

温暖化に対応した カキ害虫防除の手引き (Ver.1-1)

岐阜県農業技術センター

本手引きの内容・データの無断転用は、固く禁止します

目次

1. はじめに ー温暖化に対応したカキ害虫防除の考え方ー P1
2. カキ害虫防除体系の組み立て方 P3
3. カキ害虫に与える温暖化の影響予測 P6
4. カキ園で発生する害虫と防除のポイント
メジャー害虫 P7
準メジャー害虫 P13
マイナー害虫 P16
圃場内では発生できない害虫 P23
5. 時期ごとの防除解説 P25
6. 防除体系例 P28
7. さいごに P29

1. はじめに —温暖化に対応したカキ害虫防除の考え方—

(1) 温暖化が進行すると、どうなるか？ —この手引きの目的—

農業害虫の大半は昆虫です。昆虫は変温動物なので、温度が上昇すると、発育する期間が短くなったり、死亡率が低下すると予想されます。また、活動・生存できる期間が長期化するでしょう。そのため、温暖化の進行により、以下のことが予想されます。

- ①発育期間の短縮 → 発生世代数が増加する
- ②害虫の死亡率が低下 → 発生量が増加する
- ③発生期間が長期化する

また、これまで問題にならなかった害虫が、顕著な被害を出すようになるかもしれません。このような予想される問題を明らかにし、その対策をまとめることが、この手引きの目的です。

(2) 温暖化に対応したカキ害虫防除の方針

温暖化が進んだ環境下で害虫防除を行う場合、殺虫剤散布に強く依存すると遅くまで防除が必要になるだけでなく、取りこぼした害虫の密度も早く回復すると予想されます。また、防除適期も変化するうえ、世代数の増加により殺虫剤抵抗性がより発達しやすくなり、害虫の取りこぼしが多くなると予想されます。これらのことから、殺虫剤散布に強く依存すると、殺虫剤の散布回数が増加するだけでなく、殺虫剤そのものが効果的でなくなる危険性につながります。

一方、農産物に対する消費者のニーズは、温暖化が進行しても変化するとは思えません。そのため、やみくもな殺虫剤散布回数の増加は、消費者の理解を得られないと考えられます。

したがって、温暖化が進行した環境下でのカキ害虫防除は、「**害虫が発生しにくい環境を整える**」ことを重点に置き、「**殺虫剤散布は補完的に使用するもの**」と位置づけることが必要です。

(3) 害虫が発生しにくい環境整備とは？

害虫が発生しにくい環境整備にむけた技術として、以下のことがあげられます。

- ①間伐、縮伐による適正な植栽本数管理
- ②適切な下草管理
- ③粗皮けずり
- ④交信攪乱剤の利用

これらの技術は、いずれもすでに取り組みられているだけでなく、難しい技術でもありません。最も難しいことは、①環境整備が非常に高い防除効果を持っていること、②殺虫剤散布に強く依存した害虫防除は十分な防除効果を発揮しないこと、を理解することかもしれません。

カキ害虫防除の組み立てイメージ



2. カキ害虫防除体系の組み立て方

(1) 交信攪乱剤を基本とする

園内で発生するカキの主要害虫¹⁾は、カキノヘタムシガを除き、交信攪乱による防除が可能です。特にフジコナカイガラムシ²⁾は、交信攪乱剤で非常に高い防除効果が得られます。交信攪乱剤は、一度設置すれば栽培終了まで効果が持続すること³⁾、生物由来の成分なので環境影響が著しく低いこと、抵抗性が発達しないこと、省力的に設置できることなど、他にない利点を持っています。



交信攪乱剤の利用は、園内で害虫の密度を上げないこれからの防除の基本です。

- 1) 果樹カメムシ類は園外から飛来する害虫のため含まれない
- 2) フジコナカイガラムシの交信攪乱剤は、現在農薬登録準備中
- 3) ハマキムシ類の交信攪乱剤は、7月に設置すれば栽培終了まで効果が持続する

交信攪乱剤の設置時期と設置本数

対象害虫	商品名 ¹⁾	設置時期	設置本数
ハマキムシ類	ハマキコンN	4月上旬 または 7月上旬 ²⁾	100本/10a
樹幹害虫(ヒメコスカシバ)	スカシバコンL	4月上旬 ³⁾	70本/10a以上
フジコナカイガラムシ	—(登録時期未定)	4月上旬	50本/10a

- 1) すべて信越化学工業株式会社の製品 (2023年3月時点 登録取得剤)
- 2) 4月に設置すると、8月以降の効果が期待できないため、秋に殺虫剤散布による防除が必要となる
- 3) 岐阜県における樹幹害虫の主要種はヒメコスカシバであり、スカシバコンLで被害抑制効果が得られる
スカシバコンLの使用量は40~100本/10aだが、70本/10a以上でないとう十分な効果が出ない

(2) 下草を整備する

カキ園の下草は、天敵の保護に役立っていることがわかってきました。特に4~6月に発生する各種害虫に対する天敵類は、草生栽培で多くなる傾向があります。中でもクローバーは優れた下草です。樹の周囲50cm径に植栽する、もしくは帯状に植栽すると最良です。



株元に植栽したクローバー
(2013年5月)

下草の差による頭数の比較(海津市)

	100果あたり頭数 ¹⁾	
	フジコナ ²⁾	クモ類
7/19 全面ナギナタガヤ	10.6	5.0
樹周にクローバー	21.2	15.8
除草区(無草生)	20.9	5.0
⇓ 7/26にオリオン水和剤散布		
8/1 全面ナギナタガヤ	6.9	5.3
樹周にクローバー	2.1	13.2
除草区(無草生)	2.3	0.8

- 1) 各区6樹を供試し、50果調査による平均値を示す。
- 2) 7/19のフジコナはすべて幼虫、8/1は幼虫と雌成虫の合計を示す。



クローバーとナギナタガヤの混植栽培(黄色円内がクローバー)
 ナギナタガヤは夏に倒伏して敷き藁状になるが、クローバーは株元に残るので、その後の草管理や作業性が向上する

一方、下草が伸びすぎるとカキの管理で不都合が出る場合があります。その場合、刈払い機などで機械除草します。機械除草する場合でも、樹の周囲には草を残したり、地際付近から刈らずに15cmくらい残して高刈りしたりすると、天敵を保護できます。



高刈管理のイメージ

(3) 天敵を保護する

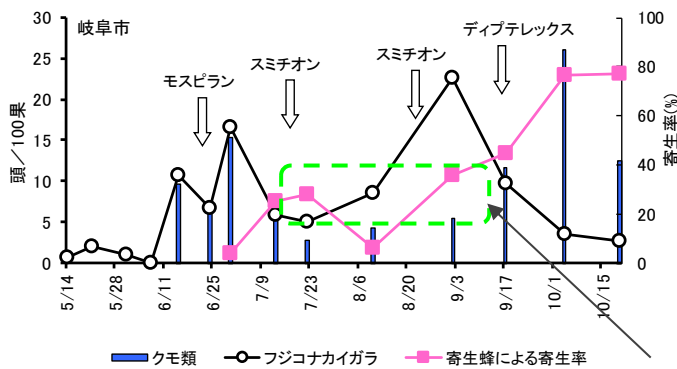
カキを観察すると多くの天敵が見つかります。特に、ヘタの下をめくるとかなりの頻度でクモを見つけることができます。クモは様々な昆虫を捕食する天敵の代表です。クモは下草があると多くなるので、前述の下草管理はとても重要です。



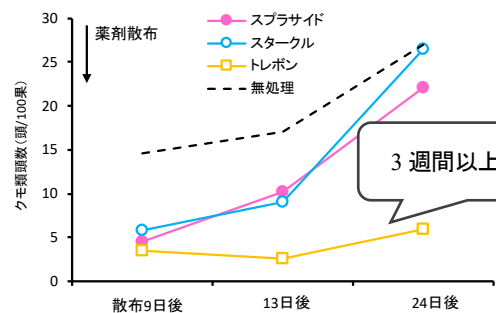
ヘタの下にいるクロナンキングモ

また、天敵は殺虫剤の種類により受ける影響の度合いが変化すると考えられます。合成ピレスロイド剤を使用すると、3週間以上クモの個体数が回復しないことが確認されました。

