

# 総合防除実践マニュアル

---

イネ、キャベツ、ネギ、施設キュウリ、露地ナス  
トマト、イチゴ、カンキツ、リンゴ、ナシ、ブドウ

このマニュアルを読めば..

- 🔍 総合防除の基本が分かります！
- 🔍 総合防除の考え方が分かります！
- 🔍 全11作目の総合防除の実践方法が分かります！
- 🔍 普及のヒントが得られます！

**MAFF**

Ministry of Agriculture,  
Forestry and Fisheries

農林水産省

# 目次

はじめに	4
本マニュアルの対象者	5
本マニュアルの背景	6
本マニュアルの目的	7
本マニュアルの対象作物	8
<b>第1章 総合防除の概要</b>	<b>9</b>
総合防除とは	
本マニュアルにおける解釈	10
総合防除の考え方（概念）	11
総合防除のプロセス	
予防とは何か	12
予防の具体例	13
判断とは何か	14
判断の方法	15
防除とは何か	16
防除法の組み合わせ方	17
耕種的防除とは	18
物理的防除とは	19
生物的防除とは	21
化学的防除とは	22
（参考）病害をもたらす主な病原体と対処方法	23
総合防除の必要性	
メリット	24
関連法規	25
総合防除実践ガイドラインについて	26

<b>第2章 総合防除の実践方法</b>	<b>27</b>
総合防除とは	
第2章の位置付けと構成	28
イネ編	29
総合防除体系・技術の解説・実践事例・技術資料リンク	
キャベツ編	41
総合防除体系・技術の解説・実践事例・技術資料リンク	
ネギ編	50
総合防除体系・技術の解説・実践事例・技術資料リンク	
施設キュウリ編	59
総合防除体系・技術の解説・実践事例・技術資料リンク	
露地ナス編	69
総合防除体系・技術の解説・実践事例・技術資料リンク	
トマト編	78
総合防除体系・技術の解説・実践事例・技術資料リンク	
イチゴ編	88
総合防除体系・技術の解説・実践事例・技術資料リンク	
カンキツ編	96
総合防除体系・技術の解説・実践事例・技術資料リンク	
リンゴ編	104
総合防除体系・技術の解説・実践事例・技術資料リンク	
ナシ編	113
総合防除体系・技術の解説・実践事例・技術資料リンク	
ブドウ編	123
総合防除体系・技術の解説・実践事例・技術資料リンク	

# 目次

<b>第3章 総合防除普及推進の実践方法</b>	130
総合防除普及推進のヒント	131
（参考）アンケート調査の実施概要	132
総合防除普及におけるヒアリングの始め方	133
総合防除普及における防除技術導入判断の進め方	134
総合防除のメリット	135
連携体制の構築	139
普及のポイント	141
まとめ	142

<b>第4章 普及推進の実践事例</b>	143
目次	144
1 これまでの作業の見直しによる総合防除の普及事例<イネ>	146
2 産地主導で生産者の防除判断を担う総合防除<キャベツ>	148
3 粘り強い働きかけで広げた交信かく乱剤の利用<ネギ>	150
4 発生前の環境づくりと伴走支援で進める総合防除<施設キュウリ>	152
5 個々の状況に寄り添った支援でつまづきを防ぐ技術導入<露地ナス>	154
6 現場の深刻な課題をSIP開発技術で解決した事例<トマト>	156
7 資材メーカーと密に連携し普及推進を行った事例<イチゴ>	158
8 機器メーカーと連携し正しい技術導入を行った事例<イチゴ>	160
9 発生予察の指導により総合防除の普及と持続を図った事例<イチゴ>	162
10 産地が無意識に総合防除に取り組める防除暦の運用<カンキツ>	164
11 個々の取組から面的な普及を図った事例<カンキツ>	166
12 新技術の導入に慎重な農家に対する総合防除導入の事例<リンゴ>	168
13 生産者と一緒にリードする総合防除の普及<ナシ>	170
14 統一の防除暦を核としてすすめる総合防除の普及<果樹/ブドウ、モモ>	172

<b>第5章 コラム&lt;広域防除の事例&gt;</b>	174
1 広域でのトマト不作付で黄化葉巻病を抑え込む～熊本県～	175
2 広域ローテーションによるリンゴ特別栽培体系の実現～JAいわて中央～	177
3 地域一体で守る富山の米 30年続く斑点米カメムシ類広域防除の軌跡～富山県～	179

## ■ 改訂履歴

版数	発行日	主な改訂内容
第1版	令和7年3月14日 (令和6年度)	-
第2版	令和8年3月13日 (令和7年度)	以下項目を追加： 総合防除実践ガイドラインについて、対象作物、実践事例・普及事例、第5章コラム<広域の事例>

はじめに

---

## 本マニュアルの対象者

- 本マニュアルは、①総合防除の実践経験の少ない、またはこれから実践しようとする農家、②産地への普及推進を担う指導員を対象としています。



農家

総合防除って何？

どんな防除法があるの？

どんないいことがあるの？



指導員

どのように普及すればいい？

どのような事例がある？

参考文献を知りたい

# 本マニュアルの背景

- 近年気候変動や薬剤抵抗性を持つ病害虫の発生等により、病害虫のまん延リスクが増加しています。
- こうした課題に対応するには、化学農薬のみに依存せず、様々な手法を組み合わせた総合防除を推進する必要があります。

## 温暖化等の気候変動により病害虫の発生地域が拡大

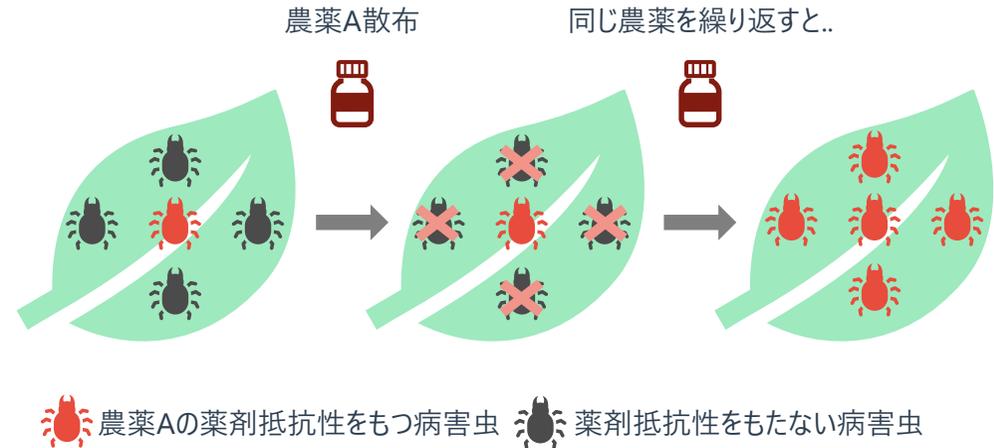
参考文献：農林水産省 植物防疫の在り方に関する検討会「植物防疫の在り方について（中間論点整理）」

### 例) イネ害虫「ミナミアオカメムシ」の発生地域拡大



※ 上図は発生地域拡大の例として示したものです。実際の発生地域とは異なります。

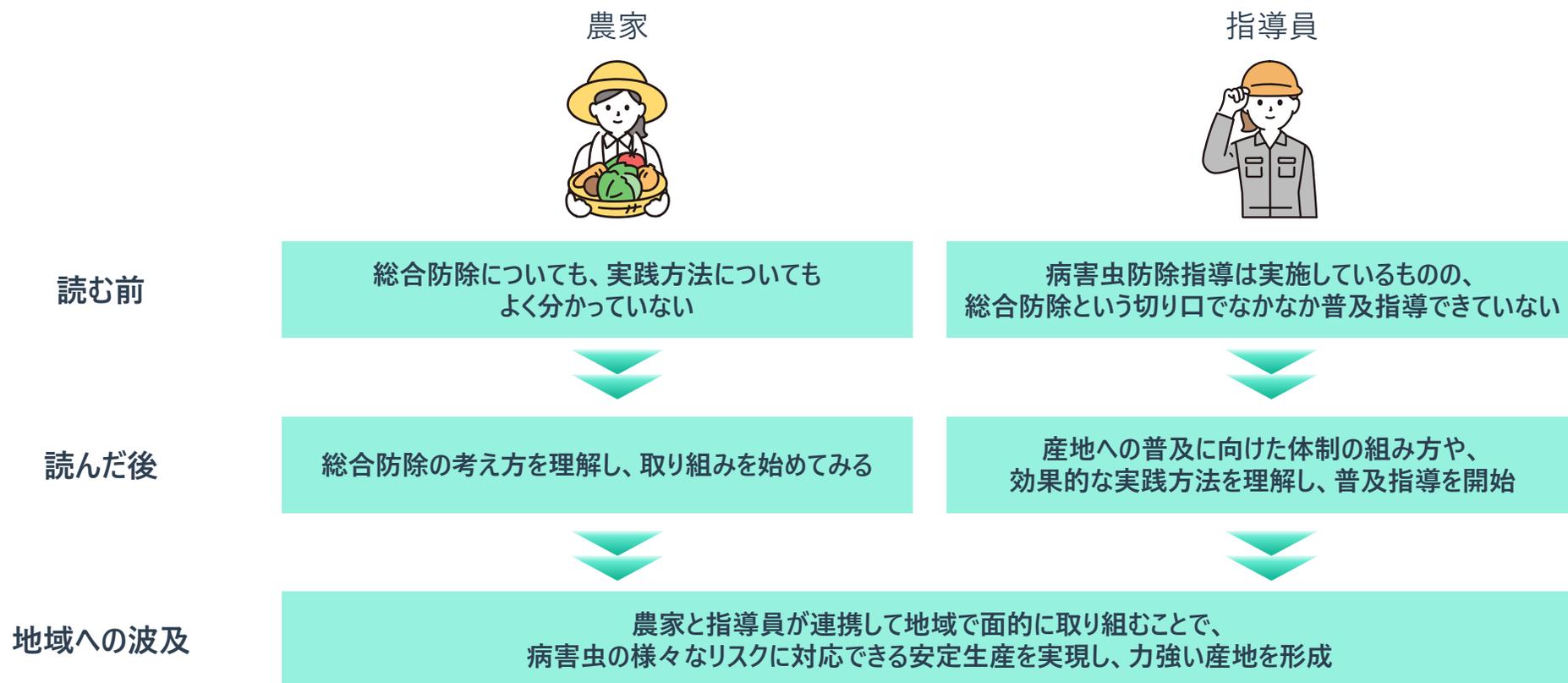
## 薬剤抵抗性を持つ病害虫の発生



化学農薬のみに依存しない、総合防除を推進する必要がある

## 本マニュアルの目的

- 本マニュアルを読むことで、農家・指導員が、それぞれ総合防除とその普及活動を実施するきっかけとなり、ひいては力強い産地を形成する一助になることを目的としています。



# 本マニュアルの対象作目

- 本マニュアルは、一般的な総合防除の考え方とともに、全11作目それぞれに関する具体的な情報を紹介しています。

## 総論

- 🔍 そもそも総合防除とは
- 🔍 総合防除の考え方
- 🔍 普及のヒント 等..



## 各論（対象作目）

### 令和6年度



イネ イチゴ トマト



カンキツ リンゴ

### 令和7年度



露地ナス キャベツ 施設  
キュウリ



ネギ ナシ ブドウ

# 第1章 総合防除の概要

---

総合防除のきほんのき

# 総合防除とは（本マニュアルにおける解釈）

## 植物防疫法

「総合防除」とは、  
・有害動物又は有害植物の防除のうち、  
その発生及び増加の抑制並びにこれが発生した場合における駆除及びまん延の防止を適時で経済的なものにするために必要な措置を  
・総合的に講じて行うものをいう

（出典） [植物防疫法](#)

## 農林水産省植物防疫課ホームページ（R8.3.13時点）

総合的な病害虫・雑草管理（総合防除、IPM：Integrated Pest Management）とは、  
・予め病害虫・雑草の発生しにくい環境を整え（輪作、抵抗性品種導入、土着天敵利用等）、  
・発生予察情報等の活用により、  
・病害虫の発生状況に応じて、天敵（生物的防除）や粘着板（物理的防除）等の多様な防除方法を適切に組み合わせ、  
→環境への負荷を軽減しつつ化学農薬の使用量を必要最低限に抑え、経済的な被害が生じるレベル以下に病害虫・雑草の発生を抑制する防除体系です。

（出典） [農林水産省植物防疫課HP](#)

# 総合防除とは 総合防除の考え方（概念）

■ 総合防除とは、予防、判断、防除のプロセスにおいて、耕種的・物理的・生物的・化学的防除などの多様な手法を組み合わせることで、環境負荷を軽減し、化学農薬を適正に使用しつつ、病虫害や雑草の発生を経済的な被害が生じるレベル以下に抑制する手法です。

	(防ぐ) 予防	(診る) 判断	(対処する) 防除
	 病虫害が発生しにくい生産条件整備	 防除要否およびタイミングの判断	 多様な防除方法を活用した防除
耕種的防除	例) 健全苗の利用/抵抗性品種 土壌診断/土作り/輪作 作期移動・排水対策 伝染源植物の除去		例) 罹病株・枝の除去
物理的防除	例) 防虫ネット/粘着板 熱による土壌消毒	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 発生予察情報の活用</li> <li>● 病虫害・天敵の発生状況の観察</li> </ul>	例) 粘着板
生物的防除	例) 土着天敵の定着		例) 生物農薬/土着天敵
化学的防除	例) 種子消毒/育苗箱施用 フェロモン剤による交信かく乱		例) 化学農薬による防除 殺虫剤/殺菌剤/除草剤 作用機構の異なる剤での ローテーション散布

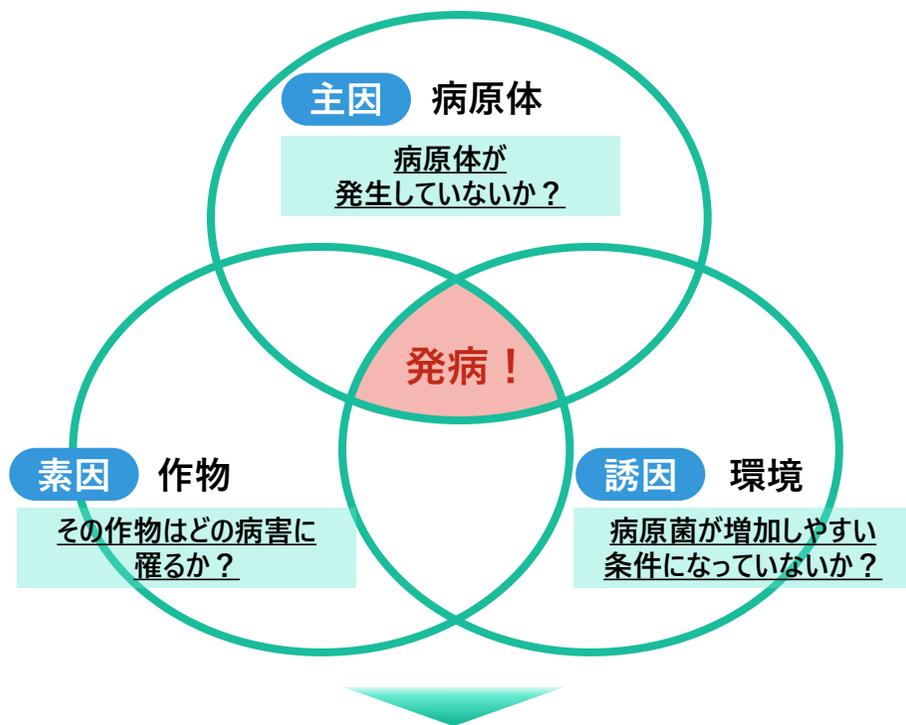
※記載している対策例は、厳密に分類されたものではなく、イメージをつかむために記載されたものです

	予防	判断	防除
耕種的防除			
物理的防除			
生物的防除			
化学的防除			

# 総合防除のプロセス 予防とは何か

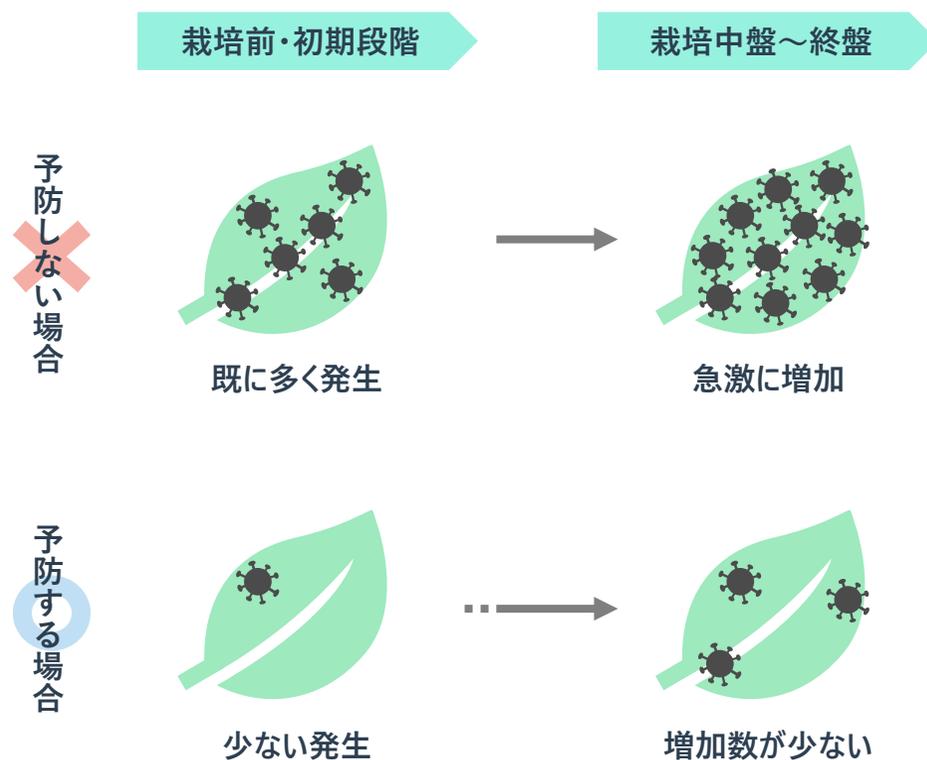
- 総合防除における予防とは、病害や害虫が発生しにくい環境を整えることであり、防除対策の負担を最小限に抑えることを目的とします。

