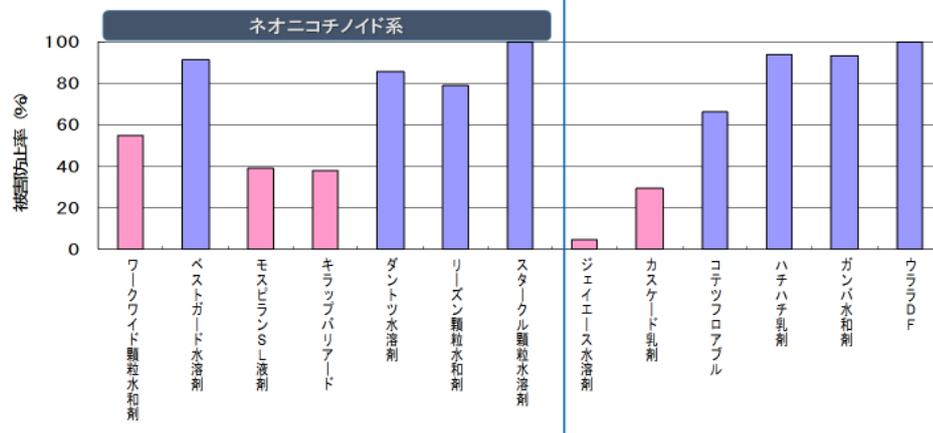


図1 チャノミドリヒメヨコバイに対する供試薬剤の防除効果

(平成20年度 茶業部試験成績 上室氏提供)

- ※1. スタークル、ウララ、ガンバ、ハチハチ、コテツなどの防除効果が高い。
- 2. ネオニコチノイド系薬剤は剤によって感受性が低下し、防除効果が低いものがある。
- 3. ジェイエース、カスケードは感受性低下のため効果が期待できない。

### 防除効果(感受性低下)の年次推移(茶業部)

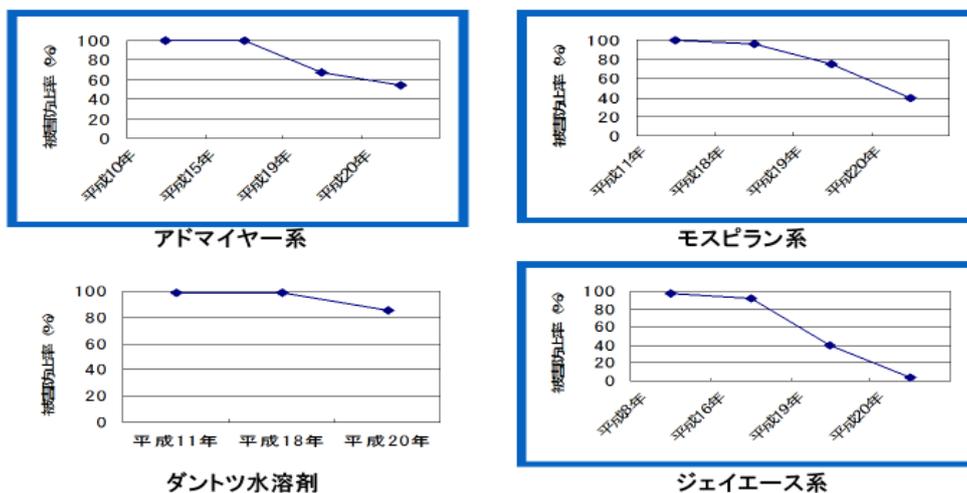


図2 チャノミドリヒメヨコバイに対する薬剤の感受性低下事例

(平成20年度 茶業部試験成績 上室氏提供)