殺虫剤を散布する場合は、天敵に対する影響の少ない殺虫剤を選ぶことが重要です。



クモ類や寄生蜂の個体数が回復せず、フジコナが増加



3週間以上増えない

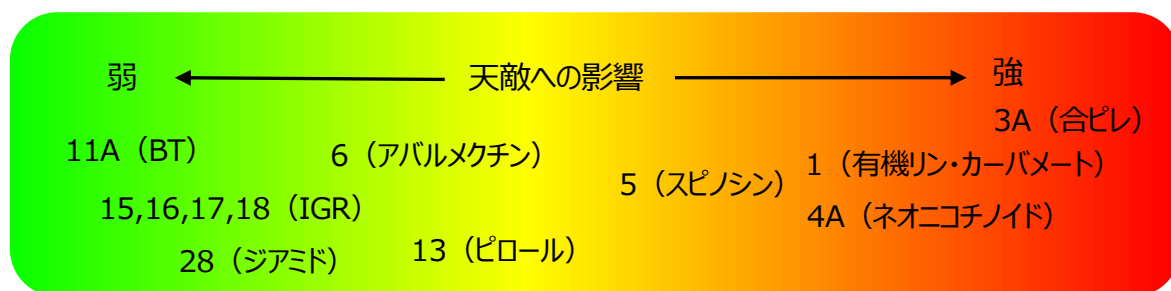
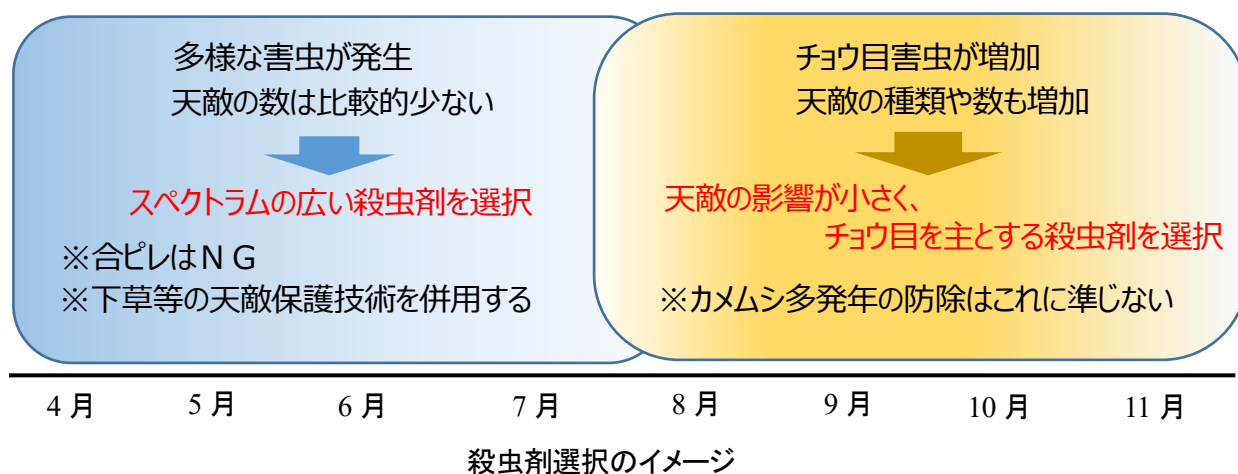
(4) 殺虫剤散布で補完する

交信攪乱剤が効かない害虫や、天敵の影響をあまり受けない害虫は、殺虫剤で減らします。殺虫剤の選択は、大きく2時期で分けることができます。

5月～7月にかけては、被害はそれほど深刻ではないものの多様な害虫が発生します。なので、この時期は多くの害虫に効果にある殺虫剤を選択すべきです。しかし、前述の天敵の影響を忘れてはいけません。(例、トクチオン水和剤、オルトラン水和剤等)

8月以降は、チョウ目害虫が多くなるため、これを主な防除対象とします。ジアミド系殺虫剤は、残効が長く、天敵にも影響の小さい殺虫剤なので、この時期の防除によく適合します。ただし、感受性低下を避けるためにも、連用は避ける必要があります。また、ネオニコチノイド系殺虫剤は、花が終わってから使用します。

殺虫剤の天敵に対する影響の程度は、グループ(IRACコード)で大まかに分類できます。下図に分類と大まかな影響の程度を示しますので、参考にしてください。



※ IRACコード(系統名)

※ 同一の殺虫剤グループ内でも、天敵種により影響が異なる場合がある

3. カキ害虫に与える温暖化の影響予測

前述の通り、温暖化の進行により様々な影響が考えられますが、今回の研究では以下の内容が高い確率で起こりうる影響と考えられました。

<予想される影響>



- ・発生回数増加
(3回目の発生が恒常化)



被害果の多発・減収



- ・発生回数増加
- ・発生期間の長期化
- ・幼虫生存率の向上



10～11月に果実被害多発
出荷物に幼虫が混入



- ・発生期間の長期化
- ・越冬量増加
- ・加害種の変化
→ 防除適期予測の変化



被害の多発・長期化



- ・越冬量増加
- ・果実表面温度の上昇により
果実への寄生が減少



被害への影響は不明



- ・越冬量増加
- ・発生時期の前進



被害発生時期の変化

4. 各種カキ害虫と温暖化の影響、温暖化を踏まえた防除のポイント —メジャー害虫—

(1) カキノヘタムシガ

○発生と被害の特徴

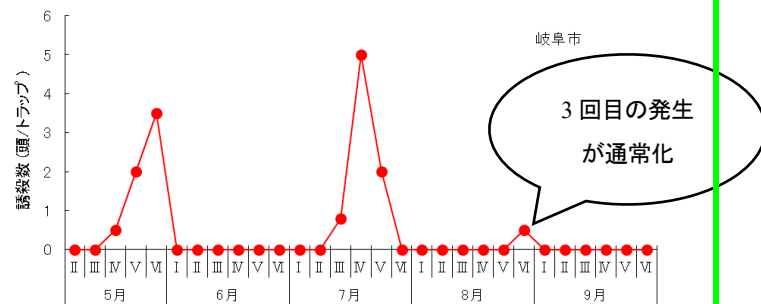
カキノヘタムシガは、幼虫が果実に食入し、落果させるカキの最重要害虫です。発生量が少なくても、被害果は多発するので、大幅な減収につながります。幼虫が植物内部にいることや、防除適期が短いことから、殺虫剤による防除が難しい害虫です。



上:カキノヘタムシガ成虫
左:被害果から出てきた幼虫
右:カキノヘタムシガの被害果
被害果からは虫糞が噴出し(矢印)、変色したのち、落果する

○温暖化の影響

温暖化の影響により、世代数の増加が予想されます。通常岐阜県では、成虫が年2回発生します(5月上旬～6月上旬と7月上旬～8月上旬)。しかし、近年3回目の成虫発生が確認される年が増えてきました(右図)。温暖化が進行すれば、3回発生が通常化すると予想されます。



フェロモントラップ誘殺数の推移 (2015年)

○防除のポイント

- ・ 殺虫剤による防除

殺虫剤による防除では、散布するタイミングが重要です。

防除適期は以下により予測します。

<1回目の防除適期>

富有の開花盛期(80%以上開花)の10日後

(富有の開花盛期はカキノヘタムシガ越冬世代成虫の発生盛期とよく一致します)

<2回目・3回目の防除適期>

1回目の成虫発生時期から、以下のパラメータを用いて有効積算温度法より算出します。

起算日:発生初期および発生ピーク

有効積算温度:645.0日度 発育ゼロ点:12.4℃

予測された発生ピークの 10 日後を防除適期と判定します。有効積算温度シミュレーション※を利用すると簡便です。

※日本植物防疫協会が運営するサイト JPP-NET 内に、シミュレーションモデルがあります。使用には契約が必要ですが、病害虫防除所が契約しています。相談するとよいでしょう。