病害になる条件



全てが揃うときに、病害が発生する  
→つまり、3つの視点でそれぞれ防御しておけば罹りにくい！

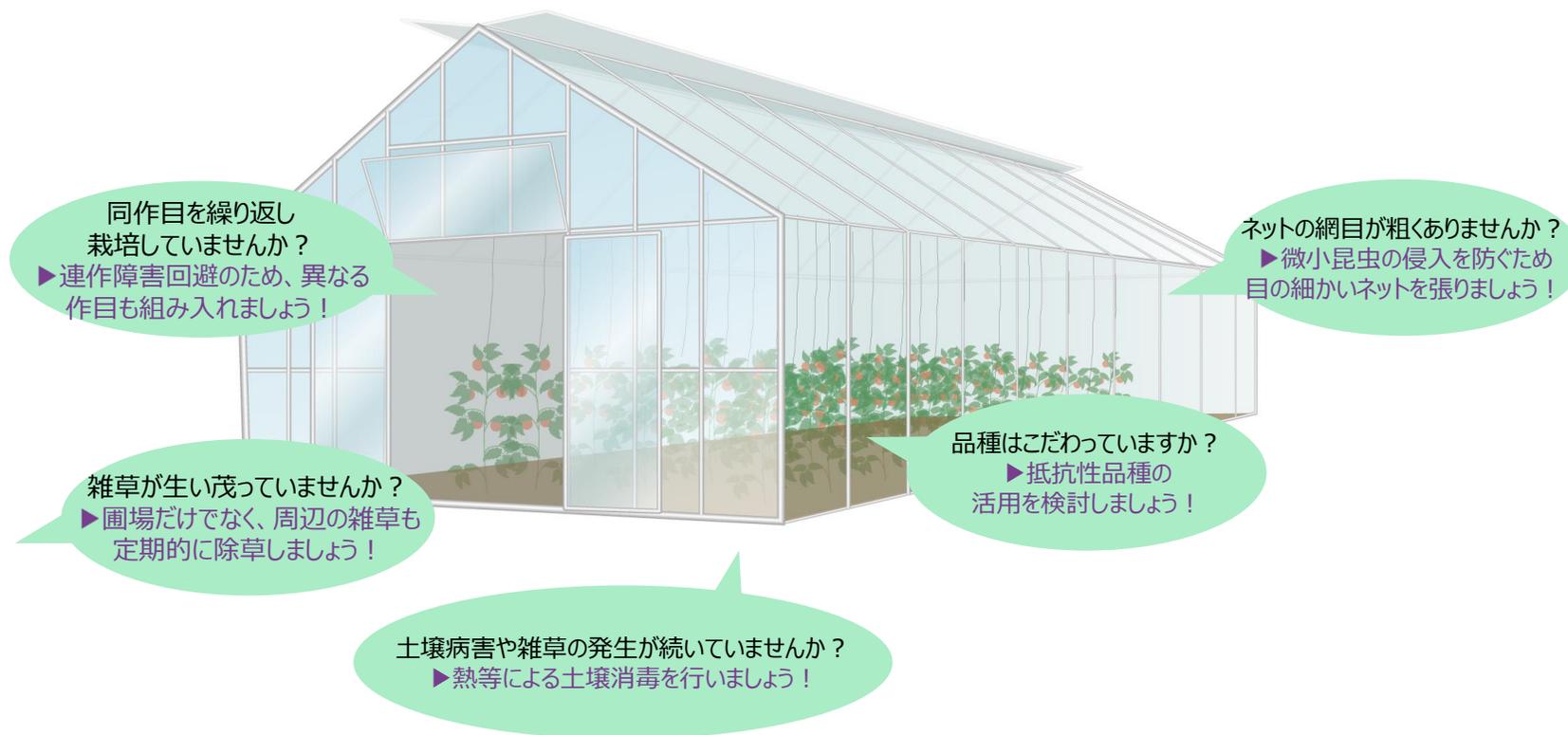
害虫発生や侵入の予防ができていれば



	予防	判断	防除
耕種的防除			
物理的防除			
生物的防除			
化学的防除			

# 総合防除のプロセス 予防の具体例

## 予防の対策例

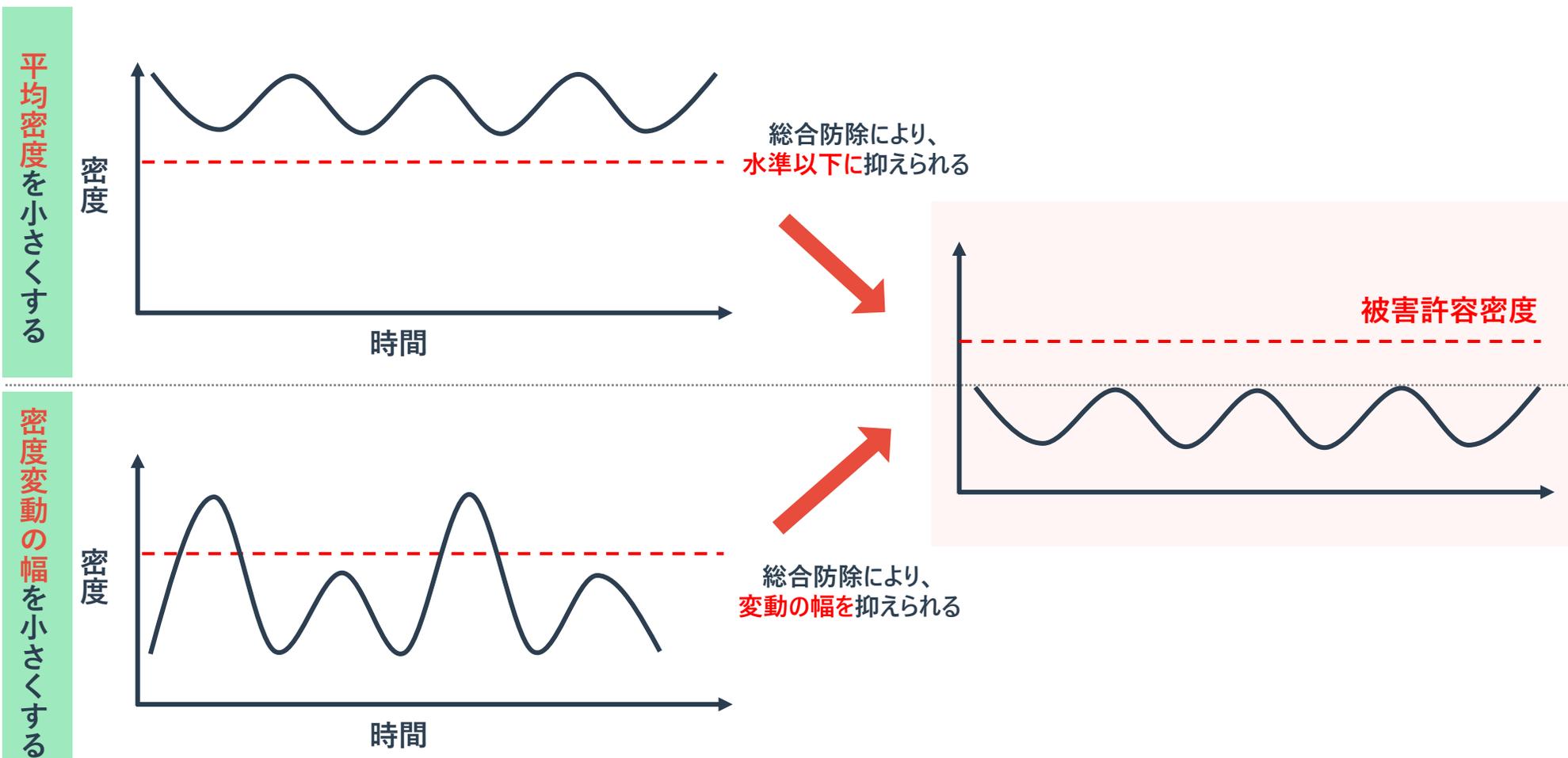


※あくまでイメージをつかむために表現したものであり、実際は個別に判断していきます

	予防	判断	防除
耕種的防除			
物理的防除			
生物的防除			
化学的防除			

# 総合防除のプロセス 判断とは何か

- 総合防除の実施は、病害虫の密度を経済的被害許容水準以下に抑え、さらに密度変動の幅を小さくすることを目指すものであり、決して病害虫ゼロ・被害ゼロを目指すものではありません。



	予防	判断	防除
耕種的防除			
物理的防除			
生物的防除			
化学的防除			

# 総合防除のプロセス 判断の方法

- 防除要否の判断を適切に行うため、国・都道府県の発生予察情報により地域の傾向を把握するとともに、自身による観察を注意深く行いましょう。

(全国・地域の傾向をつかむとともに)

## 国・都道府県の発生予察情報



(実際の現場をよく観察しましょう)

## 自身による観察

農林水産省・都道府県は、  
予察灯や圃場調査に基づき、  
「病害虫発生予察情報」を公開しています。  
定期的に確認し、あらかじめ傾向をつかんでおきましょう。

一方で、予察情報のみでは限界があります。  
実際の圃場や周辺環境をよく観察して、  
防除のタイミングを見逃さないようにしましょう。

各都道府県の発生予察情報もこちらから確認・取得ができます！

<チェックポイント例>

病害虫発生予察警報・注意報の発表状況

作物名 (集計用)	病害虫名 (集計用)	種類	発出件数
-	トマトキバガ	注意報	1件
あぶらな科共通	コナガ	注意報	1件
アブラナ科野菜 (キャベ、ハイマダラノメイ)		注意報	1件
いちご	アザミウマ類	注意報	1件
	うどんこ病	注意報	1件
	ハダニ類 (オシハダニ、カ)	注意報	1件
39科果菜類 (きゅうり、コナジラミ類)		注意報	1件



農林水産省HP

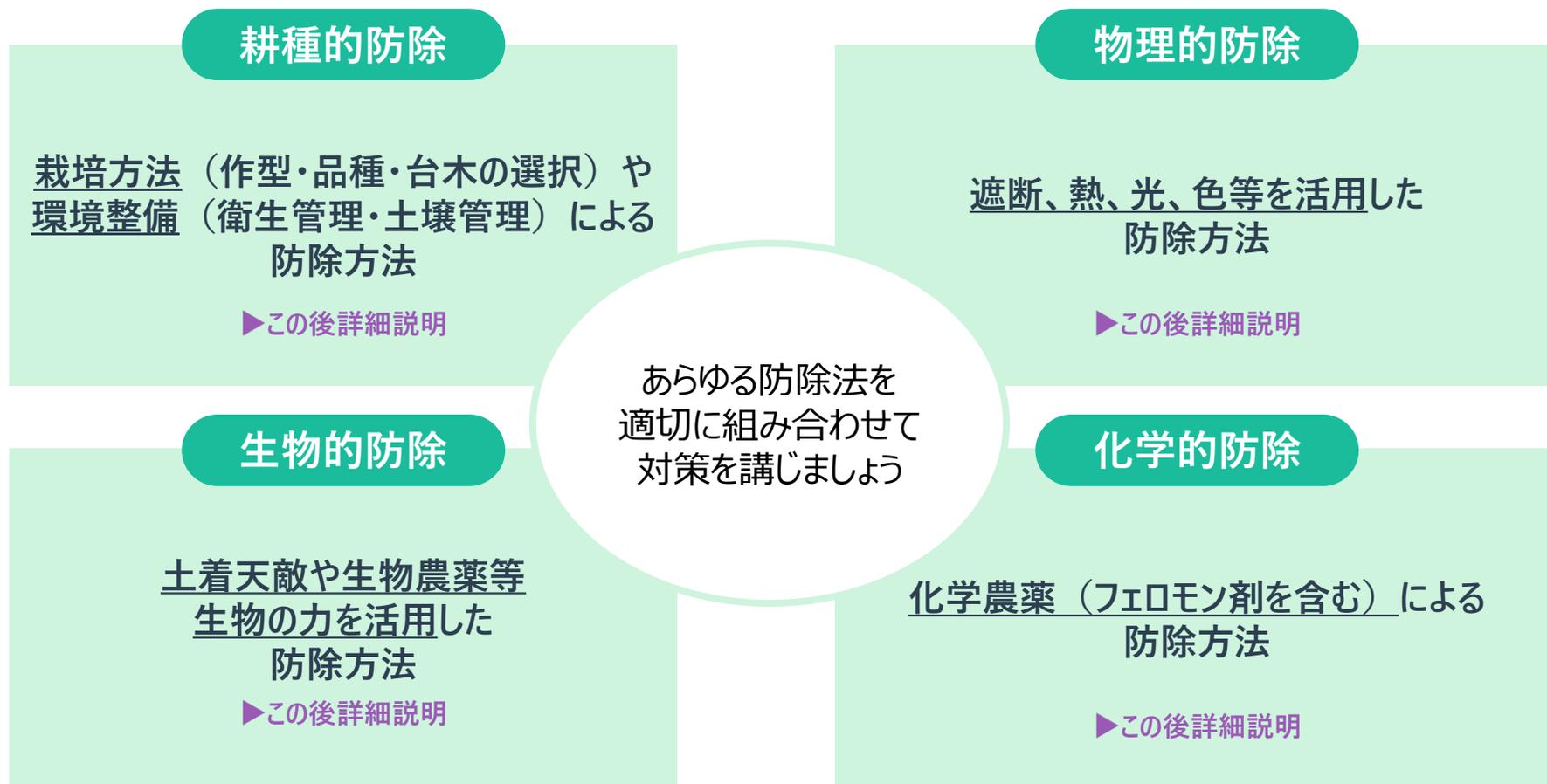


- 🔍 作物は健全に生育していますか？
- 🔍 葉の裏などに病害虫やその病斑、食害痕は見られますか？
- 🔍 周囲の雑草に病害や害虫は見られますか？
- 🔍 気温・湿度等、環境条件は適切ですか？ 等

	予防	判断	防除
耕種的防除			
物理的防除			
生物的防除			
化学的防除			

# 総合防除のプロセス 防除とは何か

- 耕種的防除、物理的防除、生物的防除、化学的防除を適切に組み合わせることが大切です。



	予防	判断	防除
耕種的防除			
物理的防除			
生物的防除			
化学的防除			

# 総合防除のプロセス 防除法の組み合わせ方

- 各防除法の組み合わせ方については、技術の特性や地域の気候条件・病害虫の発生状況に応じて様々な組み合わせが考えられますが、基本的なアプローチとして下記のように組み合わせを考えてみましょう。

耕種的防除と物理的防除を基礎として、  
病害虫の発生を**予防**することを重視

病害虫が発生しにくい環境を作る

## 耕種的防除

- 抵抗性品種の利用
- 適切な施肥管理

## 物理的防除

- 防虫ネットの利用
- 光反射シート

(対処としての耕種的防除・物理的防除もあります)

発生予察や病害虫  
の生態を理解



発生後の**対処**として生物的防除や  
化学的防除を補完する

発生した病害虫に対処する

## 生物的防除

- 天敵の利用
- 土着天敵の放飼
- 生物農薬の散布

## 化学的防除

- 殺虫剤、殺菌剤
- 除草剤

(予防としての生物的防除・化学的防除もあります)

	予防	判断	防除
耕種的防除			
物理的防除			
生物的防除			
化学的防除			

# 総合防除 耕種的防除とは

分類	対策	例
栽培方法で 守る	①作型の選択・輪作	<ul style="list-style-type: none"> <li>連作障害のリスク回避のための輪作体系の実施</li> <li>栽培地域の気候や地理条件に適した作目の選定</li> <li>病害や害虫の発生時期を避けた栽培時期の選択</li> <li>間作、混作の活用</li> </ul>
	②品種・台木の選択	<ul style="list-style-type: none"> <li>抵抗性品種の利用</li> <li>抵抗性台木の利用</li> </ul>
	③植物体管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>健全種苗・ウイルスフリー苗の使用</li> <li>適切な芽かきや葉かきの実施</li> </ul>
環境整備で 守る	④圃場の衛生・環境管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>罹病植物や残さの迅速な除去と処分</li> <li>履物、農機具、資材等の洗浄・消毒による病虫害の持込み防止</li> <li>圃場および周辺の雑草の除去（機械除草等）</li> <li>施設内の温度・湿度の適正な管理による病虫害の予防</li> </ul>
	⑤土壌管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>適正な施肥管理（窒素肥料の多用の回避等）</li> <li>有機肥料の活用による土壌微生物叢の改善</li> <li>土壌改良剤の活用（石灰や苦土の施用）</li> </ul>

	予防	判断	防除
耕種的防除			
物理的防除			
生物的防除			
化学的防除			

# 総合防除 物理的防除とは 1/2

分類	対策	例
遮断する	①資材による遮断	<ul style="list-style-type: none"> <li>防虫ネットの展張による害虫の侵入防止（果樹園の多目的防災網、ハウスにおける0.4ミリ目合ネット、赤色ネット、トンネル資材等）</li> <li>果樹の袋掛けによる病害や害虫の加害防止</li> <li>雨よけによる病原菌の拡散防止</li> </ul>
	②熱による病原の殺菌（土壌・種子）	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱水や太陽熱等による土壌消毒</li> <li>温湯・蒸気、乾熱による種子・種芋の消毒</li> </ul>
熱で対処する	③熱によるハウス内の殺虫	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハウス閉め切り時の高温による殺虫</li> </ul>
	④紫外線による発病・発生の抑制	<ul style="list-style-type: none"> <li>紫外線（UV-B）の照射による防除（うどんこ病、ハダニ類）</li> </ul>
光で対処する	⑤近紫外線除去による病害虫抑制	<ul style="list-style-type: none"> <li>紫外線除去フィルムの展張による分生子形成の阻害（灰色かび病、菌核病等）</li> <li>紫外線除去フィルムの展張による害虫の侵入防止（コナジラミ類、アザミウマ類）</li> </ul>
	⑥補光による殺菌	<ul style="list-style-type: none"> <li>赤色光補光による発生抑制（ナス黒枯病、トマト褐色輪紋病、キュウリ褐斑病等）</li> <li>緑色光補光による発生抑制（イチゴ炭疽病）</li> </ul>
	⑦光反射による侵入防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>光反射シートの設置によるアブラムシ類・アザミウマ類等の侵入防止</li> </ul>
	⑧光による侵入防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>黄色・緑色灯の設置によるヤガ類の行動抑制、侵入防止</li> </ul>

	予防	判断	防除
耕種的防除			
物理的防除			
生物的防除			
化学的防除			

# 総合防除 物理的防除とは 2/2

分類	対策	例
色で対処する	⑨昆虫の特性を利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>黄色粘着トラップによる捕殺（アブラムシ類、コナジラミ類）</li> <li>青色粘着トラップによる捕殺（アザミウマ類）</li> <li>赤色ネットによる侵入防止（ネギアザミウマ）</li> </ul>
その他	⑩除去	<ul style="list-style-type: none"> <li>塩水洗による健全種子の選抜（イネ種籾等）</li> <li>罹病株・罹病枝の除去による蔓延防止</li> <li>卵、卵塊、被害枝の除去（ハスモンヨトウ、アメリカシロヒトリ等）</li> <li>粗皮削り（越冬中の害虫卵、幼虫の除去）</li> </ul>
	⑪捕殺	<ul style="list-style-type: none"> <li>成虫の捕殺（ゴマダラカミキリ、吸引式捕殺器によるコナガ成虫の除去）</li> <li>産卵痕の押しつぶし（ゴマダラカミキリ）</li> </ul>
	⑫炭酸ガスの利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>定植前の炭酸ガス処理によるハダニ類の死滅（イチゴ、メロン等）</li> </ul>
	⑬嫌氣的分解の利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>有機物資材（ふすま、米ぬか、糖含有珪藻土、低濃度エタノール等）添加による土壌還元消毒</li> </ul>

	予防	判断	防除
耕種的防除			
物理的防除			
生物的防除			
化学的防除			

# 総合防除 生物的防除とは

分類	対策	例
天敵を活かす	①天敵製剤	<ul style="list-style-type: none"> <li>害虫を捕食する天敵の放飼による害虫の増加抑制 (捕食性ダニ、捕食性アザミウマ目昆虫、捕食性カメムシ目昆虫、捕食性コウチュウ目昆虫、捕食性カゲロウ目昆虫、寄生性ハチ目昆虫)</li> <li>天敵温存植物、バンカー植物の利用による天敵定着の促進</li> </ul>
	②土着天敵の保護	<ul style="list-style-type: none"> <li>選択的農薬の利用による土着天敵の保護</li> <li>果樹園の草生栽培(下草の管理)による土着天敵(カブリダニ類)の保護</li> </ul>
微生物の力を活かす	③微生物製剤(殺虫)	<ul style="list-style-type: none"> <li>有用微生物が特定の害虫に感染・作用することによる殺虫(BT剤、捕食性線虫等)</li> </ul>
	④微生物製剤(殺菌)	<ul style="list-style-type: none"> <li>有用微生物が特定の病原体に定着・作用することによる病原体の殺菌、発病阻害</li> </ul>
動物の力を活かす	⑤動物による除草	<ul style="list-style-type: none"> <li>水田におけるアイガモやコイの放飼・摂食による除草・害虫防除</li> </ul>