- ※1. 約10年間で、ネオニコチノイド系のアドマイヤー、モスピランは感受性が徐々に低下。
- 2. 有機リン剤のジェイエースは感受性低下が大きい。

## 各産地ほ場における防除効果 (チャノトリヒメコバイ)

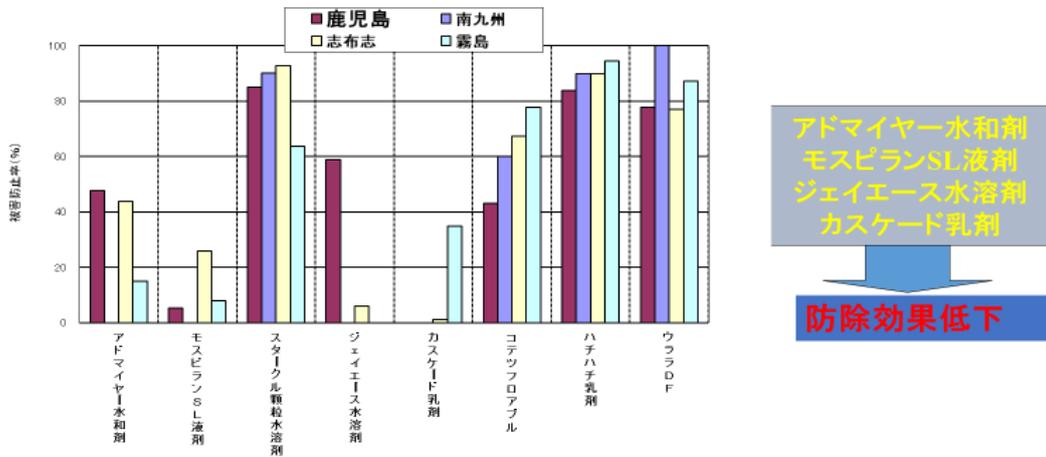


図3 県内各産地におけるチャノトリヒメコバイ防除薬剤の防除効果

(平成20年度 茶業部試験成績 上室氏提供)

- ※1. 各産地ともネコチノド系のアドマイヤー、モスピランおよびジェイエース、カスケードなどの薬剤感受性は低下し、防除効果は期待できなくなっている。

## 農薬の感受性 ～チャノキイロアザミウマ～

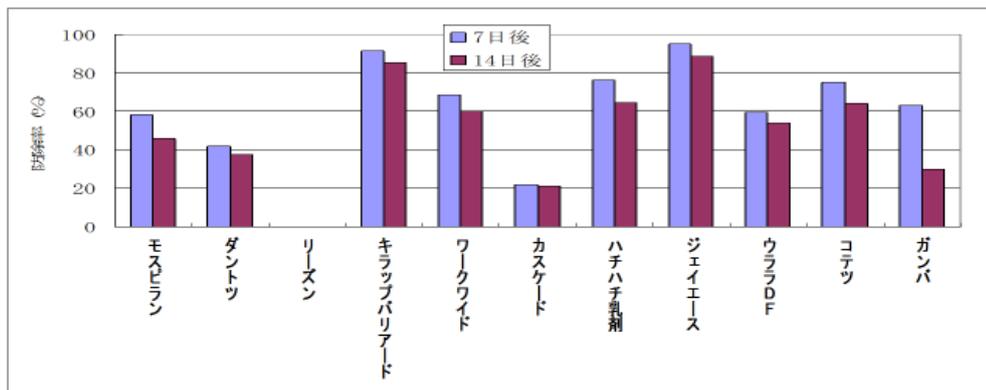


図4 チャノキイロアザミウマに対する供試薬剤の防除効果

(平成20年度 茶業部試験成績 上室氏提供)

- ※1. キラップバリアード、ワークライト、ハチハチ、ジェイエース、ウララ、コテツ、ガンバなどの防除効果が比較的に高い。
- ※2. チャノトリヒメコバイに対する効果とは異なる傾向がある。

## 農薬の感受性(集計)

チャノキイロアザミウマ チャノミドリヒメヨコバイ

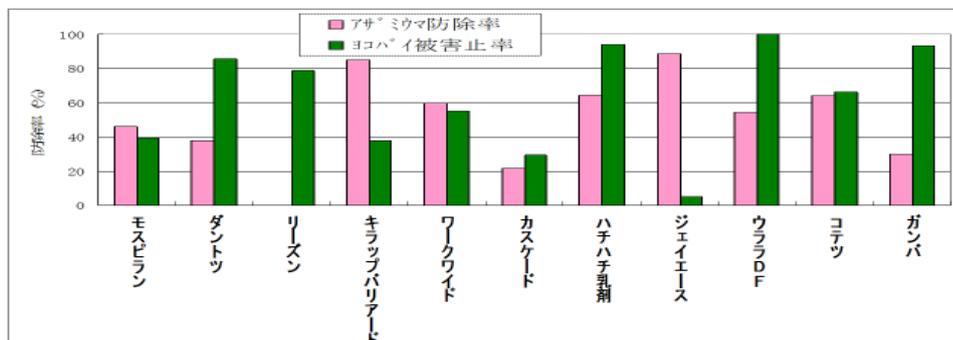


図5 チャノキイロアザミウマ、チャノミドリヒメヨコバイに対する供試薬剤の防除効果

(平成20年度 茶業部試験成績 上室氏提供)