防除する殺虫剤の選択も重要です。

フルベンジアミド等のジアミド系殺虫剤(フェニックスフロアブル、サムコルフロアブル 10 等)やアセタミプリド(商品名:モスピラン水溶剤他)のように、残効の長い殺虫剤が効果的です。

(2) ハマキムシ類

○発生と被害の特徴

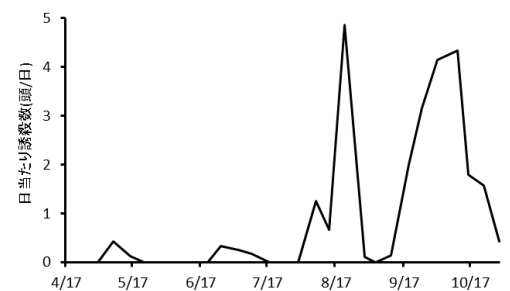
カキに被害を与えるハマキムシ類は、チャハマキとチャノコカクモンハマキが主で、後者のほうが多く認められます。両種ともに、幼虫が葉を糸で綴り合せ、葉などの表面を食害します。葉と葉が重なるところ、葉と果実が重なるところに多く認められます。果実では、ヘタ下に幼虫が入り込み、果実表面を加害します。

近年、ヘタ下に入り込んだ幼虫に気づかず出荷し、果実から出てきた幼虫が出荷箱の中で見つかり、異物混入となる被害が聞かれます。



左: 巻葉内を加害する幼虫(矢印)
右: ハマキムシ類の被害果
果実表面をなめるように加害する

岐阜県では、年 4 回程度発生すると考えられます。カキ園では、4 月下旬頃から成虫の発生が認められますが、発生量が多くなるのは 9 月以降です。殺虫剤散布が 9 月で終了することが、この時期の発生量に影響している可能性があります。



フェロモントラップ誘殺数の推移 (2017 年)

○温暖化の影響

温暖化の影響により、世代数の増加、発生期間の長期化が

予想されます。そのため、秋期の発生量の増加、幼虫生存率の向上が予想されます。

現在、カキ園では、4 月～10 月にかけて成虫が発生しており、増加する世代の成虫発生時期は 11 月下旬頃になると予想されます。この次世代幼虫が発生すると、時期的に葉や果実が残り少なくなるため、ヘタ下などに侵入するリスクが高まり、異物混入の増加する可能性が高まります。

○防除のポイント

・ 交信攪乱剤の設置

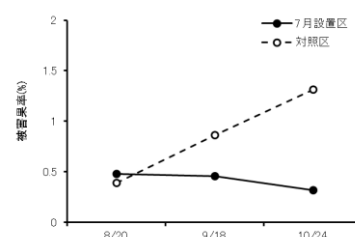
これまで、交信攪乱剤(商品名:ハマキコン N)は、4月上旬に設置していましたが、4月に設置すると8月頃に効果が切れてしまい、9月以降に被害が発生しやすくなります。温暖化が進むと、秋期の発生量の増加が懸念されるため、被害が深刻化する恐れがあります。

そこで、交信攪乱剤を7月上旬に設置します。この時期に設置すれば、効果は栽培終了まで持続し、被害抑制につながります。

設置本数は、100本/10aです。移動能力が高い虫なので、広域に設置すると効果的です。



交信攪乱剤 ハマキコン N



交信攪乱剤 7月設置による被害
果率の推移 (2018年)

・ 殺虫剤による防除

殺虫剤による防除は、交信攪乱剤の補助と考えます。

交信攪乱剤を7月に設置する場合、4月に殺虫剤散布を行えば、7月まで発生量を低く抑制できます。4月の散布には、プロチオホス水和剤(商品名:トクチオン水和剤)がよく利用されますが、BT水和剤(商品名:ゼンターリ水和剤等)でも同等の効果があります。7月に交信攪乱剤を設置した場合、その後の薬剤散布は重要ではありません。一方、交信攪乱剤を利用しない場合、9月の最終防除が重要です。富有の場合、散布を9月中旬に行い、残効の長いクロラントラニリプロール剤(商品名:サムコルフロアブル10)等のジアミド系殺虫剤を利用すれば、秋期の被害を抑制します。

(3) フジコナカイガラムシ

○発生と被害の特徴

フジコナカイガラムシは、ヘタの下などに多数寄生し、排泄物にカビが生えることで果実を汚染する害虫です。カイガラムシの仲間ですが、歩行により移動します。オス成虫は、翅があり飛ぶこともできます。繁殖力が高いこと、防除適期が限られること、殺虫剤のかかりにくい隙間を好むこと、体表面の白いワックスは水をはじくことなどから、殺虫剤による防除が著しく困難な害虫です。



左:メス成虫 中:オス成虫 右:被害果(すす果) ヘタの下に多数寄生し、排泄物に黒いカビが生える

幼虫で冬を越し、4月下旬頃新芽に移動します。その後、蕾や花に寄生したのち、結実後はヘタの下で多く見つかります。当県では年4回発生し、防除がうまくいかないと、世代を繰り返すごとに密度が高まります。圃場では7月下旬～8月頃に寄生果や被害果が目につくようになりますが、その時に殺虫剤を散布しても効果はありません。

粗皮の下にアリが巣を作っているような管理不十分の樹では、巣の中でフジコナカイガラムシがよく観察されます。

○温暖化の影響

現在、岐阜県では成虫が年4回発生します。温暖化の影響で、発育期間が短くなると予想されますが、世代数が増加することはなさそうです。

近年の極端な夏の高温は、果実の表面温度が高くなりすぎるため、フジコナカイガラムシにとってはマイナスの要因になっているようです。

○防除のポイント

・ 殺虫剤による防除

殺虫剤による防除適期は、4月下旬と6月下旬の2回です。

しかし、ヘタ下などの隙間に寄生しているため、6月下旬の防除では、散布量を増やす、SSの走行コースを変える、展着剤を加用するなど、工夫が必要です。

摘蕾の頃には蕾でよく見かけますが、この時期には老齢幼虫や成虫になっているので、この時期に散布しても防除効果は期待できません。また、7月以降は幼虫と成虫が混発するため、殺虫剤を散布しても老齢幼虫や成虫が生存するため、高い防除効果は得られません。

現時点で、感受性が低下した殺虫剤はありません。したがって、殺虫剤を散布してフジコナカイガラムシが残っている場合、薬剤が効かないのではなく、薬剤がかかっていないと判断できます。



果実に接しているヘタの下(矢印)は、殺虫剤がかからず、生存個体が多い！



樹が混んでいるうえ、支柱が多く立ててあるため、SSの走行コースが限定される。そのため薬剤がかからない箇所が多くなり、フジコナカイガラムシが残りやすい。

～豆知識～ フジコナカイガラムシには天敵がいっぱい！

フジコナカイガラムシの産卵数は、非常に多いことが特徴です。しかし、無防除のカキ園ではフジコナだらけになりません。これは、クモや寄生蜂などの天敵が多いためです。天敵に影響のない殺虫剤を選んで、天敵を保護しましょう。また、下草にマリーゴールドを植えると、寄生蜂の1種フジコナカイガラクロバチが増加することが報告されています。



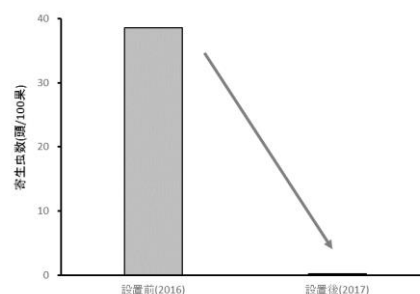
寄生蜂フジコナカイガラトビコバチ
(円内)とそのマミー(矢印)