	予防	判断	防除
耕種的防除			
物理的防除			
生物的防除			
化学的防除			

# 総合防除 化学的防除とは

※RACコードの最新情報は以下から随時取得ください  
クロープライズジャパンHP:薬剤抵抗性管理活動RAC

分類	対策	作用の仕方および対策の例	農薬RACコード
殺虫する	①薬剤散布（殺虫剤）	<ul style="list-style-type: none"> <li>神経および筋肉に作用（アセチルコリンエステラーゼ、ナトリウムチャンネル等）</li> <li>エネルギー代謝（呼吸）に作用</li> <li>生育および発達に作用（キチン生合成、脱皮ホルモン様等）</li> <li>中腸に作用</li> <li>物理的防除剤（気門封鎖剤等）（RAC未記載） 等</li> </ul>	殺虫剤(IRACコード) 
殺菌する	②薬剤散布（殺菌剤）	<ul style="list-style-type: none"> <li>核酸合成代謝に作用</li> <li>エネルギー代謝（呼吸）に作用</li> <li>シグナル伝達に作用</li> <li>脂肪酸生合成または輸送/細胞膜の構造または機能に作用</li> <li>細胞壁のメラニン合成に作用</li> <li>細胞骨格とモータータンパク質に作用</li> <li>アミノ酸およびタンパク質生合成に作用</li> <li>細胞膜のステロール生合成に作用</li> <li>宿主植物の抵抗性誘導 等</li> </ul>	殺菌剤(FRACコード) 
除草する	③薬剤散布（除草剤）	<ul style="list-style-type: none"> <li>アセチルCoAカルボキシラーゼに作用</li> <li>アセト乳酸合成酵素に作用</li> <li>微小管重合に作用</li> <li>インドール酢酸様活性により植物の生長に作用</li> <li>光合成に作用</li> <li>プロトポルフィリノーゲン酸化酵素に作用</li> <li>超長鎖脂肪酸合成に作用</li> <li>4-ヒドロキシフェニルピルビン酸ジオキシゲナーゼに作用</li> </ul> 等	除草剤(HRACコード) 
フェロモンを活かす	④性フェロモン製剤	<ul style="list-style-type: none"> <li>害虫のフェロモンをかく乱し、交尾を阻害することによる繁殖抑制（交信かく乱法）</li> </ul>	
	⑤フェロモントラップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>フェロモン剤の誘引効果を利用した害虫の捕獲（捕殺）</li> </ul>	

化学農薬の使用に際しては、地域で有効な薬剤を選択、抵抗性管理を実施しながら使用しましょう

## (参考) 病害をもたらす主な病原体と対処方法

- 植物に病害をもたらす病原体は様々（※）で、それぞれ対処方法も異なります。ここでは主な病原体とその特徴や病害、対処方法を紹介します。

### 糸状菌（カビ）



### 細菌（バクテリア）



### ウイルス



#### 主な 対処方法

- ✓ 殺菌剤の使用
- ✓ 病害を受けた葉や枝の除去

- ✓ 殺菌剤の使用（一度発病してからの治療効果は薄い）
- ✓ 病変部分や植物全体の除去

- ✓ 感染した植物体の治療は困難
- ✓ 感染植物の除去・破棄

#### 特徴

- 胞子や菌糸によって植物体に感染し、葉や茎に斑点やかび、腐敗などを引き起こす。

- 植物の傷口や気孔から侵入し、しおれ・斑点・軟化・腐敗などを引き起こす。

- ウイルスは昆虫(アザミウマ類やアブラムシ類等)や作業器具を介して、感染。モザイク状の斑紋、葉の縮れ、生育不良、奇形などを引き起こす。

#### 主な病害

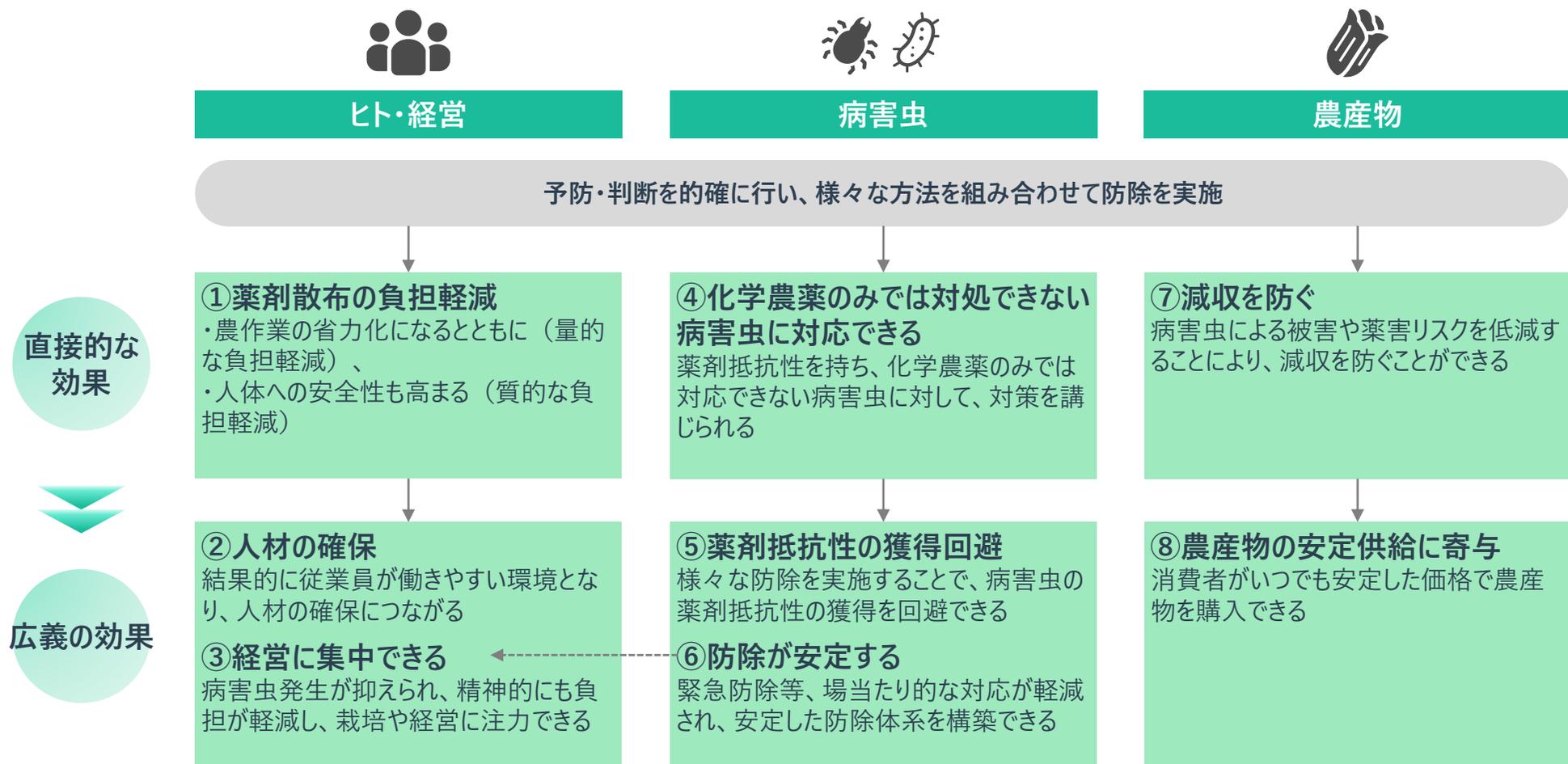
- いもち病（イネ）
- 灰色かび病（トマト、イチゴ）
- ベと病（ブドウ・レタス）

- 青枯病（トマト、ナス）
- 黒斑細菌病（キャベツ）
- 軟腐病（キュウリ、ダイコン）

- モザイク病（タバコ、トマト、キュウリ）
- 黄化えそ病（トマト、ピーマン）

※その他、線虫、ウイロイド、原生生物（根こぶ病菌など）などもあります。

# 総合防除の必要性 メリット



総合防除は、持続可能な農業に貢献します！

# 総合防除の必要性 関連法規

- 総合防除に関連する法令や規則を正しく知っておくことは、意図しない違反のリスクを回避し持続可能な農業経営を実施するうえで重要です。

## 病害虫のまん延防止のために

- **植物防疫法**

有害動植物の侵入・まん延防止と農作物の保護について定めた国の法律。総合防除の基本的な枠組みを規定しています。

- **総合防除基本指針**（令和4年11月15日告示）

（指定有害動植物の総合防除を推進するための基本的な指針）植物防疫法に基づき国が策定。総合防除の推進意義や具体的な事項・農業者の役割について規定しています。

- **都道府県総合防除計画**

総合防除基本指針に基づき各都道府県が策定。地域の実情に応じた総合防除の実施内容について定めています。特に影響が大きいとされる病害虫の防除について農業者に「遵守事項」の実施を求めることができます。

### ※都道府県で定めている遵守事項の例

青森県	リンゴ	モモシンクイガ	・被害果の処分、袋掛けの実施、 交信かく乱剤の設置 等
千葉県	さつまいも	基腐病	・県が実施する調査への協力 ・発生ほ場でのさつまいもの作付け 禁止（2年間）

## 安全・適正な農業のために

- **農薬取締法**

農薬の使用や取り扱いについて定めた国の法律。これに基づき、効果や安全性の基準のもと農薬が登録され、使用方法や残留基準等が定められます。農業者や消費者および環境に対する安全を確保し、持続可能な農業を実施するうえで農業者が守るべき事項です。

## 環境や生態系に配慮した農業のために

- **みどりの食料システム戦略**

持続可能な食料システムの構築に向け、国が策定した政策。気候変動への対応や生物多様性の保全を重視し、環境負荷の低減や持続可能な農業等を目指すための方策や目標（「2050年までに化学農薬50%削減」等）が示されています。

- **みどりの食料システム法**

「みどりの食料システム戦略」の実現のための法的な枠組みを整備した国の法律。環境負荷低減等に取り組む都道府県や農業者、事業者に対して認定制度や各種支援措置を提供しています。

- **食料・農業・農村基本法**

農政の基本理念や政策の方向性を示す法律。（1）食料の安定供給の確保、（2）農業の有する多面的機能の発揮、（3）農業の持続的な発展と（4）その基盤としての農村の振興、を理念として掲げ、国民生活の安定向上及び国民経済の健全な発展を図ることを目的としています。

令和6年5月の法改正にて、新たに「予防」と「まん延防止」に関する条項が設けられました

# 総合防除実践ガイドラインについて

- 関係者が一体となった総合防除の実践体制の構築及び強化を促し、「食料・農業・農村基本計画」（令和7年4月11日閣議決定）に即して、「予防・予察」に重点を置いた総合防除の一層の推進及び生産現場への浸透を図るため、総合防除基本指針を補足し、総合防除の実践の基本的な考え方及び実践体系、実践がもたらすメリット、総合防除の推進に向けた具体的方向性等を示すものとして、令和7年9月に「総合防除実践ガイドライン」（農林水産省消費・安全局長通知）が取りまとめられました。

## 総合防除実践ガイドラインの構成内容

### 第1 ガイドラインの活用

### 第2 総合防除の実践の基本的な考え方

- 1 総合防除の実践の必要性及び目的
- 2 基本的な考え方
- 3 総合防除の基本的な実践体系
- 4 求められる方向性
- 5 留意事項

### 第3 総合防除の実践

- 1 総合防除の実践がもたらすメリット
- 2 「予防・予察」の重点化
- 3 総合防除の実践における農薬使用の考え方
- 4 総合防除の普及・推進体制

### 第4 総合防除実践指標の策定

- 1 総合防除実践指標について
- 2 総合防除実践指標モデル
- 3 総合防除実践指標に基づく総合防除の具体的な推進方策

### 第5 ガイドラインの見直し

別紙1 総合防除の実践において利用可能な選択肢及び一般的かつ基本的な措置の内容

別紙2 総合防除の推進における関係者の主な役割



地方公共団体や農業者団体、農業者等における総合防除についての理解を醸成し、全ての関係者が一体となった総合防除の実践体制の構築及び強化を促し、「予防・予察」に重点を置いた総合防除の一層の推進及び生産現場への浸透を図る。

総合防除実践ガイドライン



## 第2章 総合防除の実践方法

---

# 第2章の位置付けと構成

■ 本章では、以下の流れで紹介していきます。ご自身の関心のある内容に応じて参照してください。

## 総合防除体系

イネの総合防除体系 病害編

■ 病害ごとの対策例をお示します。防除法の選定の際の参考としてご活用ください。  
■ なお栽培層は一般化したものではなく、特定の産地（東海地域）を想定して作成したものです。実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

病害	発病期 (発生期)	播種・育苗期	移植・分けつ期	始穂形成期	穂ばらみ期・ 出穂期	成熟・収穫期	収穫後 (貯蔵期)
種子伝染性病害 (ばねうどん、いもち病)	～3月	4月～	5月～6月	7月	8月	9月	10月～
いもち病							
穀枯病							
こま葉枯病							
穂ごし病							

※本図は、経理的・生物的・物理的防除を中心としています。化学的防除（農薬）も適時に組み合わせてください。

主な病害虫ごとに**選択しうる対策を**  
一覧表で紹介

## 技術解説

総合防除技術（化学農薬を除く）の解説

① 土壌改良資材（肥料・鉄鋼スラグ等）の土壌混和

② 拒性性品種の利用

③ 拒性性品種の活用

一部の防除技術について  
**具体的な実践方法**を紹介

## 実践事例紹介

総合防除の実践事例

実践のきっかけ

実践技術：適合資材を用いた土壌還元消毒

実践のポイント

失敗事例

一部の防除技術について  
**具体的な実践事例**を紹介

以上を、各作目ごとにご紹介します

# イネ編

---

# イネの総合防除体系 病害編

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（東海地域）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～⑩の防除法については、P33以降で解説しています。

病害	栽培前 (耕起等)	播種・育苗期	移植・分けつ期	幼穂形成期	穂ばらみ期・ 出穂期	成熟・収穫期	栽培後 (片付け等)
	～3月	4月～	5月～6月	7月	8月	9月	10月～
種子伝染性病害 (ばか苗病、もみ枯細菌病)		③塩水洗 微生物製剤 ④種子温湯消毒 種子処理剤 育苗環境管理					
いもち病		③塩水洗 ②抵抗性品種の利用 ④種子温湯消毒 種子・育苗箱処理	適正な肥培管理 取置苗の早期処分		発生に合わせ薬剤散布		
紋枯病	代かき後の浮遊物 (菌核)除去	種子・育苗箱処理	窒素過多を避ける 密植しない		発生に合わせ薬剤散布		
ごま葉枯病		③塩水洗 種子処理剤 ④種子温湯消毒 種子・育苗箱処理	適正な肥培管理		発生に合わせ薬剤散布		
稲こうじ病	①土壤改良資材 (転炉・鉄鋼スラグ等)			⑦薬剤散布 適期連絡システム	発生に合わせ薬剤散布		

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# イネの総合防除体系 害虫編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（東海地域）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～⑩の防除法については、P33以降で解説しています。

病害	栽培前 (耕起等)	播種・育苗期	移植・分けつ期	幼穂形成期	穂ばらみ期・ 出穂期	成熟・収穫期	栽培後 (片付け等)
	～3月	4月～	5月～6月	7月	8月	9月	10月～
イネミズゾウムシ イネドロオウムシ		種子・ 育苗箱処理	移植時期の変更				
ツマグロヨコバイ		種子・ 育苗箱処理					
セジロウンカ トビロウンカ		種子・ 育苗箱処理	海外飛来性ウンカ 飛来予測システム		発生に合わせ薬剤散布		
ヒメトビウンカ (イネ縞葉枯病)		抵抗性品種 利用 種子・ 育苗箱処理	移植時期の変更 ⑦薬剤散布 適期連絡システム	発生に合わせ薬剤散布			畦畔除草 収穫後の耕うん
ニカメイチュウ		種子・ 育苗箱処理					収穫後の耕うん

※本図は、**耕種的・生物的・物理的**防除を中心に示していますが、**化学的**防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# イネの総合防除体系 害虫編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（東海地域）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～⑩の防除法については、P33以降で解説しています。

病害	栽培前 (耕起等)	播種・育苗期	移植・分けつ期	幼穂形成期	穂ばらみ期・ 出穂期	成熟・収穫期	栽培後 (片付け等)
	～3月	4月～	5月～6月	7月	8月	9月	10月～
イネツトムシ フタオビコヤガ		種子・ 育苗箱処理	適正な肥培管理	発生に合わせ薬剤散布			
コブノメイガ		種子・ 育苗箱処理		発生に合わせ薬剤散布			
斑点米カメムシ類		低割れ粉 率品種の利用	⑤水田雑草除去		⑥畦畔除草	発生に合わせ薬剤散布	収穫後の耕うん
					広域・地域一帯での除草が望ましい		
ニカメイガ		種子・ 育苗箱処理		発生に合わせ薬剤散布			⑧秋耕・冬期湛水
スクミリンゴガイ (ジャンボタニシ)	水路の溝さらい ・泥上げ		薬剤散布				⑨石灰窒素の施用
	取水口からの 侵入防止		浅水管理	水路・イネに産卵された 卵の掻き落とし			⑩冬期の耕うん

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ① 土壌改良資材（転炉・鉄鋼スラグ等）の土壌混和

耕種的防除

対象病害虫：稲こうじ病

### 技術概要

転炉スラグとその粒状資材または生石灰を土壌に散布し混和することで、稲こうじ病菌が生育にくい土壌環境となり、感染・発病を抑制する。

作業時期 移植前（2月～代かき前）

### 作業手順

1. 資材の散布量の計測：転炉スラグは10aあたり300kg、生石灰は10aあたり100kgを基準
2. 散布：移植前の圃場に、計測した量の資材を均一に散布
3. 土壌混和：散布後、トラクターなどを用いて資材を土壌とよく混和する
  - ・転炉スラグ・生石灰・・・ライムソウーによる散布が適している
  - ・転炉スラグの粒状資材・・・ブロードキャスターによる散布が適している
4. 水管理：通常の水管理を行う

### 作業のコツ・注意点

- ・ 資材の持続期間：転炉スラグ系/1回の施用で3年間持続、生石灰/3年間は毎年施用
- ・ 散布量：転炉スラグ系資材の散布量は、2.5トン/10a以下であって土壌pHが7.5以下に維持できるのであれば、散布量が多い方が土壌改良効果は高い
- ・ 作業安全：生石灰はアルカリ性が強いので、必ずメガネや手袋等で目や皮膚を防護して散布する
- ・ 資材の散布：資材が均一に散布されるよう、散布機材の調整に注意する
- ・ 施肥管理：窒素肥料の過剰施用は病害の発生を助長する可能性がある

### コスト

資材種類	必要量	コスト（3年間）
転炉スラグ	300kg/10a	約12,000円/10a（1回散布）
転炉スラグの粒状資材	300kg/10a	約15,000円/10a（1回散布）
生石灰	100kg/10a	約12,000円/10a（3回散布）

### 適用条件

- ✓ 転炉スラグ鉄鋼スラグ資材、生石灰を入手できること
- ✓ 品種は一般的な主食用米品種（コシヒカリ等）であること
- ✓ 窒素肥料の施肥水準は、成分で5～7kg/10aであり多肥でないこと
- ✓ ブロードキャスターあるいはライムソウーを利用できること

## ② 抵抗性品種の利用

耕種的防除

対象病害虫：いもち病

### 技術概要

品種が持つ遺伝的な抵抗性を活用して、病害の発生を抑制する。抵抗性には、特定の病原菌に対する「真性抵抗性」と、広範囲の病原菌に対する「圃場抵抗性」があり、これらの抵抗性を持つ品種を栽培することで、いもち病の発生リスクを低減できる。

作業時期 定植直後

### 品種の例

- ・ コシヒカリ新潟BL（新潟県育成品種）
- ・ ササニシキBL（宮城県育成品種）
- ・ コシヒカリ富山BL（富山県育成品種）
- ・ にこまるBL1号（農研機構育成品種）