※1. 両害虫に効果の高い薬剤は少なく、ハチ、ウララ、コテツなどが比較的に高い。

表1 チャノホソガに対する IGR 剤の薬剤感受性検定防除効果試験結果・総括(2010年)

試験産地	薬剤処理 時期	供試薬剤	希釈倍数	無処理区 巻葉数 (葉/m <sup>2</sup> )	防除率 (%)
南九州市知覧 浮辺	8月23日	ノモルト乳剤	4000倍	308	28.8
		カスケード乳剤	4000倍		61.7
		サムコフロアブル(対照)	2000倍		99.8
南九州市穎娃 加治佐	8月23日	ノモルト乳剤	4000倍	45	74.9
		カスケード乳剤	4000倍		73.8
		サムコフロアブル(対照)	2000倍		100
志布志市有明 大隅分場	8月24日	ノモルト乳剤	4000倍	33	47.0
		カスケード乳剤	4000倍		100
		サムコフロアブル(対照)	2000倍		98.0
霧島市牧園 三体堂	9月6日	ノモルト乳剤	4000倍	42	94.1
		カスケード乳剤	4000倍		94.9
		サムコフロアブル(対照)	2000倍		100
志布志市有明 原田	9月20日	ノモルト乳剤	4000倍	10	90.0
		カスケード乳剤	4000倍		100
		フェニックス顆粒水(対照)	2000倍		96.7

※1. IGR 剤 ノモルト乳剤、カスケード乳剤は2010年頃一部産地で感受性低下がみられた。

2. 感受性低下は南薩地域、茶業部大隅分場などで顕著にみられた。

3. 大隅分場では、ノモルト乳剤で感受性低下がみられ、カスケード乳剤はみられなかった。

表2 平成31年にチャノホソガが多発した南九州市知覧菊永地区茶園

における供試薬剤の防除効果

(2019年度 茶業部試験成績)

供試薬剤	希釈 倍数	系統	三角巻葉数 (葉/m <sup>2</sup> )				防除率 (%)
			1	II	III	平均	
サムコロフロアブル	4000倍	ジアミト <sup>®</sup>	322	634	830	595.3	42.2
エクシレル SE	2000倍	ジアミト <sup>®</sup>	474	258	154	295.3	71.3
スタークル顆粒水溶剤	2000倍	ネオコチノイト <sup>®</sup>	546	484	616	515.3	50.0
ディアナ SC	5000倍	スピノシン	30	24	6	20.0	98.1
ファルコンフロアブル	8000倍	IGR 脱皮促進	60	32	66	52.7	94.9
無 処 理	—		1196	1160	734	1030.0	—

※ 1. ジアミト<sup>®</sup>系のサムコロ、エクシレルは防除効果が低く、感受性低下が示唆された。

2. スタークルは一般的に効果がやや低い。

表3 2021年南九州市知覧松山地区現地茶園におけるチャノホソガ 防除剤試験の防除効果

(令和3年経済連肥料農薬課試験)

供試薬剤	希釈倍数	三角巻葉数 (葉/m <sup>2</sup> )			防除率 (%)
		1	II	平均	
1 エクシレル SE	2000倍	2846	3212	3029.0	0
2 テッパン液剤	1000倍	2548	2184	2366.0	11.7
3 カスケード乳剤	4000倍	2156	1816	1986.0	25.9
4 ファルコンフロアブル	4000倍	1364	1008	1186.0	55.7
5 ディアナ SC	2500倍	52	104	78.0	97.1
6 アグリメック	1000倍	2328	1632	1980.0	26.1
7 アファームエクセラ顆粒水和剤	1000倍	750	604	677.0	74.7
8 モスピラン SL 液剤	4000倍	1220	1012	1116.0	58.4
9 グレーシア乳剤 (参考)	2000倍	0	0	0	100
10 無 処 理		3136	2224	2680.0	—

※ 激発生茶園における試験である。

※ グレーシア乳剤の効果は極めて高く、ディアナ SC の防除効果も高かった。

※ ジアミト<sup>®</sup>系剤 (エクシレル、テッパン) の防除効果は殆ど見られなかった。

※ IGR 系脱皮阻害剤 (カスケード<sup>®</sup>) の防除効果も低く、感受性の回復はみられなかった。

※ IGR 系脱皮促進剤 (ファルコン) の防除効果も 50%程度の防除率で、感受性低下が示唆された

※ 以前防除効果が優れたモスピランの防除効果も防除率 58%でかなり低かった。

※ アファームエクセラの効果はみられるが、実用性は低く、アグリメックの防除効果は低かった。