・ 交信攪乱剤の設置

フジコナカイガラムシの交信攪乱剤は、現在農薬登録にむけて準備中です(2023年3月時点)。交信攪乱剤(名称未定)は、4月上中旬に設置します。交信攪乱剤設置後は、栽培終了まで効果が持続します。交信攪乱剤の効果は絶大です。前年まで多発していた圃場でも、設置後は虫をほとんど見つけられなくなります(右図)。

10aを下回る小さなほ場でも、効果がでます。設置本数は、50本/10aです。交信攪乱剤を設置すれば、フジコナカイガラムシを対象とする殺虫剤散布は不要です。温暖化が進行しても、4月設置で栽培終了まで効果が持続すると思われます。

農薬登録が完了すれば、ぜひとも利用してください。



多発圃場でも、交信攪乱剤を設置すれば、個体数が大幅に減少！

(4) 樹幹害虫

○発生と被害の特徴

樹幹害虫とは、枝の基部等から樹体内に潜入し、維管束部を加害する害虫の総称です。カキではヒメコスカシバとフタモンマダラメイガが主な樹幹害虫で、幼虫が樹の内部を加害します。被害を受けると、樹勢が低下し、枝が折れやすくなるため、減収につながります。剪定時に良い枝を残せなくなることも、大きな問題です。被害箇所からは、虫糞が噴出します。被害に種間差はありません。

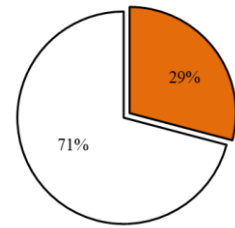


左:ヒメコスカシバ(円内幼虫)

中:フタモンマダラメイガ(円内幼虫)

右:樹幹害虫の被害(矢印は噴出した虫糞)

樹幹害虫の被害は、6月～7月と、8月～10月に2回増加します。ヒメコスカシバ幼虫は1年を通じて加害し、フタモンマダラメイガ幼虫は主に9月以降に加害します。年間を通じた被害の70%程度は、ヒメコスカシバによるものです。



■フタモンマダラメイガ ■ヒメコスカシバ
樹幹害虫の被害割合
(5年合計, 本巢市)

○温暖化の影響

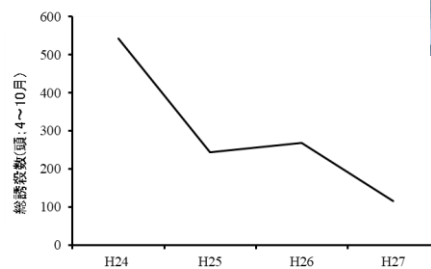
温暖化の影響は十分に分かりませんが、世代数は増加しないと思われます。

○防除のポイント

樹幹害虫の防除は、交信攪乱剤の設置だけでも、殺虫剤散布だけで十分な効果が得られません。各種技術を組み合わせ、被害を最小限に食い止めることが重要です。

・ 交信攪乱剤の設置

交信攪乱剤(商品名:スカシバコン L)は、4月中に設置します。4月に設置すれば、栽培終了まで効果は持続します。設置本数は、70本/10a以上を推奨します(登録内容は、40～100本/10a)。



交信攪乱剤 スカシバコン L

ヒメコスカシバは移動能力が非常に高い害虫なので、交信攪乱剤は広域に設置することが効果を上げるポイントです。また、

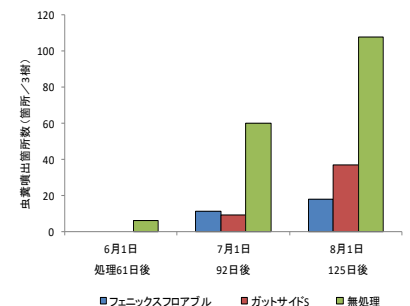
設置を続けることで、圃場内の密度が低下します。

スカシバコン L は、フタモンマダラメイガに効果はありません。しかし、設置によりフタモンマダラメイガの被害が増加することは、ほとんどありません。

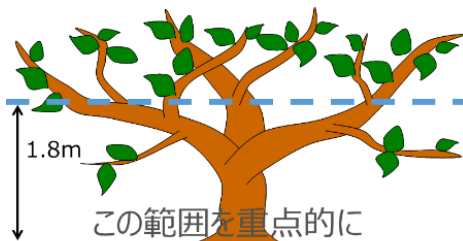
交信攪乱剤を運用した圃場におけるヒメコスカシバ総誘殺数の推移

・ 殺虫剤による防除

樹幹害虫の被害が多発する圃場では、フルベンジアミド水和剤(商品名:フェニックスフロアブル)による高濃度少量散布が効果的です。ヒメコスカシバ成虫の発生前である4月下旬～5月上旬に、200倍液を樹当たり2L(成木)散布することで、新たな被害の発生を防ぎます。防除効果は、少なくとも100日以上続きます。薬液は、1.8m以下の樹幹部を中心に散布します。散布圧力の低い電動噴霧器などで、丁寧に散布することがポイントです。



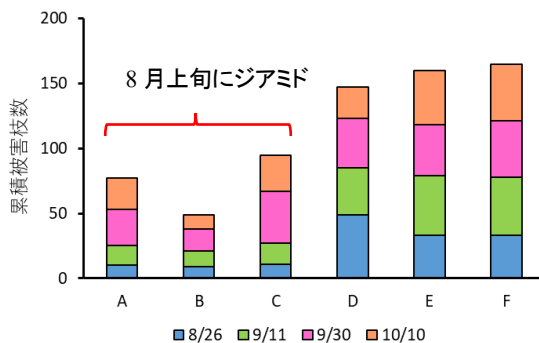
高濃度少量散布による被害抑制効果



左：薬液を散布する範囲と散布のイメージ
 散布圧の低い噴霧器を利用することがポイント


8月上旬の防除と9月の最終防除は、樹幹害虫防除に重要です。8月上旬の防除は、カキノヘタムシガ防除と樹幹害虫を同時防除できます。ジアミド系殺虫剤を使用すると、より高い効果が得られます。

9月の最終防除でも、残効の長いジアミド系殺虫剤(サムコルフロアブル 10 等)を9月中旬に散布すれば、秋期の被害を抑制します。ハマキムシ類の同時防除効果が期待できます。



	1回目(8月1日)	2回目(9月19日)
A	フルベンジアミド	無し
B	フルベンジアミド	クロラントラニプロロール
C	フルベンジアミド	ジノテフラン
D	アセタミプリド	クロラントラニプロロール
E	無し	クロラントラニプロロール
F	無し	無し

～豆知識～ フタモンマダラメイガは天敵に弱い！
 フタモンマダラメイガは、寄生蜂によく寄生されています。
 圃場によっては寄生率が80%程度になり、秋に増加するフタモンマダラメイガが、翌春に少ないのは越冬幼虫の多くが寄生されているためと思われます。
 反対に、ヒメコスカシバの寄生蜂は、我々の調査では見つかりませんでした。


 寄生蜂のヒメキイロ
 コウラコムバチ

— 準メジャー害虫 —

(1) イラガ類

○発生と被害の特徴

カキ園では数種のイラガ類が発生しますが、もっともよく発生するのはヒロヘリアオイラガです。ヒロヘリアオイラガは、卵塊を生むため、中齢幼虫までは多数の幼虫が並んで葉を食害します。老齢幼虫は、葉を暴食するため、果実肥大に悪影響を与えられます。

経済栽培している圃場での発生は単発的で、毎年発生することはほとんどありません。



イラガ類の幼虫には毒棘があるため、触れると電氣的な激痛が走ります。幼虫の食害以上に、管理作業の弊害になることのほうが、深刻な問題かもしれません。



上:ヒロヘリアオイラガ中齢幼虫
左:同種成虫
右:同種の繭

○温暖化の影響

ヒロヘリアオイラガ成虫は、年2回(5月上中旬と8月上旬)に発生します。温暖化の影響は十分に検討できていません。しかし、2019年はヒロヘリアオイラガ幼虫が9月下旬に確認されており、温暖化の進行により3回目の発生が示唆されます。