### 作業のコツ・注意点

- ・ 地域適応性の確認：利用したい品種が、地域の気候や土壌条件に適しているかを確認する必要がある
- ・ 多様な抵抗性の組み合わせ：異なる抵抗性遺伝子を持つ品種を組み合わせたマルチライン栽培は、病害の発生をさらに抑制する効果がある
- ・ 定期的なモニタリング：抵抗性品種を使用しても、環境条件や病原菌の変異により発病する可能性があるため、圃場の定期的な観察が必要
- ・ 環境整備：他の耕種的防除法や周辺環境を適切に管理することにより、さらに発生リスクを抑えられる

### コスト

抵抗性品種 種子価格

-（一般的な品種と比較して高くなる傾向）

### 適用条件

- ✓ 適用地域：品種ごとに確認が必要
  - ・ コシヒカリ新潟BL/新潟県、ササニシキBL/宮城県、コシヒカリ富山BL/富山県、にこまるBL1号/暖地及び温暖地西部
- ✓ 過去、いもち病が発生していること

## 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ③ 塩水選

物理的防除

対象病害虫：種子伝染性病害（ばか苗病・もみ枯れ細菌病など）

## 技術概要

塩水（濃度10%程度の食塩水）を使用して、病害虫に侵された種子を選別し除去する。種子の比重差を利用し、健康な種子を沈め、未熟なものを浮かせて選別する。

作業時期 播種前（3～4月）

## 作業手順

1. 塩水の調整：うるち米では比重1.13（水18L当たり食塩3.4kg）、もち米では比重1.08（水18L当たり食塩1.8kg）に調整した塩水を作成する
2. 種籾の投入：溶液中に種籾を投入し、よくかき混ぜる
3. 種籾の回収：沈んだものだけを回収して種子として使用
4. 洗浄処理：選別した種籾を十分に水洗し速やかに乾燥させる

## 作業のコツ・注意点

- 塩分の除去：種籾に残った塩分は生育に悪影響となる可能性があるため、洗浄は十分に行う
- 比重管理：塩水の比重を適切に調整する必要（比重計を利用/卵が水面に浮く程度）
- 処理後の乾燥：選別後は十分に乾燥させる（乾燥しないまま温湯消毒を行う場合、塩水洗の開始から温湯処理開始まで1時間以内で行う）

## コスト

資材種類	必要量	コスト
食塩	2.21kg/10L（うるち米・1.13%の場合）	約400～500円/10L

## 適用条件

- ✓ 食塩の入手が可能であり、比重調整が可能であること

## ④ 種子温湯消毒

物理的防除

対象病害虫：いもち病

## 技術概要

種子を60～65℃の温湯に浸漬することで熱により病原菌を殺菌する。事前乾燥を併せて実施することでより高い効果が得られる。

作業時期 播種前（3～4月）

## 作業手順

1. 種籾の浸漬：60℃の温湯に10分間種子を浸漬  
※温湯消毒する前に種籾の籾水分含量を10%以下に事前乾燥させることにより、65℃、10分の処理が可能となり、通常より高い効果が得られる
2. 冷却：温湯浸漬、直ちに種籾を水で冷却する
3. 処理後の乾燥：種籾を陰干し、表面の水分を取り除く

## 作業のコツ・注意点

- 温度管理：温湯の温度が60℃を超えると種籾にダメージとなる。低すぎると消毒効果が得られないため、正確な温度管理が重要。60℃を超える温度で浸漬処理する場合は、必ず種籾の水分含量を10%以下に事前に乾燥すること
- 処理量：種籾投入・浸漬時に、水温が下がる恐れがあるため、処理機の規定量を遵守する
- 種籾の状態：自家採取した種籾では効果が不十分となる可能性

## コスト

機材	コスト
温湯処理機（必須ではない）	約35万円～60万円程度/1機

## 適用条件

- ✓ 温湯の作製・規定温度の管理が可能であること

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ⑤ 水田雑草除去

耕種的防除

対象病害虫：斑点米カメムシ類

### 技術概要

水田内の雑草を除去することで、斑点米カメムシ類の発生を抑制する。

作業時期 移植後（5～6月）※カメムシの繁殖期に先行して対応

### 作業手順

- 水田内の雑草を除去。特にカメムシが好む雑草（ヒエ・イヌホタルイ）を重点的に除去
- 深水管理：移植後に深水管理(5~10cm)をすることでホタルイ等の発生を抑制
  - 除草剤：これまで発生していた雑草の種類に合ったものを使用。移植後7～10日以内に一発処理剤を散布
  - 中～後期の管理：雑草の発生状況をみて必要に応じて除草剤や機械・手作業での除草を実施

### 作業のコツ・注意点

- 除草剤の選択：除草剤を使用する場合は、圃場で発生する草種を確認し、それに適した薬剤を選択する
- 雑草の処理：刈り取った雑草を適切に処理すること（カメムシの移動や残存・再発生の原因になる）
- 水管理：除草剤の使用に際しては、止水期間を守り、圃場外に薬剤が流出しないようにする

### コスト

機材・資材	コスト
高能率水田除草機	60～200万円
除草剤	数千円
アイガモロボット	28万円程度

### 適用条件

- ✓ — ※基本的な栽培管理として実施することが望ましい

## ⑥ 畦畔除草

耕種的防除

対象病害虫：斑点米カメムシ類

### 技術概要

水田畦畔の雑草（イネ科植物）を除去することで斑点米カメムシ類の発生を抑制する。

作業時期 出穂2週間前まで

### 作業手順

- 作業前の確認：作業前に周囲の安全を確認し、適切な保護具を着用し除草（※刈払機の場合）
- 除草作業：出穂2週間前までに、刈払機や除草剤等を利用し、畦畔を除草
- 刈草の処理：刈り取った雑草はカメムシの住処とならないよう適切に処分する

### 作業のコツ・注意点

- 除草タイミング：出穂前後10日間で除草を行うと、カメムシ等の害虫が本田に移動してしまうため、除草作業は控える
- 作業の安全：機械を使用する場合は畦畔の傾斜で転倒しないよう安全に注意して実施する
- 広域（地域的）で実施した場合のほうが高い効果を期待できる

### コスト

機材・資材	コスト
刈払機	約2～5万円/1機
除草剤	数千円程度
ラジコン除草機	約150～300万円/1機

### 適用条件

- ✓ 畦畔にイネ科雑草が多く生育していること
- ✓ 除草のタイミング（出穂2週間前まで）が確保できること

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ⑦ 薬剤散布適期連絡システム

判断

対象病害虫：ヒメトビウンカ（イネ縞葉枯病）、稲こうじ病

### 技術概要

圃場の位置や移植日・品種情報からイネの生育予測・害虫（ヒメトビウンカ等）の発生予測を行い、薬剤散布適期を予測する。適期情報は、スマートフォン等の電子端末で確認ができる。

作業時期 移植後～出穂前

### 作業手順

1. システム登録をする
2. 圃場位置や移植日・品種情報等を登録
3. 散布適期情報が登録の電子メールに配信される
4. 推奨の薬剤を必要量準備する
5. 適期情報に合わせて、防除を実施する

### 作業のコツ・注意点

- 通知の確認：通知された適期内に散布を実施するため、通知の受信を適宜確認する
- 薬剤散布：指示された薬剤濃度及び散布量を遵守する

### コスト

必要費用	コスト
システム利用料	無料～数千円程度/1年間

**適用条件** ※詳しい使い方は農研機構SOPを参照（P38 ⑦）

- ✓ スマートフォンやPCで通知を確認できる環境があること

## ⑧ 秋耕・冬期湛水

物理的防除

対象病害虫：ニカメイガ

### 技術概要

ニカメイガの幼虫はイネ刈り株に付着して越冬するため、収穫後のイネ刈り株を粉碎することで越冬場所を除去する。さらに水田を湛水状態にすることで、幼虫を殺虫する。

作業時期 収穫直後（寒冷地では霜や雪が降る前に実施）及び冬季（11月～2月）

### 作業手順

1. 耕起作業：収穫後に深さ15cm、速度1km/hでゆっくりと耕起し、イネの刈り株や稲わらを細かく粉碎しながら土中にすき込む
2. 仕上げ：耕起後、圃場の表面を平らにならし、次の作業に備える
3. 湛水：秋耕後、11月から翌年2月末までの期間、圃場を湛水状態にする
4. 水深の維持：湛水期間中、圃場の水深を適切に管理し、土壌が常に水で覆われている状態を保つ

### 作業のコツ・注意点

- 深耕の徹底：深さ15cm程度の耕起を行うことで、刈り株や稲わらを確実に埋没させ、幼虫の生存率を低下させる
- 作業速度：速度1km/hでゆっくりと耕起することで、刈り株や稲わらを細かく粉碎し、効果的な防除が期待できる
- 機械の選定：深耕が可能な耕起機を使用すると、より効果的な作業が行える
- 水管理の徹底：湛水期間中は、水深を一定に保つよう注意

### コスト

コスト
－（トラクターや耕耘機の使用費のみ）

### 適用条件

- ✓ トラクターや耕耘機などの深耕可能な機材が利用できること
- ✓ 作業時期が遵守できること（収穫の直後に作業を行うことで、越冬幼虫の防除効果を最大限に引き出せる）

## 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ⑨ 石灰窒素の施用

化学的防除

対象病害虫：スクミリンゴガイ

## 技術概要

殺貝効果のある石灰窒素を水田圃場に散布し、貝密度を下げる。石灰窒素は水中で加水分解され、スクミリンゴガイに毒性を示す遊離シアンミドが生成され、発生を抑制。

作業時期 秋期（稲刈り後）：稲刈り後、水温が17°C以上の時期  
春期（田植え前）：荒起こし後、水温が17°C以上の時期

## 作業手順

1. 湛水・放置：稲刈り後、水田に3~4cm水をはり、1~4日放置して貝を活動状態にする
2. 石灰窒素の散布：石灰窒素 20~30 kg/10 a を全面に散布
3. 湛水：3~4日湛水を保ち、貝を致死させる

## 作業のコツ・注意点

- 湛水の維持：石灰窒素の散布後は湛水を3~4日保つ
- 漏水防止：殺貝成分の遊離シアンミドは魚毒性が高いため、漏水防止対策を十分に行うとともに、石灰窒素の散布後、田面水は水路に流さず自然落水させる
- 水温の維持：活動していない貝には効果がなく、水温15°C以下では殺貝効果が著しく劣るため、水温17°C以上の時期に散布する
- 施肥管理：石灰窒素 20~30 kg/10a 施用は窒素4~6 kg/10a に相当する。窒素成分を多く含むため、次作の施肥量に注意する

## コスト

資材種類	必要量	コスト
石灰窒素	20~30kg/10a	約5000~7500円/10a

## 適用条件

- ✓ 適用地域：関東以西
- ✓ 実施期間に水温が17°C以上あること
- ✓ 湛水状態が維持できること
- ✓ 圃場から水路への漏水対策が十分に可能なこと
- ✓ 石灰窒素が入手できること

## ⑩ 冬季の耕うん

物理的防除

対象病害虫：スクミリンゴガイ

## 技術概要

収穫後の厳冬期前に水田を耕うんすることで、スクミリンゴガイを物理的に破壊するとともに、越冬を阻止し、翌年の発生を抑制する。

作業時期 収穫後の厳冬期（1~2月）

## 作業手順

1. 準備：深さ6cm程度の耕うんが可能なロータリー耕うん機を用意
2. 耕うん作業：トラクターの走行速度を遅く（約1km/h）、PTO回転を速く設定し、土壌を細かく砕くように耕うん。これにより、貝の破碎効果が高まる
3. 重点箇所の処理：畦畔際やコンバインの旋回でできた凹凸部には貝が多く潜んでいる可能性があるため、特に丁寧に耕うんする

## 作業のコツ・注意点

- 耕うんの深度：深く耕うんすると、地表表面にいる生貝をかえって地中に埋め込んでしまい、防除効果が低下するおそれ
- 土壌の状態：土壌水分が少なく、田面が硬いときに耕うんすることで破碎効果が高まる
- 機械の洗浄：トラクターを移動させる際は、貝を別の圃場に持ち込むのを防ぐために、爪やタッチメントをよく確認し洗浄する

## コスト

## コスト

-（トラクターや耕耘機の使用費のみ）

## 適用条件

- ✓ スクミリンゴガイの発生があること
- ✓ 使用する耕耘機が適切な深さで耕うんできること
- ✓ 厳寒期に作業時間が確保できること

## 総合防除の実践事例

## 実践のきっかけ



病虫害防除作業の負担や労力を削減したい！

## 実践技術：圃場の観察を中心とした適期防除

(取材地域：佐賀県)

## 実践概要

- **実施時期**：全期間の圃場観察を通して体系的に実施。
- **対象病虫害**：種子伝染性病害、ウンカ類、いもち病、もみ枯細菌病、コブノメイガ、斑点米カメムシ類、スクミリンゴガイ
- **実施の判断**：省力化につながるかどうかをポイントに検討する。
- **実施技術・作業プロセス**
  - ① **種子消毒**：種子消毒剤を使用。
  - ② **育苗箱処理**：薬剤で実施。ウンカ対策をメインとし、いもち病、もみ枯細菌病、コブノメイガに対応。
  - ③ **水田内除草**：代かき時期に省力的な水稻除草剤（拡散性粒剤）を初期剤として散布。深水管理で効果を高めている。
  - ④ **畦畔除草**：移植前と8月頃に除草剤を散布している。
  - ⑤ **水管理**：移植後に3～4日落水。主に浮き苗対策だが、スクミリンゴガイ対策も兼ねている。
  - ⑥ **薬剤散布**：出穂後のカメムシ類対策として粉剤散布。
  - ⑦ **圃場の見回り**：毎朝圃場を確認し、異変を見つけたらスポット散布で対処。

## 実践のポイント

## 実施技術・作業の取捨選択

- 種子の温湯消毒や塩水選はコスト・労力の観点から実施せず、代わりに密苗育苗を採用し、発芽率をカバーしている。
- 育苗箱処理：紋枯病対策については、基肥削減や疎植の実施により対策可能と判断し、薬剤の使用は減らしている。
- 水田内除草においても、しっかり深水管理を行い効果を高めることで、追加の薬剤散布を削減している。

## 失敗しないポイント



圃場の観察と情報を活用し早期発見することが重要！

## 圃場の観察

- 圃場を様々な角度から観察。異変の早期発見を目指す。
- カメムシ発生時は圃場の周りだけでなく、圃場内も通り抜けて確認。
- ウンカ発生時期は、夜露がついていない場所があれば初期発生と判断し、ピンポイント散布で抑制。

## 情報の活用

- 普及センターからの病虫害予察情報や生産部会内での発生状況の情報を参考に、実際の目視と併せて活用。

## 実践の効果コメント



- ◎ 圃場観察を基本とすることで、防除作業の省力化と農薬使用の削減が可能。
- 病虫害発生時においても、早期発見・防除が可能のため、被害も最小限となる。

## (参考) 技術資料リンク

No.	技術名	対象病害虫	資料名・リンク
①	土壌改良資材(転炉・鉄鋼スラッグ等)の土壌混和	稲こうじ病	<a href="#">重点普及成果「土壌改良資材と薬剤散布適期連絡システムを基本としたイネ稲こうじ病の総合防除技術」</a> (農研機構)
			<a href="#">「土壌改良資材と薬剤散布適期連絡システムを基本としたイネ稲こうじ病の総合防除技術標準作業手順書」</a> (農研機構)
②	抵抗性品種の利用	いもち病	<a href="#">みどりの食料システム戦略技術カタログ「多収でいもち病抵抗性が優れる水稻新品種『そらきり』」</a> (農研機構)
			普及に移す技術：多系品種「ササニシキBL」の追加品種「ササニシキBL7号」 (宮城県)
			研究成果：「イネいもち病抵抗性マルチラインを持続的に利用する」 (農研機構)
			品種詳細「 <a href="#">にこまるBL1号</a> 」 (農研機構)
③	塩水選	種子伝染性病害	<a href="#">やまがたアグリネット「塩水選」</a> (山形県)
			<a href="#">塩水選の方法</a> (広島県)
④	種子温湯消毒	種子伝染性病害	<a href="#">【動画】「事前乾燥を組み込んだ水稻の種子温湯消毒技術」</a> (農林水産省)
			<a href="#">「防除効果の高い厳しい条件での水稻種子の温湯消毒を可能にする技術の実用化」</a> (東京農工大学他) (生研支援センター)

## (参考) 技術資料リンク

No.	技術名	対象病害虫	資料名・リンク
⑤	水田雑草除去	斑点米カメムシ類	<a href="#">病害虫防除対策のポイントNo.16「斑点米カメムシ類の防除対策」</a> （栃木県）
			<a href="#">「水稲有機栽培の手引き」</a> （農研機構）
⑥	畦畔除草	斑点米カメムシ類	<a href="#">【農業技術・経営情報】病害虫：カスミカメムシ類の餌となるイネ科雑草を抑える畦畔の除草方法</a> （新潟県）
			<a href="#">「斑点米カメムシ類の防除対策について」</a> （福島県）
⑦	薬剤散布適期連絡システム	稲こうじ病	<a href="#">「土壌改良資材と薬剤散布適期連絡システムを基本としたイネ稲こうじ病の総合防除技術標準作業手順書」</a> （農研機構）
		イネ縞葉枯病	<a href="#">「イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システム標準作業手順書」</a> （農研機構）
⑧	秋の田起こし、冬季湛水	ニカメイガ	<a href="#">「秋の田起こしと冬の湛水によるニカメイガの防除法」</a> （福井県）
⑨	石灰窒素の施用	スクミリンゴガイ	<a href="#">「スクミリンゴガイ防除対策マニュアル（移植水稻）」</a> （農林水産省）
			<a href="#">「スクミリンゴガイの防除支援マニュアル」</a> （農研機構）（農林水産研究情報総合センター）
⑩	冬季の耕うん	スクミリンゴガイ	<a href="#">「スクミリンゴガイ防除対策マニュアル（移植水稻）」</a> （農林水産省）

# キャベツ編

---

# キャベツの総合防除体系 病害編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（群馬県・夏秋キャベツ）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P46以降で解説しています。

病害	圃場準備	播種 3～6月	育苗期 ～	定植 4月～7月	生育期		収穫期 6月下旬～11月上旬	栽培後 ～
					結球初期	結球・肥大期		
菌核病				密植を避ける		発病株の除去・処分		収穫後早期の耕うん
黒腐病		抵抗性品種の使用			外葉展開前・地際部の薬剤散布 結球開始時の薬剤散布	適期の薬剤散布 ※予防的散布及び異常気象（台風・高温乾燥）発生後に速やかに実施 窒素過多を避ける	発病株の除去・処分	
根こぶ病		抵抗性品種の使用 ①適正土壌pHの確保 (石灰資材の施用 転炉スラグの利用)				適期の薬剤散布 ※圃場の菌密度に応じた薬剤・散布量の選定		収穫後残渣の処分 ②おとり作物の活用 ※圃場の菌密度に応じて実施
パーティシリウム 萎凋病 (*主に群馬県のみで発生)	排水対策 連作を避ける	抵抗性品種の使用 エンバク野生種との輪作				発病株の除去・処分	作業機械の洗浄	
萎黄病		抵抗性品種の使用				発病株の除去・処分		

\* 事務局調べ

※本図は、**耕種的・生物的・物理的**防除を中心に示していますが、**化学的**防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# キャベツの総合防除体系 病害編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（群馬県・夏秋キャベツ）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P46以降で解説しています。

病害	圃場準備	播種 3～6月	育苗期 ～	定植 4月～7月	生育期		収穫期 6月下旬～11月上旬	栽培後 ～
					結球初期	結球・肥大期		
べと病					適期の薬剤散布 窒素過多を避ける			
黒斑細菌病	土壌消毒 (前作発生ほ場)			健全苗の使用		雑草防除 発病株の除去・処分		
根朽病			資材セルトレイの消毒	苗の灌注 薬剤処理		適期の薬剤散布		
苗立枯病				過湿・低温を避ける		発病株の除去・処分		
軟腐病				排水対策		適期の薬剤散布 ※異常気象（台風・高温乾燥）発生後に速やかに実施 窒素過多を避ける	発病株の除去・処分	
株腐病				密植を避ける 定植時の薬剤散布		地際部の薬剤散布	発病株の除去・処分	

キャベツは農薬で対処できる病害が多いが、**罹病残渣の適切な処置**によって、次作の発生を減少させることができる。農薬に過度に依存することなく、まさに総合的に防除することが大事。

※本図は、**耕種的・生物的・物理的**防除を中心に示していますが、**化学的**防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# キャベツの総合防除体系 害虫編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（群馬県・夏秋キャベツ）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P46以降で解説しています。

害虫	圃場準備 ～	播種 3～6月	育苗期 ～	定植 4月～7月	生育期		収穫期 6月下旬～11月上旬	栽培後 ～
					結球初期	結球・肥大期		
アブラムシ類				定植前の薬剤散布	結球開始時の薬剤散布	農薬のローテーション散布		
			育苗床の被覆			③天敵温存植物の利用・間作		
オオタバコガ	④交信かく乱剤の利用				発生初期時の薬剤散布	生物農薬(微生物製剤)の使用		収穫後残渣の処分
コナガ	④交信かく乱剤の利用		地域一帯で10ha以上の使用が望ましい		発生初期時の薬剤散布	生物農薬(微生物製剤)の使用	コナガは特に世代交代が早く、薬剤の感受性が低下しやすいので、効果の高い薬剤に頼りすぎることなく、BT剤も含めて多様な薬剤を使用して防除することが重要	
					農薬のローテーション散布			
アオムシ (モンシロチョウ)			育苗床の被覆		若齢幼虫時の薬剤散布	③天敵温存植物の利用・間作		
ハスモンヨトウ					若齢幼虫時の薬剤散布	卵塊や若齢幼虫の捕殺(葉を除去)		
						農薬のローテーション散布		

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# キャベツの総合防除体系 害虫編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（群馬県・夏秋キャベツ）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P46以降で解説しています。

害虫	圃場準備 ～	播種 3～6月	育苗期 ～	定植 4月～7月	生育期		収穫期 6月下旬～11月上旬	栽培後 ～
					結球初期	結球・肥大期		
ヨトウムシ類						卵塊や若齢幼虫の捕殺(葉を除去)		収穫後残渣の処分
						発生初期時の薬剤散布		
ウワバ類							③天敵温存植物の利用・間作	
シロイチモジヨトウ							生物農薬(微生物製剤)の使用	収穫後残渣の処分
							発生初期時の薬剤散布	
							農薬のローテーション散布	
ハイマダラノメイガ							育苗時・定植時の薬剤散布	
							発生初期時の薬剤散布	

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ① 適正土壌pHの確保（転炉スラグによる酸度矯正）

耕種的防除

対象病害虫：根こぶ病

### 技術概要

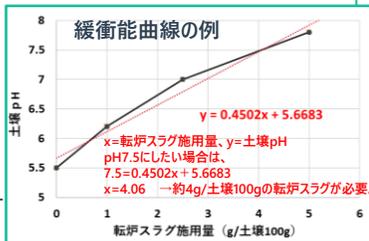
根こぶ病菌は土壌のpHが低くなるほど（酸性土壌ほど）多発しやすいため、転炉スラグを用いて土壌pHを7以上に矯正することで、根こぶ病を抑制する。

作業時期 播種前（圃場準備期間）

作業手順

#### < 転炉スラグ施用量を決める >

1. 土壌採取：ほ場から5か所土壌を採取し、風乾したのち5～10mmのふるいにかけて、4つの広口瓶に土壌100gずつ入れる
2. 土壌懸濁液の作成：転炉スラグを4つの広口瓶にそれぞれ0g/1.0g/2.5g/5g入れ、純粋を250g加え5時間振とうする
3. pH測定：土壌懸濁液のpHをそれぞれ測定する
4. 緩衝能曲線の作成：測定値を図にプロットする
5. 施用量の決定：緩衝能曲線より計算し、pH7.5になるよう施用量を決定する  
→（例）右図で改良深10cmの場合：4t/10a



#### < 散布処理 >

6. 土壌散布：肥料散布機を用いて散布。ロータリー等で速やかに混和する

### 作業のコツ・注意点

- 使用する転炉スラグや土壌によって酸度矯正の度合いが大きく異なるため、必ず緩衝能曲線で施用量を決めて実施する

### コスト

資材	コスト
転炉スラグ（4t/10a施用の場合） ※持続期間は3～10年程度	14万円/10a（4年持続の場合：年3.5万円/10a）

### 適用条件

- ✓ 輪作体系にばれいしょ・カンショ・ナスが含まれていないこと
- ✓ （施用量が多いため）機械による散布が可能であること
- ✓ 土壌pHの測定の実施・作業委託が可能であること

## ② おとり作物の利用

耕種的防除

対象病害虫：根こぶ病

### 技術概要

キャベツの作付け前におとり作物としてアブラナ科根こぶ病の抵抗性を持つ葉ダイコンを作付けし、根こぶ病菌を取り込むことで、土壌中の菌密度を下げ、根こぶ病を抑制する。

作業時期 栽培後～播種前（圃場準備期間）

作業手順

1. おとり作物の播種：栽培後の圃場におとり作物（葉ダイコン）を播種
2. 耕うん：播種後はロータリーなどで表面を浅く耕うんする。
3. すき込み：生育後（播種後4～8週間後、草丈30～40cm目安）、圃場にすき込む

### 作業のコツ・注意点

- 播種・耕うん後に鎮圧を行うことで、発芽が安定する
- おとり作物（葉ダイコン）を4～5月に播種・すき込みを行う場合は、20～30日の腐熟期間を設けたのち、キャベツを定植する
- フルスルファミド粉剤を施用したほ場では、おとり作物による根こぶ病の菌密度低下効果は得られないので注意する  
→フルスルファミド粉剤は根こぶ病菌の休眠胞子の発芽を抑制し、発病を抑えるが、おとり作物は発芽した根こぶ病菌が根毛に感染することで、土壌中の菌密度低下を図るため。

### コスト

資材	コスト
葉ダイコン種子（3～4kg/10a）	約6,000～8,000円/10a（2,000円/kg）

### 適用条件

- ✓ おとり作物の生育期間及び腐熟期間が確保できること（播種後4～8週間程度）
- ✓ 前作キャベツの栽培時にフルスルファミド粉剤を施用していないこと
- ✓ 自身の地域でアブラナ科根こぶ病菌の抵抗性をもつ葉ダイコンの購入が可能であること

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ③ 天敵温存植物の利用・間作

生物的防除

対象病虫害：アブラムシ類、アオムシ（モンシロチョウ）、ウババ類

### 技術概要

オオムギ間作と天敵温存植物の栽植を併用することで、アブラムシ類、アオムシ（モンシロチョウ）、ウババ類の寄生を抑制する。

作業時期 定植後～生育期

- 作業手順
1. オオムギの播種：キャベツの定植後、オオムギをキャベツ圃場に播種（10kg/10a）し、間作する
  2. 天敵温存植物の栽植：ほ場周辺に、そば・ハゼリソウ・コリアンダーの3種の天敵温存植物（開花植物）を播種（いずれも5kg/10a）
  3. 選択性殺虫剤の利用：生育期間中は天敵への影響の少ない薬剤を選択して使用

### 作業のコツ・注意点

- ・ 開花植物のみの栽植だと、害虫が増加する可能性があるため、必ずオオムギ間作と併用する
- ・ 本技術は土着天敵の保護・活用によって効果を発揮するため、天敵類への影響が少ない剤を選択して利用する

#### <各植物の役割>

- ・ オオムギ → アブラムシ類（代替餌）が発生し、天敵（ヒタアブ類等）が増加する。
- ・ 開花植物 → 天敵類（ヒタアブ類や寄生蜂、アブラバチ類）に蜜や花粉等の餌を提供し、誘引・発生の増加に寄与する。
- 各植物上で増殖・温存された天敵類（ヒタアブ類や寄生蜂、アブラバチ類）が各害虫を捕食し、防除する

### コスト

資材	コスト
オオムギ種子（10kg/10a）	約1万円/10a
間作植物（各5kg/10a）	各3,500~1万円/10a程度

### 適用条件

- ✓ 選択性殺虫剤の使用が可能であること
- ✓ 自身の地域で各植物の種子が購入可能であること

## ④ 交信かく乱剤の利用

化学的防除

対象病虫害：コナガ、オオタバコガ、ヨトウムシ類、ウババ類

### 技術概要

交信かく乱剤は、害虫の性フェロモンを人工的に散布し、雄の虫が雌を見つけにくくすることで交尾を阻害し、繁殖を抑制する。次世代の個体数を減少させ、被害を軽減する。

作業時期 圃場準備期間～定植期ごろ（害虫発生前）

- 作業手順
1. 対象とする害虫に適した交信かく乱剤を選ぶ
  2. 害虫の発生予察情報を基に適切な設置時期を決定する（コナガやオオタバコガが発生・産卵する前）
  3. 設置密度の設定：製品の指示に従い、10aあたりの設置本数を確認する

### 作業のコツ・注意点

- ・ 設置後も定期的に点検し、落下や劣化がないか確認する
- ・ 交信かく乱剤は単独での完全な防除は難しいため、他の防除手段（農薬散布など）と組み合わせて総合的に実施する
- ・ 周囲に未防除の圃場がある場合、そこからの害虫の飛来が考えられるため、地域全体での導入が望ましい（露地の場合、地域一帯で10ha以上が推奨）

### コスト

資材	コスト
対象病虫害用の交信かく乱剤（100本/10a）	約1万円/10a

### 適用条件

- ✓ 過去、対象害虫の発生が多くなっていること（発生が少ない圃場では投資効果が低い）
- ✓ 圃場がある程度整備されていること（不整形な圃場では、効果が均一に行き渡らない可能性がある、広域設置で効果が安定）

# 総合防除の実践事例



## 実践のきっかけ

根こぶ病によって広く被害を受けてしまった…。継続的に減収を防ぎたい！

実践技術：土壌pH矯正、おとり作物、輪作等の組合せ

(取材地域：長崎県諫早地域)

### 実践概要

- 用途・作型：加工用 / 11～4月どり・5～6月どり（全て契約栽培）
- 実施時期：年間を通じて実施
- 対象病害虫：主に根こぶ病
- 実施の判断・きっかけ：地域で環境保全型農業の取組（化学肥料・農薬の慣行5割削減）を求められていたことがきっかけ。根こぶ病については初発してしまってから特に注力して対策。

### ■実施技術・内容

- ① 土壌pHの測定：毎年、営農支援センターによる土壌分析を実施。
- ② 生石灰・転炉スラグによる土壌pH矯正：メインは生石灰。転炉スラグは試験的に1回利用したのみ。（効果の持続を確認中）
- ③ 殺菌剤（フルアジナム水和剤）の土壌散布：予防的に利用している。
- ④ おとり植物（葉ダイコン/緑肥用ソルガム）：R6年までは、収穫の終わった圃場に葉ダイコンを4～6月に播種・すき込み。R7年はメーカーのすすめで根こぶ病菌密度低下が期待できるソルガムを利用。
- ⑤ 輪作：のべ作付面積48haのうち36haは年1作、残りの12haは2作としている。
- ⑥ 薬剤のローテーション散布の徹底：RACコードを参照して実施。迷った場合は、資材メーカーや普及員に相談している。

自身の圃場における効果が「わからないからやらない」というより「やれる対策はやっておく」という考えで実施！

### 実践の効果コメント・アドバイス

- ◎ 一度36haのうち10haで根こぶ病被害を受けたことがあるが、今年は20a程度の発病に抑えられている。減収が抑えられていることが大きなメリット。
- 根こぶ病が出る圃場はやはりpHが低くなっているため、土壌pH矯正の効果は感じる。転炉スラグはかなり有効だが、作業性や経営を考えると、継続利用には適さないと感じた。（スポット的な利用であればよい）

アドバイス：病害虫防除については、各技術・工程の見直しや代替は行うものの、複数の技術・工程の取組自体を省かないことが重要！

### 実践のポイント

#### ■実施のポイント

- ・酸性土壌での栽培は発病リスクが高まるので、土壌pHは毎年必ず測定し、数値に基づいて土壌pH矯正を行う。
- ・毎年、全ての圃場で栽培管理の記録を実施。自身で評価を行い、効果が感じられなかった又はコストが見合わない場合は、他の技術や資材で代替を検討するなど、実施方法の見直しを実施している。

#### ■注意点

- ・生石灰は多量施用で生理障害の発生につながる場合があるので注意する。一方、転炉スラグは作業負荷・コストがかかるので自圃場で可能かどうか要確認。
- ・おとり植物の葉ダイコンは暑さや梅雨の影響であまり大きく生育しない。

### 取組の見直しのポイント



葉ダイコンの生育がうましくない・・・

メーカーや普及員に相談し、ソルガムの利用に変更！

転炉スラグは作業負荷がかなりあった・・・

転炉スラグの持続効果を測りつつ、深刻圃場用の限定利用とし、基本は生石灰を活用する



## (参考) 技術資料リンク

No.	技術名	対象病害虫	資料名・リンク
①	転炉スラグによる土壌pH矯正	根こぶ病	<a href="#">長崎県「アブラナ科野菜根こぶ病対策～転炉スラグによる酸度矯正～」</a>
②	おとり作物の利用	根こぶ病	<a href="#">諏訪園芸振興協議会、長野県諏訪農業農村支援センター「根こぶ病対策に向けた緑肥おとりダイコンの活用マニュアル」</a>
			<a href="#">農研機構「フルスルファミド粉剤を施用した畑ではおとり植物による根こぶ病菌密度低減効果は得られない」</a>
③	天敵温存植物の利用・間作	アブラムシ類 アオムシ（モンシロチョウ） ウババ類	<a href="#">宮城県農業・園芸総合研究所「春作キャベツにおける二次植物導入による害虫抑制効果」</a>
			<a href="#">農林水産省・農研機構「オオムギ間作・開花植物による露地野菜の害虫防除技術」</a>
④	交信かく乱剤の利用	コナガ、オオタバコガ ヨトウムシ類、ウババ類	<a href="#">長野県野菜花き試験場「性フェロモン剤を核とする露地葉菜類のIPM（植物防疫第59号第11号）」</a>
			<a href="#">岩手県農業研究センター「交信かく乱剤利用によるキャベツのコナガ防除」</a>

# ネギ編

---

# ネギの総合防除体系 病害編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（関東地域・秋冬どり(根深ネギ)）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P55以降で解説しています。

病害	圃場準備	播種	育苗期	定植	生育期	収穫期	栽培後
	～	4月	～	6月	～	11月～3月	～
さび病		耐病性品種の利用 消石灰・石灰窒素の施用			発生初期の薬剤散布 適正施肥の実施		収穫後残渣の処分
軟腐病	排水対策 連作を避ける			①緑肥間作	適正施肥の実施 高温期の土寄せを控える 地際部への薬剤散布 生物農薬（微生物製剤）の活用 発病株の除去・処分		
萎縮病			健全苗の使用 苗床の被覆（寒冷紗・トンネル育苗）		発病株の除去・処分		
黒斑病	連作を避ける				発生初期の薬剤散布 適正施肥の実施 薬剤散布時の展着剤の活用		
べと病	排水対策		苗床では厚播き・窒素過多を避ける		発生初期の薬剤散布 適期防除（予測ツールの活用等） 薬剤散布時の展着剤の活用		収穫後残渣の処分

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# ネギの総合防除体系 病害編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（関東地域・秋冬どり(根深ネギ)）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P55以降で解説しています。

病害	圃場準備	播種	育苗期	定植	生育期	収穫期	栽培後
	～	4月	～	6月	～	11月～3月	～
小菌核腐敗病					土寄せ前の薬剤散布 薬剤散布時の展着剤の活用	発生初期の薬剤散布	
白絹病		未熟な有機物の施用は避ける			発生初期の薬剤散布 薬剤散布時の展着剤の活用		深耕・天地返し 湛水処理(20日以上)
萎凋病					薬剤散布時の展着剤の活用		
黒腐菌核病		土壌改良資材の施用(転炉・鉄鋼スラグ)		灌注・粒剤処理	土寄せ前の薬剤処理 薬剤散布時の展着剤の活用 生物農薬(微生物製剤)の活用	収穫時期の前倒し 年明け以降に被害が進む傾向。 可能な限り早めの収穫を！	発病株の除去・処分 深耕・天地返し

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# ネギの総合防除体系 害虫編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示します。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（関東地域・秋冬どり(根深ネギ)）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P55以降で解説しています。

害虫	圃場準備	播種	育苗期	定植	生育期	収穫期	栽培後
	～	4月	～	6月	～	11月～3月	～
アブラムシ類			苗床の被覆 (寒冷紗・トンネル育苗)  光反射資材 防風ネットの使用		発生初期の薬剤散布  生物農薬（微生物製剤）の使用  気門封鎖剤の使用		
ネギハモグリバエ			防虫ネットの展張  ③近紫外線の除去	③近紫外線の除去  ③近紫外線の除去	②土着天敵の利用・選択性殺虫剤の利用  土寄せ時の灌注・粒剤処理		収穫後残渣の処分
アザミウマ類 (ネギアザミウマ)	除草		④赤色防虫ネットの展張  マルチ粘着シートの使用	④赤色防虫ネットの展張  マルチ粘着シートの使用	発生初期の薬剤散布  農薬のローテーション散布  生物農薬（微生物製剤）の使用  ②土着天敵の利用・選択性殺虫剤の利用		
ネギコガ					発生初期の薬剤散布  適期の薬剤散布		

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# ネギの総合防除体系 害虫編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（関東地域・秋冬どり(根深ネギ)）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P55以降で解説しています。

害虫	圃場準備	播種	育苗期	定植	生育期	収穫期	栽培後
	～	4月	～	6月	～	11月～3月	～
シロイチモジヨトウ			防虫ネットの展張		黄色防蛾灯の使用		
ハスモンヨトウ							
ネダニ類	連作を避ける 土壌消毒 (太陽熱消毒)			粒剤処理			

選択性殺虫剤の利用

生物農薬（微生物製剤）の活用

交信かく乱剤の使用

選択性殺虫剤の利用

生物農薬（微生物製剤）の活用

交信かく乱剤の使用

交信かく乱剤は  
地域一帯での使用が望ましい

💡 ネダニ類はフザリウム属菌による病害罹患部に誘引されるため、  
病害の予防・防除をしっかりと行う！

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

## 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ① 緑肥間作

耕種的防除

対象病害虫：軟腐病（地温上昇の抑制効果）、ネギアザミウマ等

## 技術概要

緑肥（オオムギ）を畝間間作することで、地温上昇を抑制し、軟腐病の発生を抑制。副次的に土着天敵温存としても機能し、害虫（ネギアザミウマ等）の軽減にも寄与。

作業時期 定植後

- 作業手順**
1. 播種：ネギを定植後、畝間にオオムギを播種（4～6月頃）
  2. 間作：畝間でオオムギが生育。除草・水管理を実施する
  3. 枯死：収穫前にオオムギが枯死。枯死後も地面を被覆し地温低下効果は一定期間持続
  4. 残渣処理：ネギの収穫後、オオムギ残渣を必要に応じてすき込み等で処理

## 作業のコツ・注意点

- ・ オオムギを畝間に間作することで、地温が低下し軟腐病が発生しにくくなる。軟腐病自体を防除・殺菌する技術ではないことに注意（排水対策・土寄せや管理時に傷つけない等の対策は通常通り実施）
- ・ 収穫前にオオムギが枯死する品種を利用。枯死時期はオオムギ品種によって異なるため、適切な品種を選択する
- ・ オオムギは土着天敵の温存としても機能。必要に応じて、選択性殺虫剤の利用も実施することで、害虫密度の軽減にも寄与する可能性
- ・ 土寄せ時期にオオムギが残る可能性もあるため、土寄せを数回行う作型・品種では適さない場合がある