○防除のポイント

・ 物理的防除

幼虫が小さいうちに、被害葉ごと処分すると効果的です。若齢幼虫は、葉裏の葉肉部を食害するので、被害葉は葉表がモザイク状に透け、その後白変するので、容易に発見できます。

イラガ類は、枝等に繭を作って蛹になるので、繭を処分するのも効果的です。



被害葉(矢印)とヒロヘリアオイラガ若齢幼虫(丸内)
被害葉、またはその近くの葉には、幼虫が集団でいます。



ヒロヘリアオイラガの初期被害葉

・ 殺虫剤による防除

ヒロヘリアオイラガの場合、カキノヘタムシガを対象とした6月下旬と8月上旬の防除で、一定の防除効果が期待できます。近年、カキノヘタムシガ防除にジアミド系殺虫剤(フェニックスフロアブル等)を利用すれば、残効によりヒロヘリアオイラガ幼虫の防除効果を得ることができます。ジアミド系殺虫剤の普及により、イラガ類発生する圃場が減少しているように思えます。

現時点では感受性が低下した事例もなく、中～老齢でも高い効果を示します。発生を確認してから殺虫剤を散布しても、十分に間に合います。

(2) ケムシ類

○発生と被害の特徴

カキ園で発生するケムシは、アメリカシロヒトリが主です。
アメリカシロヒトリ成虫はカキ園に飛来し、卵塊で産卵します。
ふ化した幼虫は糸で巣網を張り、その中で葉を食害します。幼虫が集団で過ごす期間は長く、虫齢が進むにつれ、発生箇所周辺にある大半の葉が被害にあいます。



上: 巣網内のアメリカシロヒトリ若齢幼虫

左: 同種成虫

(岐阜県病害虫防除所撮影)

右: 被害が進行すると、枝の葉がなくなる

アメリカシロヒトリ以外では、マイマイガもカキの葉を食害します。
幼虫は4~5月に発生し、展開まもない若い葉を食害します。
マイマイガは、おおむね30年ごとに大発生します。近年では2014年に大発生し、問題になりました。
しかし、翌年はほとんど発生せず、それ以外の年ではほとんど問題になっていません。
若い葉を食害するため深刻な被害を懸念する人もいますが、経済被害にはつながりません。



左: マイマイガ成虫 (矢印は大量の卵が入った卵のう)

中: マイマイガ幼虫、右マイマイガ大発生年の被害葉 (2014年、大野町)

○温暖化の影響

アメリカシロヒトリ成虫は、年2回(5月上中旬と8月上旬)発生します。
温暖化によるアメリカシロヒトリの世代数増加は、十分に検討できていません。
一方、マイマイガの大発生は、温暖化とは関係がなさそうです。

○防除のポイント

・ 物理的防除

アメリカシロヒトリは、被害が小さいうちに被害葉ごと幼虫を処分すると効果的です。巣網を作って加害するので、被害箇所は容易に見えます。



アメリカシロヒトリの初期被害葉
この葉を処分するだけでも、高い防除効果がある

- ・ 殺虫剤による防除
アメリカシロヒトリの場合、ヒロヘリアオイラガと同様、カキノヘタムシガを対象とした 6 月下旬と 8 月上旬の防除で、一定の防除効果が期待できます。残効の長いジアミド系殺虫剤(フェニックスフロアブル等)を利用すれば、より効果的です。
イラガ類と同様、中～老齢でも高い効果を示すので、発生を確認してから殺虫剤を散布しても間に合います。

－マイナー害虫－

(1) アブラムシ類

○発生と被害の特徴

カキ園では主にワタアブラムシとモモアカアブラムシが発生します。いずれも、葉の展開が始まる頃に飛来し、新芽や若い葉を吸汁します。

多発すると、新芽が枯れてしまうこともあります。

新芽～展葉開始頃に発生しますが、それ以外の時期ではほぼ認められません。



左:ワタアブラムシ 右:モモアカアブラムシ

○温暖化の影響

温暖化による影響は十分に検討できていません。春先の温度が高くなることで、個体数が多くなる可能性はあります。しかし、後述するとおり天敵の影響を強く受けるため、大きな問題にならないと予想されます。

○防除のポイント

- ・ 生物的防除

アブラムシには多くの天敵がいます。一時的に多発しても、すぐに天敵が現れて、アブラムシはいなくなります。特に、下草には多くの天敵が生息しており、草生栽培ではアブラムシは少ない傾向にあります。下草にクローバーを植栽しておくと、多くの天敵が観察できます。

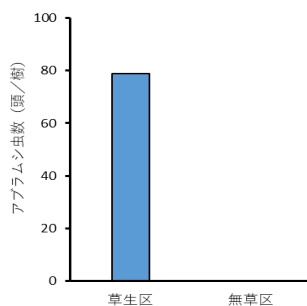


アブラムシの天敵

左:寄生蜂アブラバチのマミー(矢印)

中:ナナホシテントウの幼虫

右:ヒラタアブの幼虫



左: 草生区と無草区におけるアブラムシ虫数比較 (2019年;4月15日調査)

右: 下草上のナナホシテントウ成虫 (草種は白クローバー)

・ 殺虫剤による防除

アブラムシ防除を主目的とする殺虫剤散布は、特に必要ありません。

(2) アザミウマ類(訪花性アザミウマ類)

○発生と被害の特徴

カキには数種のアザミウマ類が発生しますが、岐阜県で近年増加傾向にあるのが、ヒラズハナアザミウマです。ヒラズハナアザミウマは、花粉を餌としているため、開花に併せて飛来すると考えられます。花卉が果実上に残っていると、その下に幼虫が確認できます。



左: 花中のヒラズハナアザミウマ成虫

右: 果実上の残存花卉にいる同種幼虫
いずれも円内

被害は、灰色かび病とよく似ており、果頂部付近にケロイド状の傷が発生します。この傷は、果実が成熟しても残る場合があります。花卉が残っている果実は、被害果率が高い傾向にあります。被害の発生には、品種間差があります。



ねおスイートの果実被害

被害を受けやすい品種	被害を受けにくい品種
太秋、ねおスイート	富有、早秋

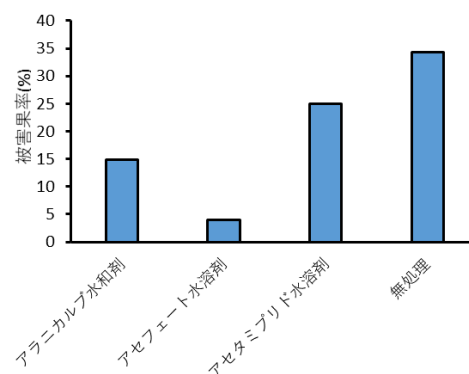
○温暖化の影響

ヒラズハナアザミウマ等のアザミウマ類は、微小で世代数が多いことが特徴です。そのため、温暖化により世代数の増加が予想されます。生存率が高まる可能性も高く、開花に併せて飛来する成虫数が増加する恐れもあります。

○防除のポイント

・ 殺虫剤による防除

被害を受けやすい太秋やねおスイートでは、開花7～10日目の殺虫剤散布で被害を抑制できます。試験ではアセフェート水溶剤(商品名:ジェイエース水溶剤)やアラニカルブ水和剤(オリオン水和剤)が良い結果を示しました。ただ、ミツバチに対する影響が懸念されるため、散布には十分な配慮が必要です。



開花前散布による被害果率の比較
(2019年;5月13日散布)

(3) オオワタコナカイガラムシ

○発生と被害の特徴

オオワタコナカイガラムシは、年1回発生します。

越冬した幼虫は4月上中旬に新梢へ移動し、新芽を吸汁します。成虫は5月上旬頃に白くて長い卵囊とともに産卵します。産卵は主に葉裏で行われ、フジコナカイガラムシのように果実には移動しないので、実害はほとんどないと思われます。



左:オオワタコナカイガラムシ成虫
(白く長い卵囊が目立つ)
右:同種幼虫(4月)

○温暖化の影響

温暖化による影響は十分に検討できていません。

○防除のポイント

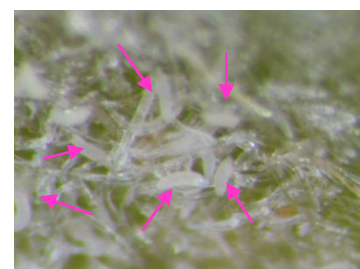
・ 殺虫剤による防除

無防除でも多発することはないので、天敵の影響を受けていると推察されます。現在でも、4月のプロチオホス水和剤(商品名:トクチオン水和剤)で、防除されているようです。したがって、特別な防除は必要ないと思われます。

(4) カキサビダニ

○発生と被害の特徴

カキサビダニは、主にヘタの下で繁殖し、果実を加害する非常に小さなダニです。肉眼で確認することはできません。被害は、果実表面がケロイド状になり、商品価値がなくなります。被害はヘタ下から連続することが特徴です。



上:ヘタ下のカキサビダニ(矢印、毛状突起下に潜り込むように寄生している)
左:カキサビダニの通常被害(鳥取県より)
右:ねおスイートの果実被害

被害の発生には品種間差があり、これまで当県の主要栽培品種では被害はほとんど確認されませんでした。しかし、ねおスイートにおいて、果実表面にヘタ下から連続する油浸状の黒変が発生し、カキサビダニの被害であることを明らかにしました。これは、ねおスイート特有の被害ですが、ひどいときは樹の半分以上の果実に被害が発生します。この被害は6月中下旬から発生しますが、被害を確認してからの防除は効果がありません。

○温暖化の影響

温暖化により増えやすくなる可能性があります。

○防除のポイント

・ 殺虫剤による防除

カキサビダニは、芽の内部で越冬し、カキの生育に併せて新芽、葉、蕾と移動します。個体数が少なく、展開葉に移動する5月上旬が防除適期です。水和硫黄剤(商品名:イオウフロアブル等)は、カキではうどんこ病に登録のある薬剤ですが、カキサビダニに対しても高い効果があるので、同時防除効果が期待できます。5月下旬に同剤またはピメトロジン水和剤(商品名:サンマイル水和剤)を追加散布すると、さらに被害抑制効果は高まります。これらの防除は、ねおスイートにおいては必須です。

・ 生物的防除

6月中下旬頃、ヘタの下にはカキサビダニと一緒にツウカブリダニを主とするカブリダニがよく確認できます。ツウカブリダニは、フシダニ類も捕食することから、カキサビダニの有力な天敵と考えられます。草生栽培すると、果実上のカブリダニが増える傾向にあります。カブリダニに影響が小さい殺虫剤を選択することも重要です。

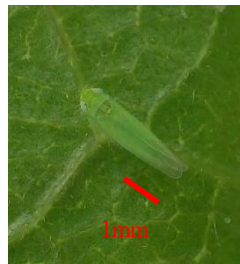


ヘタの下で確認されたツウカブリダニ(矢印)

(5) カキノヒメヨコバイ

○発生と被害の特徴

カキノヒメヨコバイは、葉の汁を吸う害虫です。加害されると、葉先が焼けたように枯れこみ、その後落葉します。被害は6月中旬頃から発生します。虫数・被害ともに、徒長枝などから出る若い葉に多く、硬い葉には少ない傾向です。被害発生後の防除は、効果がありません。1995年に当県で初確認された害虫で、2004年頃には被害が沈静化しましたが、近年再び増加する傾向にあります。



左:被害葉
中:葉裏に寄生する幼虫(6月)
右:成虫(体長4mm程度)

○温暖化の影響

2020年の調査結果では、成虫・幼虫の発生時期、被害発生時期ともに、過去に大きな問題となった1995年頃より早まっていました。この年は2年続きの暖冬の後であったことから、温暖化により発生時期が前進した可能性があります。一方、葉が硬化すればカキから離散するので、世代数の増加による被害の長期化にはつながらないと考えられます。

○防除のポイント

・ 殺虫剤による防除

ふ化幼虫が発生する6月上旬の殺虫剤散布が、高い防除効果を示しました。アセフェート水和剤(商品名:オルラン水和剤他)やアラニカルブ水和剤(商品名:オリオン水和剤40)のような、有機リン剤・カーバメート剤の効果が高いです。

効果の高い散布時期や薬剤は、これまでのカキノヘタムシガ防除とよく一致することから、同時防除されていた可能性が考えられます。

(6) キノカワガ

○発生と被害の特徴

キノカワガの幼虫は、展開する前の新芽や、葉を食害します。未展開の新芽をくり抜くように食害するため、展開すると多くの葉に穴が開くこととなります。幼虫は、4月以降7月頃まで比較的長い間発生します。多発することはほとんどなく、食害量も多くないことから、深刻な被害にはつながりません。



上:新芽に寄生するキノカワガ幼虫
左:被害を受けた新芽
右:キノカワガ成虫(飼育個体)

○温暖化の影響

温暖化による影響は十分に検討できていません。

○防除のポイント

・ 殺虫剤による防除

4月のプロチオホス水和剤(商品名:トクチオン水和剤)で、同時防除されているようです。BT水和剤(商品名:ゼンターリ水和剤等)でも同等の効果があります。その他の時期も同様で、本虫のための防除は必要ないと思われます。

(7) コガネムシ類

○発生と被害の特徴

マメコガネ、ドウガネブイブイ、アオドウガネが、カキを食害します。いずれも成虫が加害し、マメコガネは葉だけを、ドウガネブイブイやアオドウガネは葉と果実を食害します。葉の中央付近から食害するため、葉にいくつもの穴が空くことが被害の特徴です。成虫の発生は年1回ですが、寿命が長いため、被害は6月中旬～9月頃まで発生します。

被害は、主に徒長枝や二次伸長した枝につく若い葉に集中します。なので、このような枝葉が発生しない様に管理された圃場では、被害はほとんど発生しません。



左: マメコガネ成虫

右: コガネムシ類の被害葉

○温暖化の影響

年1回の発生で、成虫の生存期間が変化する(短くなる)可能性があります。発生や被害に与える影響は、それほど大きくないと考えられます。

○防除のポイント

・ 殺虫剤による防除

7～8月に殺虫剤を散布すると、被害が少なくなります。有機リン・カーバメート剤やネオニコチノイド系殺虫剤で効果が高い傾向にありました。効果的な散布時期は判然としませんが、殺虫剤に対する感受性は高いと考えられることから、特別な防除は不要と思われます。

(8) ミノガ類

○発生と被害の特徴

5月頃から若齢幼虫が発生し、9月頃までカキの葉を食害します。中心部から葉肉を食害するため、葉にいくつもの穴が開くことが特徴です。コガネムシ類の被害によく似ていますが、食害痕が大きいのでコガネムシ被害と区別できます。若齢幼虫は葉表を残して食害するため、イラガの初期被害に似ています。カキではオオミノガとニトベミノガの加害を確認しています。いずれも防除圧が低い園場で発生します。



上:オオミノガ老齢幼虫(8月)

左:多発樹における被害

中:若齢幼虫と食害昆(5月)