**根深ネギの場合**は、梅雨明け前の最後の中耕後にオオムギを播種。  
→土寄せ作業との兼ね合いに留意する必要がある点に注意する

## コスト

資材	コスト
オオムギ種子（種子4.5kg分）	1,000～2,000円/10a

※播種時期が遅くなる場合は、播種量を多めにする必要がある

## 適用条件

- ✓ オオムギ播種が4～6月頃に実施可能であること
- ✓ **土寄せの回数が多い作型・品種で導入しやすい（下仁田ネギなど）**
- ✓ 排水対策等の通常の対策を行っていること

## ② 土着天敵の利用

生物的防除

対象病害虫：アザミウマ類（ネギアザミウマ）、ハモグリバエ類

## 技術概要

圃場に存在する土着天敵を保護・増殖し、ネギアザミウマ、ハモグリバエ等の害虫密度を抑制し防除する。

作業時期 定植期～生育期

- 作業手順**
1. オオムギ播種：ネギ定植後、畝間にオオムギを播種（5～6月頃）
  2. オオムギ繁茂時期：天敵（ヒメオオメカメムシ、カブリダニ類、寄生蜂類、コモリグモ類）への影響の少ない剤を選択して利用する
  3. 土寄せ：8月末ごろにはオオムギが枯死するため、その後土寄せ作業を行う

## 作業のコツ・注意点

- ・ 土寄せ時にオオムギが枯れていない場合、予め草刈り機で地上部を刈り込んでから土寄せ作業を実施する
- ・ ネギベと病の薬剤で天敵への悪影響がある剤があるが、ベと病は発病してからの防除が難しいため、ベと病防除の薬剤を優先する

## &lt;土着天敵及び対象害虫&gt;

- ・ アザミウマ類の天敵 → ヒメオオメカメムシ、カブリダニ類（キイカブリダニ）、ゴミムシ類、コモリグモ類
- ・ ハモグリバエの天敵 → 寄生蜂類（コガネコバチ・ヒメコバチ）

## コスト

資材	コスト
オオムギ種子（種子4.5kg分）	1,000～2,000円/10a

※播種時期が遅くなる場合は、播種量を多めにする必要がある

## 適用条件

- ✓ 秋冬どりのネギ栽培であること
- ✓ 選択性殺虫剤の利用が可能であること

## 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ③ 近紫外線除去フィルムの利用

物理的防除

対象病虫害：アザミウマ類、ハモグリバエ

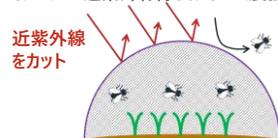
## 技術概要

害虫（アザミウマ類・ハモグリバエ）の行動に關与する360~380nm付近の紫外線を除去し、施設内への侵入・行動を抑制することで害虫を防除する。

作業時期 育苗時（ハウス内育苗の場合）

- 作業手順
1. 資材の確認：360~380nmの紫外線を除去する紫外線除去フィルムを選定
  2. フィルムの展張：ハウス全体の屋根・側面に展張

イメージ：近紫外線除去フィルム展張のハウス



アザミウマ類・ハモグリバエ類にとって、近紫外線がないと暗い状態となる  
→ハウス内で動き回ることができなくなり、食害が抑制  
→ハウス内への侵入も抑制

## 作業のコツ・注意点

- 本技術は害虫（アザミウマ類、ハモグリバエ類）の侵入や行動抑制が主な効果であり、施設内での増殖を阻害する効果はないことに注意する  
→必要に応じて薬剤での補完防除を実施する
- 紫外線を除去することで、葉身部がやや軟弱化する傾向があるため、灌水は通常より控えめにする
- フィルムが経年劣化すると、360nm付近を透過するようになり、防除効果が低下する場合がありますため注意する

## コスト

資材	コスト
紫外線カットフィルム	約20~40万円/10a（被覆面積：10a×1.5倍にて概算）

## 適用条件

- ✓ ハウス栽培（育苗時など）での利用であること

## ④ 赤色系防虫ネットの利用

物理的防除

対象病虫害：アザミウマ類

## 技術概要

赤色防虫ネットをネギ圃場やネットハウスに被覆して、アザミウマ類の侵入・食害を物理的に抑制する。

作業時期 育苗期～定植前

## 作業手順

1. 圃場準備：害虫（アザミウマ類等）の発生源となる残渣や雑草を除去する
2. ネットの選定：赤色系（赤赤/赤白/赤黒等）の防虫ネットを準備する
3. ネットの展張：定植前に圃場やネットハウスに全面被覆もしくはサイド・天井部分に展張。強風等で飛散しないようネットを固定

## 作業のコツ・注意点

- 防虫ネットは定植前のなるべく早い段階で設置する
- ネットの色落ちや劣化は防除効果低下の原因になるため、劣化したものは交換する
- 全面被覆が効果が高いが、周囲に取り囲むように設置または株をトンネル被覆することで防除効果は得られる
- 破損が見当たらない場合でも、少なくとも5年に1度は交換が推奨

## コスト

資材	コスト
赤色系防虫ネット	約50万円/10a（全面被覆）、約20万円/10a（サイドのみ）

## 適用条件

- ✓ アザミウマ類が発生しやすい地域・作型であること

# 総合防除の実践事例



## 実践のきっかけ

軟腐病の被害が深刻…。何か良い防除方法はないか？

### 実践技術：オオムギ間作（地温上昇抑制）による軟腐病防除

（取材地域：群馬県下仁田地域）

#### 実践概要

- 品種・作型 : 下仁田ねぎ・冬どり（1回定植※）
- 実施時期 : 苗定植後（5月下旬～7月中旬）
- 対象病害虫 : 軟腐病
- 実施の判断・きっかけ : 近隣の農家や普及員による勧めにより導入。ネットによる情報収集や県・普及センターで効果が実証されていたことも導入の後押しとなった。

※ 伝統的な下仁田ねぎは、4月頃の定植に加え、夏に植替を行う「2回定植」で栽培されることが多い。  
→「1回定植」は夏の植替を行わない栽培方法。

#### 作業プロセス

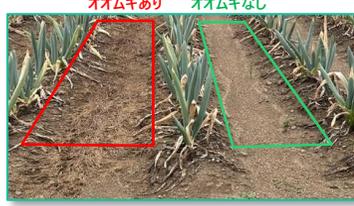
- ① 苗定植後のオオムギ播種：ネギ定植後の1か月弱後にオオムギを播種。
- ② オオムギ播種後の除草：播種後に初期の雑草防除として除草剤を利用。

#### ■ 使用資材・コスト

- ・ オオムギ種子 1,000～2,000円/10a（種子4.5kg分）



↑ 実施圃場の様子



↑ 実施圃場（枯れ込み後）の様子

土寄せ頻度が少ない場合に相性のよい技術！

#### 実践の効果コメント

- ◎ 軟腐病の被害が大きく低減！夏の高温時にオオムギが生育しているのを見ると、地温上昇が抑制されていると感じ不安も軽減。
- ◎ 間作により生育期の株間の雑草が抑制され、除草の作業量が減少した。
- 土壌水分量の保持もされ空梅雨で降水量が少なくても、比較的良好な生育を保っていると感じる。
- △ オオムギ播種のタイミングがポイント。地力がない圃場は早めに播種を実施する等、個々の圃場の地力も考慮し調整・判断をする必要がある。

#### 実践のポイント

##### ■ 作業のポイント

- ・ ネギの定植後、ネギの根が活着したタイミングでオオムギを播種する。オオムギの生育にネギが負けてしまわないようにすることがポイント。
- ・ ネギの定植後に土寄せを行い、圃場の排水性を向上させることも重要。

##### ■ 注意点

- ・ オオムギの播種時期が遅れてしまうとオオムギが枯れないまま収穫時期に近づき、ネギがうまく生育しないことがある。（通常オオムギは夏期の高温で一定以上の積算温度に達すると枯死する）
- ・ 2回定植（夏の植替）を行う場合は、オオムギの生育期間が取れないため実施には向いていない。
- ・ 初期の除草剤があまり効かなかった場合、オオムギ定植・生育後の除草剤散布ができないため、手作業での除草作業が増えることがある

#### 失敗事例



オオムギが収穫時期になっても枯れない…

枯れ込みの速度が最も適している品種への変更や播種時期の前倒しを行い改善しましょう！

（当年はオオムギを強制的に除草剤で枯らすことも選択肢にできません）



## (参考) 技術資料リンク

No.	技術名	対象病害虫	資料名・リンク
①	緑肥間作	軟腐病 (地温上昇の抑制効果)	<a href="#">群馬県西部農業事務所富岡地区農業指導センター「緑肥作物と定植期を活用した下仁田ネギ栽培マニュアル」</a>
			<a href="#">埼玉県農林総合研究センター「ネギのオムギリビングマルチによる害虫と高温対策」</a>
②	土着天敵利用	アザミウマ類 (ネギアザミウマ)	<a href="#">千葉県農林総合研究センター「露地ネギ栽培で有望視される土着天敵とその保護・利用の試み」</a>
			<a href="#">農研機構「土着天敵を活用する害虫管理 最新技術集」</a>
③	紫外線除去フィルム	アザミウマ類 アブラムシ類 ハモグリバエ類	<a href="#">農研機構九州沖縄農業研究センター「紫外線除去フィルムを核とした葉ネギ害虫の減農薬防除体系」</a>
			<a href="#">福岡県農林業総合試験場病害虫部「葉ネギのIPMマニュアル」</a>
④	赤色防虫ネット展張	アザミウマ類	<a href="#">京都府農林水産技術センター「ネギ栽培における赤色系防虫ネット技術マニュアル」</a>

# 施設キュウリ編

---

# 施設キュウリの総合防除体系 病害編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示します。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（群馬県・促成栽培）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P64以降で解説しています。

病害	圃場準備	播種	育苗期	定植	生育期	収穫期	栽培後
	～	11月	～	12月	～	1月下旬～6月	～
べと病	排水対策	耐病性品種の利用	健全苗の使用	通風の確保	適期の薬剤散布 農薬のローテーション散布 生物農薬（微生物製剤）の使用		収穫後残渣の処分
斑点細菌病	①土壌消毒（太陽熱利用） マルチの敷設	健全種子の利用			適期の薬剤散布 はさみ等の器具の都度消毒 発病部位の除去・処分		支柱等の資材の消毒
炭疽病	排水対策				発生初期の薬剤散布 発病部位の除去・処分		
褐斑病		抵抗性品種の利用		通風の確保	適期の薬剤散布 農薬のローテーション散布 生物農薬（微生物製剤）の使用 発病葉の除去・処分		
うどんこ病	乾燥を避ける	耐病性品種の利用			発生初期の薬剤散布 生物農薬（微生物製剤）の使用 農薬のローテーション散布		
灰色かび病	排水対策 紫外線除去フィルムの活用			通風の確保	発生初期の薬剤散布 農薬のローテーション散布 発病葉の除去・処分		

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 施設キュウリの総合防除体系 病害編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（群馬県・促成栽培）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P64以降で解説しています。

病害	圃場準備	播種	育苗期	定植	生育期	収穫期	栽培後
	～	11月	～	12月	～	1月下旬～6月	～
菌核病	マルチの敷設			通風の確保	窒素過多は避ける(適正施肥の実施)	発病葉の除去・処分 農薬のローテーション散布	
モザイク病	※アブラムシ類を防除する※				発病株の除去・処分	収穫後期で発病し、 果実への被害が及んでいない 場合は処分は不要	
退緑黄化病	※タバコナジラミを防除する※				発病株の除去・処分		
黄化えそ病	※ミナミキイロアザミウマを防除する※				発病株の除去・処分		
つる枯病	連作を避ける		健全苗の使用	通風の確保	発生初期の薬剤散布 適正な施肥管理 適期の薬剤散布		
つる割病		抵抗性台木の利用		窒素過多は避ける(適正施肥の実施)	発病株の除去・処分		
緑斑モザイク病	輪作・間作				はさみ等の農機具の都度消毒	残渣の腐熟促進 (キルパー剤によるものも含む) 支柱等の資材の消毒	

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 施設キュウリの総合防除体系 害虫編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（群馬県・促成栽培）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P64以降で解説しています。

害虫	圃場準備	播種	育苗期	定植	生育期	収穫期	栽培後	
	～	11月	～	12月	～	1月下旬～6月	～	
アブラムシ類 (モザイク病)	施設内外の除草 粘着シート等の利用 ②防虫ネット マルチの敷設			定植時・発生初期の薬剤散布	③天敵製剤の利用 (コレマンアブラバチ等)	生物農薬 (微生物製剤) の利用	ハウスの蒸込み処理	
コナジラミ類 (退緑黄化病)				定植時・発生初期の薬剤散布	農薬のローテーション散布	③天敵製剤の利用 (スワルスキー/リモニコスカブリダニ等)		生物農薬 (微生物製剤) の利用
アザミウマ類 (黄化えそ病)				定植時・発生初期の薬剤散布	農薬のローテーション散布	③天敵製剤の利用 (スワルスキー/リモニコスカブリダニ等)		生物農薬 (微生物製剤) の利用
ハモグリバエ類				定植時・発生初期の薬剤散布	農薬のローテーション散布	③天敵製剤の利用 (ハモグリドリヒメコバチ等)		生物農薬 (微生物製剤) の利用
ハダニ類				定植時・発生初期の薬剤散布	農薬のローテーション散布	③天敵製剤の利用 (ミヤコカブリダニ等)		生物農薬 (微生物製剤) の利用

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 施設キュウリの総合防除体系 害虫編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（群馬県・促成栽培）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P64以降で解説しています。

害虫	圃場準備	播種	育苗期	定植	生育期	収穫期	栽培後
	～	11月	～	12月	～	1月下旬～6月	～
チョウ目害虫	②防虫ネットの展張						
ネコブセンチュウ類	④土壌還元消毒 (低濃度エタノール・糖資材)						
	輪作・間作		抵抗性品種の利用				

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ① 土壌消毒（太陽熱消毒）

物理的防除

対象病害虫：斑点細菌病（土壌病害虫）

### 技術概要

施設内土壌をマルチ被覆及び太陽熱で高温化することで、土壌病害虫を死滅させ、消毒し防除する。

作業時期 栽培後～定植前（圃場準備期間）※夏季

- 作業手順
1. 施肥（基肥）：土壌ECの測定を行い、窒素施用量を決定。基肥として施用
  2. 畝立て：畝立てを行い整地する
  3. 散水：マルチを張る前に十分に散水を実施
  4. マルチ被覆：マルチを張り、土壌を密閉する
  5. ハウス密閉：ハウスを密閉し、1か月以上消毒。外気温30℃、地温40℃以上を維持
  6. マルチ除去：消毒期間を経過したのち、マルチを除去

### 作業のコツ・注意点

- 少量を時間をかけて散水し、畦心までしっかりと湿らせる
- 施設の谷部分や端部分に隙間ができないよう、厳重にマルチで被覆する
- 消毒・マルチ除去後は土壌を動かさない
- 基肥に水溶性の化学肥料を使用すると、散水の際に肥料成分が流出してしまう可能性があるため、有機質肥料を中心に
- 土壌消毒後は硝酸化成菌などの有用な菌も少なくなっているため、定植前に硝酸化成菌入り資材を散布し、有用な菌を補填すると良い

### コスト

資材	コスト
マルチ・農ポリ	約3～4万円/10a

### 適用条件

- ✓ 消毒期間を夏季（外気温30℃以上）に1か月確保できること

## ② 防虫ネットの展張

物理的防除

対象病害虫：アブラムシ類、コナジラミ類、アザミウマ類、ハモグリバエ、チョウ目等

### 技術概要

施設の開口部に防虫ネットを展張することで、野外からの害虫の侵入を防ぐことができる。

作業時期 圃場準備期間

- 作業手順
1. 防虫ネットの選択：とくに防除したい病害虫に合わせ、防虫ネットの目合いを選択
  2. 開口部への展張：施設の開口部（サイド・谷・入口）に防虫ネットを展張する

ネット目合い	侵入を軽減できる害虫
0.4mm	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
1～2mm	ウリハムシ、ウリノメイガ、ヨトウムシ類

### 作業のコツ・注意点

- 設置が適切にされていないと防虫効果が低下するため、隙間や破損が無いかどうか、適宜確認が必要
- 黄色粘着板や天敵の利用等、他の防除手段と併用すると、効果の安定につながる

### コスト

資材	コスト
防虫ネット	約2～3万円/10a

### 適用条件

- ✓ （ネット展張により、施設が高温・多湿になりやすいため）十分な換気・循環設備があること

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ③ 天敵製剤の利用

生物的防除

対象病害虫：アブラムシ類、コナジラミ類、アザミウマ類、ハモグリバエ類、ハダニ類

### 技術概要

害虫の天敵となる昆虫（主に製剤）を放飼し、害虫を防除する。

作業時期 定植後～生育期

- 作業手順
1. 天敵製剤の選択：対象害虫を捕食する天敵を確認し、選択する
  2. 放飼前防除：育苗期後半～定植直前に対象害虫の密度を薬剤で下げておく
  3. 天敵放飼：定植直後～栽培初期に、天敵製剤を放飼
  4. 選択性殺虫剤の利用：天敵放飼後は、天敵に影響の少ない剤を選択して利用。天敵の保護・定着を促進

#### <対象害虫及び天敵昆虫>

- ・ アブラムシ類：コレマンアブラバチ
- ・ コナジラミ類：スワルスキーカブリダニ、リモニカスカブリダニ
- ・ アザミウマ類：スワルスキーカブリダニ、リモニカスカブリダニ
- ・ ハダニ類：ミヤコカブリダニ
- ・ ハモグリバエ類：ハモグリミドリヒメコバチ

### 作業のコツ・注意点

- ・ 放飼後は摘葉・摘心や薬剤散布を控え、天敵の定着・増殖を促進する
- ・ 防虫ネット等で害虫の侵入及び天敵の脱出を防止するなど、物理的防除等も組み合わせ実施する
- ・ 利用期間が低温期（夜温が12℃以下）の場合、スワルスキーカブリダニの活性が低下することがあるため、低温に比較的強いリモニカスカブリダニ等の利用や併用を検討

### コスト

資材	コスト
天敵製剤	約3～4万円/10a

### 適用条件

- ✓ 害虫の侵入防止対策（ネット展張等の物理的防除）がとれていること
- ✓ 天敵に影響の少ない選択的農薬の利用が可能であること
- ✓ 天敵の放飼時期が低温期（12℃以下）ではないこと・活動適温を確保できること

## ④ 土壌還元消毒

物理的防除

対象病害虫：ネコブセンチュウ類、ホモプシス根腐病

### 技術概要

易分解性の有機物（糖含有珪藻土、糖蜜吸着資材、米ぬか、ふすま、低濃度エタノール）を土壌に混和し、灌水・密閉することで微生物に土壌中の酸素を消費させ還元状態とし、病害虫を防除する。

作業時期 育苗期及び定植前（圃場整備の期間）  
※地温が高くなる6月から9月上旬までに実施（平均地温が30℃以上）

### 作業手順

1. 圃場準備：圃場を平らにならし、高低差を少なくする
2. 資材の散布と混和：有機物資材(糖含有珪藻土、糖蜜吸着資材)を10aあたり約1t散布し、土壌とよく混和する
3. 灌水チューブの設置・被覆：灌水チューブを60cm間隔で設置し、透明のポリエチレンフィルムやPOフィルム等で土壌表面を被覆。フィルムの周囲を土で密閉し、密閉度を高める
4. 灌水：湛水状態になるまで灌水。必要に応じて、数日後に追加灌水を行う
5. 密閉・消毒：ハウスの開口部を全て閉じて密封状態にする。消毒期間を20日間以上維持
6. 被覆の除去・土壌の乾燥：消毒期間終了後、被覆を剥がし、土壌を乾燥させる
7. 耕うん：圃場をよく耕うんし、地温を下げるとともに土壌中に酸素を供給する

### 作業のコツ・注意点

- ・ 高い地温を維持するため、消毒期間中はハウスを閉め切り、密閉状態を保つ。天候不順で地温が上がらない場合は、消毒期間を延長するなどの対応が必要
- ・ 湛水状態を確保するため、十分な灌水を行う
- ・ 有機物資材を土壌と均一に混和する。混和が不十分だと消毒効果が低下する可能性がある