○温暖化の影響

温暖化による影響は十分に検討できていません。

○防除のポイント

・ 殺虫剤による防除

一般的な経済園場では、ほとんど被害を確認できないため、若齢幼虫期である5~6月の殺虫剤散布で防除されていると推測されます。

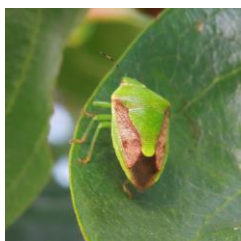
—圃場内では繁殖できない害虫—

(1) 果樹カメムシ類

○発生と被害の特徴

多様なカメムシが果樹を加害するカメムシとして報告されていますが、当県のカキではチャバネアオカメムシとクサギカメムシが主要種で、前者がより重要種です。両種も山林などからカキ園に飛来し、加害します。年1回の発生ですが、成虫の寿命が長いことが特徴です。チャバネアオカメムシは、越冬から覚めた成虫がウメ、サクラ、ヤマモモなど多様な樹の種を加害したのち、6月頃からヒノキに移り、毬果を餌にして繁殖します。一般に、越冬量が多いと6月頃に、ヒノキ毬果が少ないと8月以降カキ園に飛来する危険性が高まります。集合フェロモンを出して仲間を呼ぶため、カメムシの飛来量は圃場間差が大きくなります。被害は種によって大きな差はなく、果実のヘタ付近を吸汁し、果実が陥没し、ひどいときは落果します。

カメムシの発生量は、年次間差が大きく、毎年カキ園に飛来するとは限りません。カメムシの発生量や、飛来する時期などに関する情報は、病害虫防除所が発表しています。

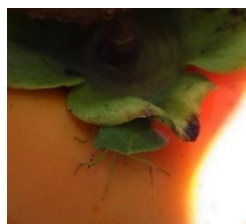


左:チャバネアオカメムシ成虫
右:被害果

○温暖化の影響

温暖化による影響で、近年加害種が多様化しています。

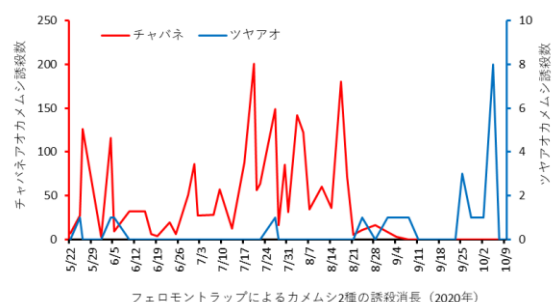
2019年は、主要種のチャバネアオカメムシが少なかったものの、ツヤアオカメムシが多発しました。圃場によっては、ミナミアオカメムシも混在していました。ツヤアオカメムシもミナミアオカメムシも南方性のカメムシで、温暖化がさらに進むと主な加害種が変わるかもしれません。



上:ツヤアオカメムシ
左:ミナミアオカメムシ
中:ツヤアオカメムシ(左)とチャバネアオカメムシ(右)が同所発生した果実

現在、果樹カメムシに関する予測は、チャバネアオカメムシをもとに作られています。主な加害種が変化すると、これまでの予測が適合しなくなる恐れがあります。

フェロモントラップによるツヤアオカメムシの誘殺は、9月以降に増加する傾向があります。被害の発生も遅く、10月に入って急激に被害が増えた事例もあります。そのため、カメムシによる被害はより遅い時期まで発生し、防除がより困難になる恐れがあります。



○防除のポイント

- ・ 殺虫剤による防除

現時点では、カメムシの防除は殺虫剤散布以外にありません。ただ、カメムシ防除の要否は、年によって変わります。病害虫防除所などから提供される情報を参考に、その年の発生状況に注意するとともに、圃場をよく観察して防除の要否を判断してください。圃場でカメムシを確認したら、防除が必要と判断します。

(2) ハスモンヨトウ

○発生と被害の特徴

ダイズや各種野菜、雑草等で増えた成虫がカキ園に飛来して卵塊を産み、ふ化した幼虫が表皮を残して葉肉部を食害します。1つの卵塊からふ化する幼虫が100頭以上と多いため、葉の一部が白変します。果実表面に産卵されると、果実表面を削るような被害が出ることもある。被害は8月以降に発生します。

カキの葉では3令幼虫以上に発育できないため、殺虫剤をまかなくても死滅します。



ハスモンヨトウ幼虫と被害葉

○温暖化の影響

これまでハスモンヨトウは岐阜県では越冬できないと考えられており、気温の上昇とともに飛来した成虫が産卵し、世代を繰り返して増加して被害を出すと考えられています。温暖化が進行すると、越冬が可能となり、発育期間も短くなるため多発することが予想されますが、カキで発育できないことは変わらないので、大きな問題にならないと思われます。



ハスモンヨトウのふ化幼虫
(病害虫防除所撮影)

○防除のポイント

- ・ 殺虫剤による防除

カキ葉上ではハスモンヨトウは3令幼虫までに死亡します。また、ジアミド系殺虫剤(フェニックスフロアブル等)を散布した後に産卵された場合、残効によりふ化後すぐに死亡します。ハスモンヨトウが増加する時期は8月以降で、ジアミド系殺虫剤が使用される時期です。以上のことから、本虫に対する特別な防除は不要と思われます。

近年、ジアミド系殺虫剤に対する感受性が低下したハスモンヨトウが県内で確認されていますが、それでも経済被害を与えることはないと考えられます。

4. 時期ごとの防除解説

(1) 冬季～3月までの害虫管理

冬季(休眠期)は、害虫の発生しにくい環境を整えるとともに、園内で越冬する害虫密度を低下させる重要な時期です。この時期の基本的な作業が

- 必ずやること
 - ・ 間伐・縮伐、剪定により、風通しの良い圃場づくり
 - ・ 粗皮削り、落ち葉の処分
- やった方がよいこと
 - ・ マシン油乳剤、石灰硫黄合材の散布
- 条件付きの作業
 - 樹幹塗布(フジコナカイガラムシ常発・多発園のみ、3月下旬実施)
 - ※フジコナカイガラムシ交信攪乱剤(未発売;2023年3月時点)を設置する園では不要

(2) 4月の害虫管理

4月は、越冬した各種害虫が動き出す時期です。葉の量も少ないため、比較的害虫が目につきやすい時期でもあります。しかし、この時期に目につく害虫は、深刻な被害を出すことはありません。よって、季節が進んでから発生する重要害虫の予防対策を重点的に行います。

発生する害虫 フジコナカイガラムシ(重要種)
ハマキムシ類、キノカワガなどの食葉性チョウ目害虫
アブラムシ類、オオワタコナカイガラなどのカイガラムシ類

- 必ずやること
 - ・ スカシバコンLの設置:4月中下旬
 - ※フジコナカイガラムシ交信攪乱剤が発売されれば設置:4月中旬
- やった方がよいこと
 - ・ 4月中下旬(展葉期～新梢伸長期)に殺虫剤散布
 - ・ 対象害虫:ハマキムシ類などの食葉性害虫
 - 使用薬剤例:BT剤、トクチオン水和剤
- やっちはいけないこと
 - ・ 除草剤散布、地表面付近までの物理除草
 - 下草を維持することで、天敵類を保護します
 - ※アブラムシ類は、土着天敵のみで防除可能です

(3) 5～6月の害虫管理

5～6月は、カキノヘタムシガや樹幹害虫のヒメコスカシバといった重要害虫が発生し、被害を出す時期です。また、近年増加傾向にあるカキノヒメヨコバイや、発生すると食害が激しいイラガ類、特定の品種で被害が深刻化する訪花性アザミウマ類やカキサビダニのように、様々な害虫が発生する時期です。

重要害虫は交信かく乱剤で、雑多な害虫は殺虫剤で防除することを検討します。

発生する害虫 カキノヘタムシガ (重要種)
樹幹害虫 (ヒメコスカシバ:重要種)
カキノヒメヨコバイ
イラガ類 (ヒロヘリアオイラガ)
カキサビダニ、訪花性アザミウマ類(品種限定で深刻化)

- 必ずやること
 - ・ 5月中旬に対象が広い殺虫剤を散布
使用薬剤例:オリオン水和剤

- やった方がよいこと
 - ・ 6月上旬に対象が広い殺虫剤を散布
(カキノヒメヨコバイの多発圃場では必ず実施する)
使用薬剤例:オルトラン水和剤、オリオン水和剤、モスピラン水溶剤

- 条件付きの作業
 - ・ フジコナカイガラムシ対策(交信攪乱剤を設置すれば不要)
殺虫剤の散布(6月下旬)

 - ・ カキサビダニ対策(ねおスイートでは必須)
水和硫黄剤(イオウフロアブルなど)の散布 (5月上旬)
殺ダニ剤(サンマイトフロアブルなど)の補完散布(6月上旬)

 - ・ 訪花性アザミウマ類対策(太秋、ねおスイートでは実施すべき防除)
殺虫剤(オリオン水和剤など)の散布(開花後:5月下旬頃)

(4) 7~8月の害虫管理

7月は重要害虫の発生が比較的少ない時期ですが、8月には重要害虫のカキノヘタムシガが発生します。

この時期の防除は9月以降の害虫管理につながるため、重要な時期です。また、天敵の動きが活発になる時期なので、使用する薬剤選択にも注意が必要です。

発生する害虫 カキノヘタムシガ (重要種)
樹幹害虫 (ヒメコスカシバ:重要種)
イラガ類、ケムシ類

- 必ずやること
 - ・ ハマキコン N の設置:7月上旬
 - ・ 8月上旬ジアミド系殺虫剤を散布 (樹幹害虫の補完防除)
使用薬剤例:フェニックスフロアブル、サムコルフロアブル 10 等

- やってはいけないこと
 - ・ 対象が広い殺虫剤の散布
(特に合成ピレスロイド剤の散布)
- 条件付きの作業
 - ・ カメムシ対策(多発年のみ、飛来が認められる圃場のみ)

(5) 9月以降の害虫管理

9月 は収穫に向けた仕上げ防除を行う時期です。この時期は、樹幹害虫が増加するだけでなく、園外からカメムシが飛来する危険性が高まる時期でもあります。そのため、カメムシの発生程度を考慮した薬剤選択が、極めて重要となる時期です。

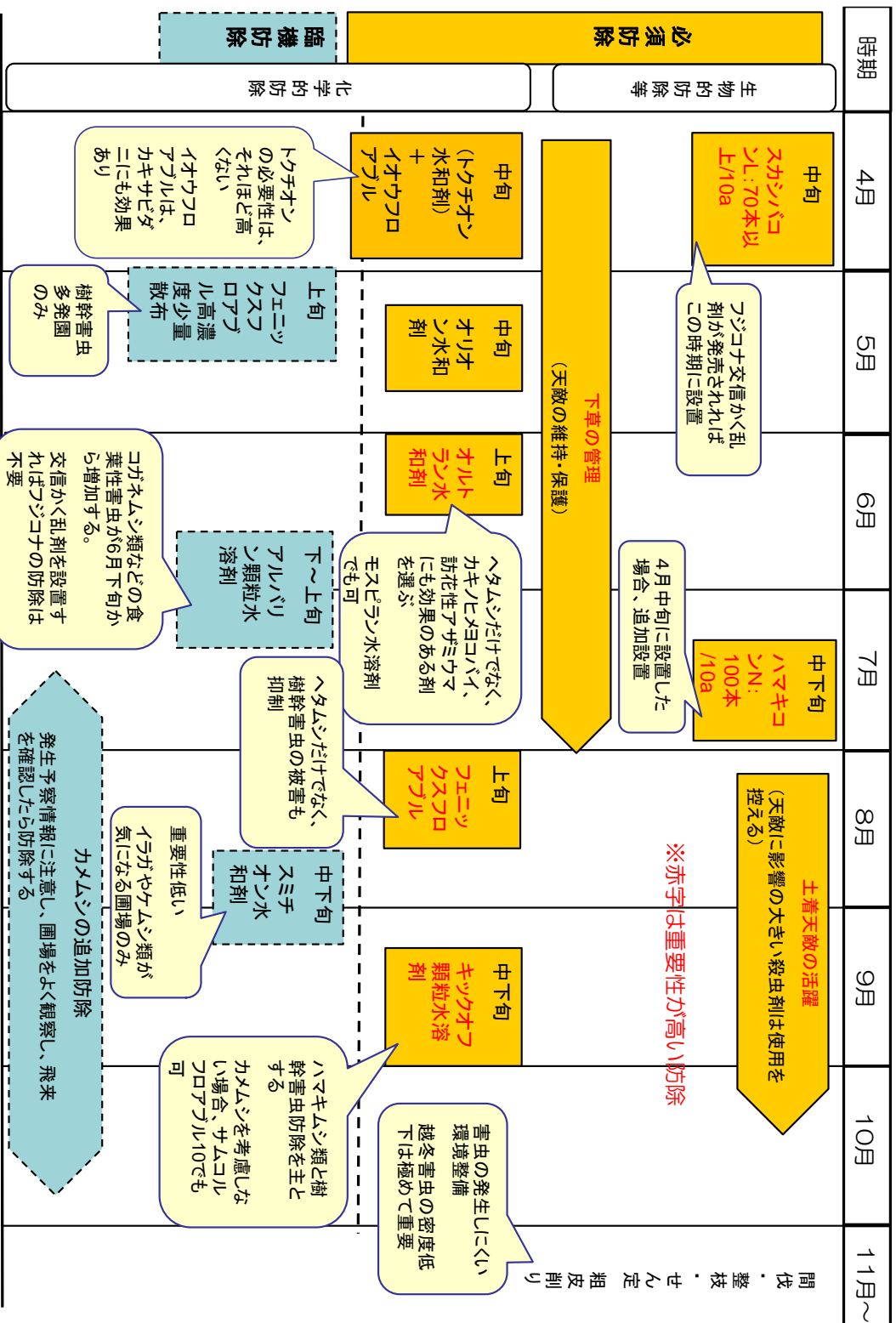
発生する害虫 ハマキムシ類 (重要種)
 樹幹害虫 (ヒメコスカシバ、フタモンマダラメイガ:重要種)
 カメムシ類*

※:園外から飛来するため、毎年発生するとは限らない

- 必ずやること
 - ・ ジアミド系殺虫剤、または混合剤の散布(9月中旬)
 カメムシ少発生年:サムコルフロアブル 10
 カメムシ発生年:キックオフ顆粒水和剤*
 ※キックオフ顆粒水和剤は、クロラントラニプリロール(サムコル)と
 ジノテフラン(アルバリン・スタークル)の混合剤

- 条件付きの作業
 - ・ カメムシ対策
 9月下旬以降にもカメムシが飛来するリスクは残ります。
 温暖化が進行すると、10月以降に加害するツヤアオカメムシ等の
 リスクが高まります。
 収穫前日まで使用できる殺虫剤を、最後の手段として利用すること
 を検討します。
 使用薬剤例:アルバリン・スタークル顆粒水和剤、
 ロディー水和剤*など
 ※:本剤は天敵に対する影響が大きいため、使用は極力控える

害虫防除体系例 (品種: 富有)



5. 害虫防除体系例

6. さいごに

近年、病害虫防除を取り巻く状況は、目まぐるしく変化しています。

今回検討した地球温暖化の影響はもちろん、多くの害虫で殺虫剤の感受性低下が報告されています。一方、新しく登録される農薬の数が減少するのに対し、今後使用できなくなる農薬は増加することが見込まれます。これらは、農業における病害虫防除、特に農薬に依存した防除が著しく困難になることを示しています。

このような中、農林水産省は「みどりの食料システム戦略」を策定しました。この中には、2050年までに「化学農薬の使用量 50%減」、「有機農業の取組面積割合 25%」と、明確な目標が示されています。一見困難に思える内容ですが、前述の通り、農薬だけに強く依存した病害虫防除は今後成立しないことを考えれば、当然の内容かもしれません。今回示した「害虫が発生しにくい環境整備」を軸とする病害虫防除が、いかに重要であるか理解していただけたと思います。

この手引きが、今後のカキ害虫防除対策を十分に網羅しているとは思いませんが、少しでもお役に立てれば幸いです。

2022年3月
岐阜県農業技術センター
病理昆虫部

更新履歴

初版 (Ver.1) : 2022年3月

第1回改訂 (Ver. 1-1) : 2023年3月