### コスト

資材	コスト
糖蜜吸着資材、糖含有珪藻土	10～15万円/10a

### 適用条件

- ✓ 高温期に処理が実施できること。特に、日照時間が十分に確保できること
- ✓ 自身の地域で有機物資材を安定的に入手できること

# 総合防除の実践事例

## 実践のきっかけ



アザミウマやコナジラミ媒介によるウイルス病の被害が地域で多くなってきた。自身の圃場でも予防の取組を実施したい！

### 実践技術：天敵利用によるアザミウマ類・コナジラミ類防除

(取材地域：埼玉県秩父地域)

#### 実践概要

- 品種・作型 : ワントップ・秋どり / 抑制栽培
- 実施時期 : 苗定植後の2週間後に放飼 (8/5定植、8/19放飼)
- 対象病害虫 : アザミウマ類・コナジラミ類
- 実施の判断・きっかけ : 生産部会の勉強会等で情報は得ていたが、地域でうまくいっていない人もいたため導入は躊躇していたところ、振興センターで天敵導入の支援があったため導入開始。

#### ■ 作業プロセス

- ① 圃場準備：防虫ネットの展張や防草シート、光反射資材、黄色粘着板の設置を実施。
- ② 苗定植後の天敵放飼：苗定植後、2棟分（10a・17a）にリモニカスカブリダニ製剤・スワルスキーカブリダニ製剤を2セット放飼。（1セット：リモニカス12500頭/スワルスキー25000頭）
- ③ 選択性殺虫剤の利用：放飼後は天敵に影響のない剤を散布。

#### ■ 使用資材・コスト

- ・ 天敵資材 約3万円/5~10a (リモニカス・スワルスキー1セット)

#### 実践のポイント

##### ■ 作業のポイント

- ・ 天敵放飼後の1~2週間は葉かきの葉を外に持ち出さず株のそばに置いておき、天敵を捨ててしまわないようにする。
- ・ メーカーのマニュアル等を参照し、天敵に影響のない農薬の選択を間違えないようにする。最初は負担だが、3年実施し問題なく選択できるようになった。

##### ■ 注意点

- ・ 天敵利用の際には湿度をある程度保つ必要があるが、高すぎるとキュウリの病気を引き起こすので注意が必要。ハウスの湿度計を見ながら送風機等で調整。

#### 本技術の注意ポイント



害虫の数は抑えられているのにウイルス病が出ってしまった・・・

この技術で害虫を完全になくすことはできません。  
少数でもウイルスを保毒する害虫が残れば、病気が発生する可能性があります。  
効果と利用目的をしっかりと確認したうえでの導入を検討してみてください。

#### 実践の効果コメント



- ◎ 対象害虫の数が減り、コナジラミ媒介の退緑黄化病もなく、効果を感じられた。
- 農薬の散布回数は月に6回→4回に減少。果実表面の凹凸・新芽の焦げつき等も減り、品質的にも良くなったと感じる。
- アザミウマ類やコナジラミ類は外からの飛び込みがあるが、多少であれば急激に増えることはなく、安心感がある。
- △ 普段のハウスの密閉管理や除草管理、湿度管理なども重要。きっちりできる人が実施に向いていると感じる。

# 総合防除の実践事例



## 実践のきっかけ

地域で天敵の試験が実施されていた。当初農薬で対処はできていたが散布回数も多かったため、対策のひとつとして導入。

## 実践技術：天敵利用を中心とした総合防除

(取材地域：群馬県邑楽郡板倉町)

### 実践概要

- 品種・作型 : ニーナZ、まりん / 促成栽培・抑制裁培 (年2作)
- 実施時期 : 天敵放飼は定植後
- 対象病害虫 : コナジラミ類、アザミウマ類、ハダニ類
- 実施の判断・きっかけ : 10年以上前より導入。当時、地域で普及指導機関・メーカーによる試験が実施されており、自身も農薬散布回数や負担について課題に感じていたため実施を始めた。

### ■ 作業プロセス

- ① 放飼前の薬剤防除：害虫の密度を低くしておく。
- ② 天敵放飼
  - (抑制裁培時)：定植直後 (なるべく早く) 天敵 (ボトル製剤) を放飼する (スワルスキーカブリダニを中心に)。
  - (促成栽培時)：2月に天敵 (パック製剤) を放飼 (スワルスキー、ミヤコカブリダニ)。
- ③ 選択性殺虫剤の利用：生育期間は天敵に影響の少ない剤を利用。微生物農薬等も適宜活用する。

### ■ その他実施内容

- ・ 物理的防除：防虫ネット (0.3×0.6mm変形タイプ)、粘着板、UVカット資材、遮熱剤の塗布
- ・ 耕種・環境管理：複合耐病性品種の利用、温湿度管理 (環境制御機器の設置)

### ■ 使用資材・コスト (一部)

- ・ 天敵資材：約3~4万円/10a、防虫ネット (変形タイプ)：通常のネットの約2倍程度 (当時)

### 実践のポイント

#### ■ 作業のポイント

- ・ 抑制裁培では定植直後に放飼し、早く定着させるのがポイント。定植日と放飼日をセットで計画しておき、忘れずに発注すること。
- ・ 放飼後に摘除した葉や芯はしばらく外に持ち出さない。
- ・ 害虫の侵入を防ぐために側窓を極力開けないようにする。



株元に天敵を放飼 ↑

#### ■ 注意点

- ・ 展着剤等、殺虫剤以外の資材が天敵に影響する場合がありますので注意する。
- ・ UVカットフィルムは徒長しやすいため注意する。

### 失敗事例と予防策



天敵を入れたのに  
ハダニが減らない・・・

ハダニが増える前に  
予防的に天敵を放飼する。  
また、過度に即効性を求めず、  
天敵を信用することも大事！

高温で側窓を開けすぎて害虫  
が入ってきてしまった・・・

遮熱剤や送風等での高温対策を  
徹底することで、できるだけ側窓を  
開けなくてもよい工夫をする

失敗を想定して計画的な栽培管理や防除を実施。  
防除・管理の記録を基に、次作の計画にも生かす！

### 実践の効果コメント・アドバイス



- ◎ 天敵によって害虫の発生を抑制できている。殺ダニ剤の散布回数も減少した。
  - 導入コストはかかるが、防除作業負担・時間が減り、その分栽培管理に充てられるため収量や秀品率が向上し、経済的にもメリットがある。
- アドバイス：事前に天敵に影響の少ない農薬ローテーションを決めておくこと。対策を複数組み合わせる事で効果絶大！

## (参考) 技術資料リンク

No.	技術名	対象病害虫	資料名・リンク
①	土壌消毒（太陽熱消毒）	土壌病害虫	<a href="#">JAグループ宮崎・宮崎県営農振興協議会・宮崎県植物防疫協会・みやざきブランド推進本部「宮崎型太陽熱消毒」</a>
②	防虫ネットの展張	コナジラミ類	<a href="#">熊本県農業研究センター「退緑黄化病防除マニュアル」</a>
			<a href="#">福岡県農林業総合試験場「施設栽培キュウリにおけるIPMマニュアル」</a>
③	天敵利用	アザミウマ類、コナジラミ類、ハダニ類	<a href="#">農研機構、高知県中央西農業振興センター「ミナミキイロアザミウマ防除を目的としたキュウリの天敵利用技術マニュアル」</a>
			<a href="#">全国農業改良普及支援協会「天敵の利活用を柱としたIPM（総合的病害虫管理）の組み立てver.2 天敵を活用したキュウリの上手な病害虫防除」</a>
④	土壌還元消毒	ネコブセンチュウ	<a href="#">本庄市有機100倍運動推進協議会、本庄農林振興センター「土壌還元消毒作業マニュアル」</a>

# 露地ナス編

---

# 露地ナスの総合防除体系 病害編

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（関東地域・夏秋ナス）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P74以降で解説しています。

病害	圃場準備	播種・育苗期	定植	生育期	収穫期	栽培後
	～	3月	5月	～	6月中旬～11月	～
うどんこ病			健全苗の使用		発病果・茎葉の除去・処分 微生物製剤の利用	
青枯病		耐病性品種・台木の利用			発病株の除去・処分 作業時のはさみの消毒	
半身萎凋病		④高接ぎ・多段接ぎ木苗の利用			罹病葉の除去	
褐色腐敗病		耐病性品種・台木の利用			発病果の除去・処分 適期の薬剤散布（降雨前・降雨後）	
褐紋病			健全苗の使用		発病果・茎葉の除去・処分 発生初期の薬剤散布 窒素過多を避ける	

排水対策  
連作を避ける  
田畑輪換  
湛水処理

栽培残渣の処分

<適切な残渣処理>  
半身萎凋病は罹病葉の除去、青枯病は即刻抜き取りと全く異なるので注意が必要。

①ブロッコリーとの輪作（前作として作付）



- ・ 薬剤耐性菌が発生しやすいQoI剤、SDHI剤などの連用を避け、多作用点阻害剤など耐性が発達しにくい剤を活用した予防散布に努める。
- ・ 病害の薬剤感受性の確認（耐性菌検定など）は有効な薬剤を示すために重要。

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 露地ナスの総合防除体系 害虫編 1/3

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（関東地域・夏秋ナス）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P74以降で解説しています。

害虫	圃場準備	播種・育苗期	定植	生育期	収穫期	栽培後
	～	3月	5月	～	6月中旬～11月	～
アブラムシ類	通常の黒マルチに被覆するときは7月以降に重ね掛けする シルバーマルチの敷設（圃場の外周）	健全苗の利用 苗灌注・粒剤処理		発生初期の薬剤散布・選択性殺虫剤の利用 ② 土着天敵の利用（ヒラタアブ類、テントウムシ類等） 天敵温存植物の利用（ソルゴー）		天敵利用に取り組む場合は、殺虫剤の選択が成否を分ける最も重要なポイント。特に有機リン系、ピレスロイド系は使用を控えること。
コナジラミ類	オンシツコナジラミ対策 雑草・雑木の除去			発生初期の薬剤散布・選択性殺虫剤の利用 ② 天敵製剤（スワルスキーカブリダニ）の利用		
アザミウマ類 （主にミナミキイロアザミウマ）	通常の黒マルチに被覆するときは7月以降に重ね掛けする 近紫外線反射マルチの敷設			被害果の除去・処分 発生初期の薬剤散布・選択性殺虫剤の利用 ② 土着天敵（ヒメハナカメムシ） 天敵製剤（スワルスキーカブリダニ）の利用 天敵温存植物（フレンチマリーゴールド）の利用		
ハダニ類				② 天敵製剤（ミヤコカブリダニ）の利用 発生初期の薬剤散布・選択性殺虫剤の利用		



- 害虫の薬剤感受性の確認（特にハスモンヨトウ、ハダニ類（主にナミハダニ黄緑型など）、ミナミキイロアザミウマ）は有効な薬剤を示すために重要。

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 露地ナスの総合防除体系 害虫編 2/3

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（関東地域・夏秋ナス）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P74以降で解説しています。

害虫	圃場準備	播種・育苗期	定植	生育期	収穫期	栽培後
	～	3月	5月	～	6月中旬～11月	～
チャノホコリダニ				健全苗の利用 天敵製剤（スワルスキーカブリダニ）の利用	新葉の観察→発生初期の薬剤散布・選択性殺虫剤の使用 被害果・茎葉の除去・処分 農作業の順序への配慮 (発病圃場・株を最後にするなど、拡大しない工夫)	
オオタバコガ	③黄色LEDランプの設置 ※電源の確保が必要			オオタバコガとハスモンヨトウは、発生量と発生時期の年次間変動が大きいので、地域の病害虫防除所が発表する発生予察情報をチェックする。	被害果の除去・処分 新葉・蕾の観察→発生初期の薬剤散布 選択性殺虫剤の使用	
ハスモンヨトウ	③黄色LEDランプの設置 ※電源の確保が必要				被害果の除去・処分 卵塊・若齢幼虫の除去・処分 白変葉の観察→発生初期の薬剤散布	
ニジュウヤホシテントウ類					食害痕の観察→ 発生初期の薬剤散布・選択性殺虫剤の使用	

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 露地ナスの総合防除体系 害虫編 3/3

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（関東地域・夏秋ナス）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P74以降で解説しています。

害虫	圃場準備	播種・育苗期	定植	生育期	収穫期	栽培後
	～	3月	5月	～	6月中旬～11月	～
ツマグロアオカスミカメ コアオカスミカメ	<p>周囲に植栽する作物を注意して選択 ※ソバ等は本害虫を誘引する</p>				<p>生長点の観察による適期防除</p> <p>過剰防除を控える ※本害虫は非選択性の農薬のみ有効であるため、リサーチエンスが懸念</p>	
ミナミアオカメムシ アオクサカメムシ	<p>周囲に植栽する作物を注意して選択 ※果実や豆、ゴマは本害虫を誘引する</p>				<p>発生初期の薬剤散布</p> <p>過剰防除を控える ※本害虫は非選択性の農薬のみ有効であるため、リサーチエンスが懸念</p>	
アズキノメイガ				<p>発生初期の薬剤散布</p> <p>被害茎の除去・処分</p> <p>選択性殺虫剤の使用</p>		

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ① ブロッコリーとの輪作

耕種的防除

対象病害虫：半身萎凋病

### 技術概要

ナスの前作にブロッコリーを作付することによって、ナスの半身萎凋病を抑制するとともに、ナスの補完作物とし、持続的な栽培体系を構築する。

作業時期 ナス定植前

- 作業手順**
1. ブロッコリーの定植：ナス定植前の圃場にブロッコリーを定植
  2. 栽培・収穫：ブロッコリーを収穫する
  3. 残渣のすきこみ：ブロッコリー収穫後、残渣を圃場にすき込む
- ※参考  
ブロッコリー：定植9月頃～収穫・すき込み11月頃 / ナス：定植5月頃～収穫9月頃

### 作業のコツ・注意点

- ナス半身萎凋病抵抗性台木との併用を行うことで、効果が安定する
- 多発圃場では効果が劣る点に注意。前作のナスの発病株割合が約30%以下での適用で効果を感じやすい
- 前作の罹病葉を圃場に放置しない
- ブロッコリーは病原菌に感染するが、花蕾部まで褐変しなければ収穫は可能

### コスト

資材	コスト
ブロッコリーの種苗代	約10,000～20,000円/10aあたり3,000株

※防除に活用したブロッコリーは出荷可能。

### 適用条件

- ✓ 対象地域：全国のナス産地
- ✓ 前作ナスの発病株割合が約30%以下  
→発病拡大を未然に防ぐ予防的手段としての導入が望ましい

## ② 天敵(土着/製剤)の利用及び天敵温存植物の利用

生物的防除

対象病害虫：アザミウマ類（ミナキイロアザミウマ）、コナジラミ類、アブラムシ類、ハダニ類

### 技術概要

天敵に悪影響の少ない殺虫剤の選択・利用によって、土着天敵・放飼天敵の定着や増殖を促し害虫を防除する。同時に天敵温存植物の植栽を行うことでより効果の安定が期待できる。

作業時期 生育期～収穫期

- 作業手順**
1. 天敵温存植物の植栽：フレンチマリーゴールドを圃場の両側面に植栽。ソルゴーは圃場の周囲を囲むように植栽する
  2. 天敵製剤の放飼：定植後に天敵製剤（スワルスキーカブリダニやミヤコカブリダニ天敵製剤）を放飼する ※メーカー規定量を推奨
  3. 選択性殺虫剤の利用：栽培期間を通して、天敵に悪影響の少ない剤を選定し利用

### 作業のコツ・注意点

- 土着天敵・天敵製剤に影響の少ない剤を正しく選択・利用する
- <天敵製剤を利用するとき>
- 天敵導入（放飼）後の約2週間は薬剤散布・摘心・摘葉を控える
  - 天敵導入時に害虫密度を下げておく
  - 天敵製剤は発注から納入まで1～2週間ほどかかるため、防除計画を立ててから利用する

### <天敵温存植物を利用するとき>

- マリーゴールドのアフリカン種等は害虫となるカスミカメ類を誘引する可能性があるため、フレンチ種を利用するように注意する
- 天敵温存植物に薬剤がかからないように注意する

#### <温存・誘引する天敵>

- フレンチマリーゴールド  
→ヒメハナカメムシ（主にアザミウマ類の天敵）
- ソルゴー  
→ヒラタアブ類、テントウムシ類（主にアブラムシ類の天敵）

### コスト

資材	コスト
天敵製剤	約2～4万円/10a
天敵温存植物の種苗代	フレンチマリーゴールド：約6,000円/10aあたり8000粒播種の場合 ソルゴー：約2,500円/10aあたり1kg播種の場合（圃場周囲）

### 適用条件

- ✓ 土着天敵の存在が周辺や地域で確認されている圃場
- ✓ 周囲に天敵温存植物が植栽できるスペースが確保できる
- ✓ 選択性殺虫剤中心の防除体系に移行できること

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ③ 黄色LEDの利用

物理的防除

対象病害虫：オオタバコガ、ハスモンヨトウ等のヤガ類

### 技術概要

夜行性のヤガ類は一定上の明るさに遭遇すると活動が抑制される習性がある。その習性を利用し、夜間に黄色LEDを稼働することで、ヤガ類の飛来・産卵を抑制し防除する。

作業時期 圃場準備期間（稼働は生育期～収穫期）

- 作業手順
1. 黄色LEDの設置：露地ナス圃場に8台/10aの黄色LEDを設置
  2. 稼働：夜間（17時～翌6時）の13時間稼働する
  3. 薬剤散布との併用：ヤガ類多発時期の薬剤散布については必要に応じて行う  
→ 薬剤完全不使用は推奨しない

### 作業のコツ・注意点

- 黄色LEDのみで薬剤を散布しない場合、ヤガ類の多発時期では被害が出る可能性あり。必要に応じて薬剤散布を実施する
- キクやホウレンソウ等、夜間の電照で生育障害を受ける作物と隣接する場合は黄色LEDの利用は非推奨（代替として超音波システムの利用を推奨）
- 圃場に電源の確保ができない場合は、ソーラーパネル＋バッテリーでの利用も可能

### コスト

資材・光熱費	コスト
黄色LED導入	112,000円/10a（耐用年数7年）
電気代（電気料金単価 31円/kWh）	1,500円/年（消費電力0.003kWh/台・6月～10月末稼働）
ソーラーパネル・バッテリー追加	65,680円/10a

### 適用条件

- ✓ 圃場に電源を確保できること（又は、ソーラーパネル・バッテリーの追加が可能なこと）
- ✓ 夜間電照で悪影響のある作物と隣接していない圃場

## ④ 高接ぎ・多段接ぎ木苗の利用

耕種的防除

対象病害虫：青枯病、半身萎凋病

### 技術概要

土壌病害（主に青枯病）に対して慣行接ぎ木苗よりも高い発病抑制効果を有する高接ぎ木苗・多段接ぎ木苗を利用して防除する。

作業時期 定植時

技術内容

1. 高接ぎ苗（青枯病のみ）  
第2、3葉上で接ぎ木をすることで、穂木への病原菌移行・増殖を抑制する
2. 多段接ぎ木苗  
台木・中間台木に異なる土壌病害抵抗性を持つ台木品種を組み合わせることで、穂木への病原菌移行・増殖を抑制する

増殖を抑制する

病原菌の移行

穂木  
・病害感受性品種

中間台木  
・青枯病強度抵抗性を持つ品種

台木  
・青枯病中度抵抗性  
・ナス半身萎凋病強度抵抗性を持つ品種

台木  
・青枯病抵抗性を持つ品種

### 利用のコツ・注意点

- 重度な青枯病発生圃場では防除効果が劣る場合もあるため、接ぎ木苗の浅植えや管理用ハサミ等の消毒、土壌還元消毒等の他の防除法との組み合わせを推奨

### コスト

資材	コスト
高接ぎ木苗	慣行接ぎ木苗の約1.5倍～2倍の価格（推定）
多段接ぎ木苗	慣行接ぎ木苗の約2～3倍の価格（推定）

※受注生産の場合が多い。自身の地域での取り扱い・購入が可能か、確認が必要。

### 適用条件

- ✓ 対象地域：全国のアス産地
- ✓ 自身の地域で高接ぎ木苗・多段接ぎ木苗が購入できること

# 総合防除の実践事例

## 実践のきっかけ



農薬散布の負担やミナキイロアザミウマによる被害果を減らしたい…。何か良い技術はないか？

### 実践技術：土着天敵保護によるアザミウマ類防除

(取材地域：奈良県)

#### 実践概要

- 作型：夏秋ナス
- 実施時期：ナス定植期前後（4月～5月中旬）
- 対象病虫害：ミナキイロアザミウマ
- 実施の判断・きっかけ：近隣の農家や普及員の勧めにより導入。
- 作業プロセス
  - ① フレンチマリーゴールドの播種：ほ場両側に畝を作り畝幅1mで2条播き、ナス畝から1～2m離して植える
  - ② 選択性殺虫剤の使用：定植～収穫まで、土着天敵であるヒメハナカメムシに影響のない剤を選択し使用する
- 使用資材・コスト
  - フレンチマリーゴールド種子 3,000～12,000円/10a

県のマニュアルを参照し作業を実施。  
わからない点や困ったことがあれば、都度普及員の方がサポート。



#### 実践の効果コメント



- ◎ 被害果がかなり低減！農薬散布回数も3/4回に減少した。
- ◎ 当初は懐疑的だったが、効果を実感！今後も継続していきたい。
- △ 農薬の散布を控えすぎると他の害虫が出てくることもあるため、対処が難しいところがある。その際は普及員のサポートが必要。

#### 実践のポイント

- 作業のポイント
  - 選択性殺虫剤の正しい選択がポイント。ミナキイロアザミウマの防除は土着天敵のヒメハナカメムシに任せ、その他の害虫を天敵に影響のない剤で防除するという考え方。
  - 農薬の選定が難しい場合は、普及員に相談。また、地域の方と薬剤の選定のほか情報共有を行い、防除に生かしている。
- 注意点
  - この技術はフレンチマリーゴールドの植栽がメインではなく、天敵に優しい農薬の使用がメインとなる。マリーゴールドを植栽すればよい、というものではない点に注意。
  - カメムシ害虫（コアオカスミカメ、ミナミアオカメムシ等）が出てしまった際には、天敵に影響のある剤を撒くことになるため、ミナキイロアザミウマにも効果のある剤を散布する必要がある。

#### 本技術の考え方



マリーゴールドが早めに枯れてしまった…

本技術は選択性殺虫剤の利用がメインです。もし枯れてしまった場合でも天敵に優しい農薬を使用することが成功のポイント！

## (参考) 技術資料リンク

No.	技術名	対象病害虫	資料名・リンク
①	ブロッコリーとの輪作	半身萎凋病	<a href="#">農林水産省技術会議事務局「前作としてブロッコリーを作付けすることによるナス半身萎凋病の発病抑制」</a>
			<a href="#">群馬県農業技術センター「ナス半身萎凋病を抑制する輪作体系の実証」(第21回病害虫防除フォーラム資料)</a>
②	天敵(土着/製剤)の利用及び天敵温存植物の利用	アザミウマ類 コナジラミ類ほか	<a href="#">奈良県農業研究開発センター「奈良県における土着天敵を活用した露地ナスの総合的害虫管理マニュアル」</a>
			<a href="#">東京都産業労働局「露地ナス害虫のIPM」</a>
			<a href="#">群馬県西部農業事務所普及指導課 藤岡地区農業指導センター「天敵を利用したIPM防除マニュアル～露地ナス栽培～」</a>
③	黄色LEDの利用	オオタバコガ ハスモンヨトウ	<a href="#">茨城県農業総合センター山間地帯特産指導所「露地ナスにおける黄色LEDや超音波を使用したヤガ類の総合防除法」</a>
			<a href="#">露地ナスにおける黄色LED や超音波を利用したヤガ類の総合防除法</a>
④	高接ぎ・多段接ぎ木苗の利用	青枯病、半身萎凋病	<a href="#">農研機構「多段接ぎ木法を用いたナス科果菜類の複合土壌病害の防除」</a>
			<a href="#">農研機構「高接ぎ法によるナス青枯病の抑制効果」</a>

# トマト編

---

# トマトの総合防除体系 病害編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（九州・促成栽培）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

病害	圃場整備	播種・育苗	定植～生育	収穫	栽培後(片付け等)
	—	7月～8月	8月～9月～	～10月～7月	—
灰色かび病	<ul style="list-style-type: none"> <li>紫外線除去フィルム</li> <li>※地域の指導に従ってください</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>微生物製剤</li> <li>発生に合わせ薬剤散布</li> <li>授粉の済んだ花卉、発病した葉・果実の除去</li> </ul>		
すすかび病	<ul style="list-style-type: none"> <li>換気・風通しの確保</li> <li>適正な肥培管理</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>健全苗の利用</li> <li>発生に合わせ薬剤散布</li> <li>発病した摘葉残渣の処分</li> </ul>		
疫病			<ul style="list-style-type: none"> <li>健全苗の利用</li> <li>発生に合わせ薬剤散布</li> </ul>		
葉かび病		<ul style="list-style-type: none"> <li>健全苗の利用</li> <li>抵抗性品種の利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発生に合わせ薬剤散布</li> </ul>		
うどんこ病	<ul style="list-style-type: none"> <li>過乾燥・多湿の防止</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>微生物製剤</li> <li>発生に合わせ薬剤散布</li> </ul>		

※本図は、**耕種的・生物的・物理的**防除を中心に示していますが、**化学的**防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# トマトの総合防除体系 病害編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（九州・促成栽培）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P83以降で解説しています。

病害	圃場整備	播種・育苗	定植～生育	収穫	栽培後(片付け等)
	－	7月～8月	8月～9月～	～10月～7月	－
斑点病	換気・風通しの確保	健全苗の使用	適正な肥培管理 感染した葉や茎の除去 発生に合わせ薬剤散布		
萎凋病	土壌の排水性向上 ①土壌還元消毒 土壌くん蒸剤	健全苗の使用 抵抗性品種の利用 ②抵抗性台木の利用	発病株の抜き取り除去		
青枯病		高接ぎ苗の使用 ②抵抗性台木の利用	発病株の抜き取り除去 管理作業に用いるハサミ等の消毒		
菌核病	紫外線除去フィルム ※地域の指導に従ってください	健全苗の使用	発病株周辺の管理作業・収穫などは最後にする 作業前後の手洗いを徹底する 発病株の除去 発生に合わせ薬剤散布		

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# トマトの総合防除体系 害虫編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（九州・促成栽培）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P83以降で解説しています。

病害	圃場整備	播種・育苗	定植～生育	収穫	栽培後(片付け等)
	—	7月～8月	8月～9月～	～10月～7月	—
アブラムシ類 (モモアカアブラムシ)	圃場周辺の雑草管理 (防草シート展張・除草) シルバーマルチの利用 紫外線除去フィルム (※地域の指導に従ってください) ③防虫ネット (目合いは虫の大きさとハウスの昇温を考慮)	健全苗の使用	粘着トラップによる捕殺と予察	天敵製剤	ハウス閉め切りによる蒸し込み
タバコナジラミ (トマト黄化葉巻病) オンシツコナジラミ		健全苗の使用 抵抗性品種の利用		④天敵製剤(タバコカシカメ)	
アザミウマ類		健全苗の使用		天敵製剤	
トマトキバガ				発生に合わせて薬剤防除 残渣・被害茎葉の除去	

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示しています。化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# トマトの総合防除体系 害虫編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（栃木県）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P83以降で解説しています。

病害	環境整備	親株定植・育苗	本圃準備・定植	生育・収穫	栽培後(片付け等)
	—	4月～8月	9月	9月～5月	—
オオタバコガ ハスモンヨトウ	③防虫ネット (圃場周辺の雑草管理 防草シート展張・除草)	黄色灯設置	フェロモンによる交信かく乱 発生に合わせて薬剤防除		ハウス閉め切りによる蒸し込み
トマトハモグリバエ マメハモグリバエ		健全苗の使用	黄色粘着トラップによる捕殺と予察 発生に合わせて薬剤防除		
ハダニ類		健全苗の使用	天敵製剤 発生に合わせて薬剤防除		
トマトサビダニ		健全苗の使用	発生に合わせて薬剤防除		
ネコブセンチュウ					①土壌還元消毒 土壌くん蒸剤・殺線虫剤

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ① 土壌還元消毒

物理的防除

対象病害虫：青枯病

### 技術概要

易分解性の有機物（糖含有珪藻土、糖蜜吸着資材）を土壌に混和し、灌水・密閉することで微生物に土壌中の酸素を消費させ還元状態とし、病害虫を防除する。

作業時期 育苗期及び定植前（圃場整備の期間）  
※地温が高くなる6月から9月上旬までに実施（平均地温が30℃以上）

### 作業手順

- 圃場準備：圃場を平らにならし、高低差を少なくする
- 資材の散布と混和：有機物資材(糖含有珪藻土、糖蜜吸着資材)を10aあたり約1t散布し、土壌とよく混和する
- 灌水チューブの設置・被覆：灌水チューブを60cm間隔で設置し、透明のポリエチレンフィルムやPOフィルム等で土壌表面を被覆。フィルムの周囲を土で密閉し、密閉度を高める
- 灌水：湛水状態になるまで灌水。必要に応じて、数日後に追加灌水を行う
- 密閉・消毒：ハウスの開口部を全て閉じて密封状態にする。消毒期間を20日間以上維持
- 被覆の除去・土壌の乾燥：消毒期間終了後、被覆を剥がし、土壌を乾燥させる
- 耕うん：圃場をよく耕うんし、地温を下げるともに土壌中に酸素を供給する

### 作業のコツ・注意点

- 地温の確保：高い地温を維持するため、消毒期間中はハウスを閉め切り、密閉状態を保つ。天候不順で地温が上がらない場合は、消毒期間を延長するなどの対応が必要
- 灌水量の管理：湛水状態を確保するため、十分な灌水を行う
- 資材の均一な混和：有機物資材を土壌と均一に混和する。混和が不十分だと、消毒効果が低下する可能性がある

### コスト

資材種類	コスト
糖蜜吸着資材、糖含有珪藻土	10～15万円/10a

### 適用条件

- ✓ 青枯病の被害があり、薬剤での対処が困難であること
- ✓ 高温期に処理が実施できること。特に、日照時間が十分に確保できること
- ✓ 有機物資材を安定的に入手できること

## ② 抵抗性台木の利用

耕種的防除

対象病害虫：青枯病・萎凋病

### 技術概要

青枯病や萎凋病などの土壌伝染性病害については、病害抵抗性を持つ台木に接ぎ木することにより、土壌からの穂木への病原菌の侵入を防ぎ、発病を抑制する。

作業時期 定植時（自身で接ぎ木作業を行う場合は、定植の6～8週間前）

### 作業手順

- 抵抗性台木品種の選定：青枯病や萎凋病に強い抵抗性を持つ台木品種を選定する
- 台木と穂木の育苗：台木と接ぎ木する穂木の種を播種し、育苗する
- 台木と穂木の接合：割り接ぎ・斜め接ぎ・チューブ接ぎ等、適切な方法で台木と穂木を接合する
- 固定：接合部を接ぎ木用テープやクリップでしっかりと固定する
- 管理：接ぎ木後は軽く霧吹きし、適切な湿度と温度を保つ環境で管理する  
※市販苗もあり必要に応じて活用可能

### 作業のコツ・注意点

- 接ぎ木の接合部が土壌に触れると、病原菌の侵入リスクが高まってしまうため、定植時には接合部が地上に位置するように植え付ける
- 接ぎ木後の苗はストレスを受けやすいため、高湿度環境や適切な温度管理が必要
- 台木と穂木の組み合わせによっては、接合部の活着が悪くなる場合があるため、事前に適合性を確認し、適切な組み合わせを選択する
- 高接ぎ木法や土壌還元消毒との組み合わせにより、持続的で高い効果が期待できる

### コスト

資材	価格差
抵抗性台木品種 接ぎ木苗	普通苗より1.5～2倍の価格

### 適用条件

- ✓ 圃場で青枯病や萎凋病が発生していること
- ✓ 自身で接ぎ木作業を行う場合には定植前の作業期間が十分に確保できること

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ① 防虫ネットの展張

物理的防除

対象病害虫：アザミウマ類、コナジラミ類、アブラムシ類

### 技術概要

施設（ハウス）の開口部（間口、側窓、天窗）に防虫ネットを設置することで、害虫の侵入を物理的に防止する。

作業時期 育苗期及び定植前（圃場整備の期間）

- 作業手順
1. ネットの選定：適切な目合いのネットを選定。タバココナジラミ対策としては、0.4mm以下の目合いが推奨
  2. ネットの設置：施設の開口部（間口、側窓、天窗）にネットをしっかりと固定特に出入り口のカーテンは二重にして、開放状態にならないよう注意する

### 作業のコツ・注意点

- 細かい目合いのネットを使用すると、施設内の温度が上昇するため、必要に応じて、換気や冷房設備を稼働する
- 防虫ネットだけでなく、黄色粘着板や天敵の利用など、他の防除手段と組み合わせることで、より効果的な防除が可能

### コスト

資材種類	価格	コスト（施工費含まない）
0.4mm目合い防虫ネット	2～3万円/長さ100m	約16万円/10a
0.8mm目合い赤色防虫ネット	約2～2.5万円/長さ100m	約12万円/10a

### 適用条件

- ✓ 施設の開口部すべてにネットを展張できる構造であること
- ✓ 温度上昇時に、適切な換気が可能であること（細かい目合いのネット使用時に温度管理が重要）

## ④ 天敵利用（タバコカシカメ）

生物的防除

対象病害虫：タバココナジラミ

### 技術概要

害虫の天敵となる捕食者を導入・定着させることで、害虫の個体数密度を低減し、防除する。タバコカシカメをトマト栽培施設内に導入し、バンカー植物と組み合わせ、タバココナジラミの密度を効果的に抑制。

作業時期 定植直後

- 作業手順
1. バンカー植物の導入：トマト定植直後に、タバコカシカメの餌となるバンカー植物（パーベナ、クレオム）を施設内に定植。パーベナの場合、1aあたり60cmプランター1個以上を目安に配置する
  2. 天敵（タバコカシカメ）の放飼：トマト定植直後から、2週間間隔で2回程度、タバコカシカメを放飼。1回の放飼量は、トマト2株あたり1頭が目安。放飼はバンカー植物上やトマト株上で実施 ※放飼後2週間は農薬散布は控える
  3. 定着の確認：初回放飼から約1ヶ月後に、トマトの茎頂付近を観察し、タバコカシカメの定着を確認。定着が不十分な場合は、追加放飼や代替防除手段の検討が必要

### 作業のコツ・注意点

- 農薬の選択：タバコカシカメに影響を与える農薬の使用は避ける
- 害虫密度の管理：タバコカシカメの効果を実感するため、放飼前の薬剤防除を徹底し、コナジラミ類の密度を下げておく
- 他の防除法との組合せ：タバコカシカメはコナジラミ類の成虫をほぼ捕食しないため、外部からウイルスを保有した成虫を持ち込んでしまうと、そこからウイルス病がまん延する。防虫ネットの設置や、黄色粘着板の設置で発生時のモニタリングを行う等、他の防除法と組み合わせることで害虫密度を下げることで、天敵利用の効果が高まる
- バンカー植物の管理：播種や定植、生育状況の観察、必要に応じて摘心を実施する等、適切に管理する必要がある
- 天敵による食害：タバコカシカメは雑食性のため、増えすぎると食害のリスクがある

### コスト

資材	コスト
天敵製剤（タバコカシカメ）	約7万円/10a
バンカー植物種子	約500円～1000円/10a

### 適用条件

- ✓ タバコカシカメの放飼時期に適温が確保できること（20～30℃）
- ✓ バンカー植物の導入・管理が可能であること
- ✓ 防虫ネットを設置し、コナジラミ類の侵入防止や天敵の管理が可能であること

# 総合防除の実践事例

## 実践のきっかけ



青枯病に悩んでいるが、農薬や土壌消毒剤の効果がイマイチ…。どうすればよい？

### 実践技術：糖含有資材を用いた土壌還元消毒

(取材地域：新潟県、埼玉県)

#### 実践概要

- 実施時期：7～8月に実施。
- 対象病害虫：青枯病
- 実施の判断：3年に1回程度の実施。青枯病がハウス1棟の20%程度発生したタイミングで実施する。
- 作業プロセス
  - ① 糖含有珪藻土又は糖蜜吸着資材を圃場に散布し耕うんする。
  - ② 灌水チューブを設置。60cm～1m間隔で配置。
  - ③ ビニール（マルチ）で被覆。シートの端に隙間ができないよう、水枕などを設置。
  - ④ 圃場を湛水状態までに灌水。ハウス内気温は50℃以上・地温は30℃程度を維持し、21～30日処理する。
  - ⑤ 実施後は土壌の色を確認。黒～灰色っぽくなる。



#### ■使用資材・コスト

- ・ 糖含有珪藻土 10～15万円/10a
- ・ 糖蜜吸着資材 10～15万円/10a



- ◎ 青枯病への効果はてきめん！
- ◎ 病気への効果だけでなく、土壌のあらゆる症状（塩類集積やpH等）がリセットされ、生育が良くなった。
- △ 一方、資材コストや労力がかかるため、経営状況に応じた検討が必要（青枯病での損失があり、費用対効果が見合うかどうか）。

#### 実践のポイント

- 作業のポイント
  - ・ 半抑制・抑制栽培で年2作の場合は、栽培ハウスをローテーションして、使用しないハウスで土壌消毒を行っている。
  - ・ 圃場の勾配や灌水チューブの水圧に留意し、湛水状態にムラが無いようにした。
- 注意点
  - ・ ビニールで被覆する作業など、作業には労力がある。2名以上の人手が必要。
  - ・ 肥効がかなり良くなり花芽が飛んでしまう場合がある。通常より肥料の量を抑える等の措置が必要になることがある。
  - ・ 資材の入手が不安定で難しい場合がある。地域のメーカーや普及センターに相談し、入手可否を確認する必要がある。

#### 失敗事例

実施効果が判然としない..

失敗の多くは灌水量や地温の不足です。  
地温が確保できる時期に実施し、しっかり湛水状態にしましょう。

#### 実践の効果コメント

# 総合防除の実践事例

## 実践のきっかけ



コナジラミ類に農薬が効かなくなってきた…。何か使える技術はないか？

実践技術：天敵（タバコカスミカメ）の利用による防除

（取材地域：静岡県）

### 実践概要

- 実施時期：8月下旬に実施。
- 対象病害虫：タバココナジラミ
- 実施の判断：今回は農林事務所からのすすめで導入。
- 作業プロセス
  - ① バンカー植物（クレオメorバーベナ）を導入。
  - ② 天敵製剤（タバコカスミカメ）を放飼。
- 組み合わせた技術
  - ・ 粘着トラップ：誘殺、発生量の確認
  - ・ 防虫ネット0.4mm：天窓と側窓に設置
  - ・ ハウス湿度の管理：下葉の処理、地面にシートを敷設し蒸散を防ぐ、ファンを回して温度ムラを低減
- 使用資材・コスト
  - ・ 天敵製剤 7万円/10a（1頭/2株）
  - ・ バンカー植物 約500円～1000円/10a

### 実践のポイント

- ・ タバコカスミカメは寒くなると増えないため、暖かい時期に導入し、冬季までにしっかり増やす。
- ・ 天敵を増やすために、導入初期のコナジラミ防除は少し我慢する。
- ・ 粘着トラップや目合の細かいネットの展張等、他の技術も併用する。
- ・ 植物体管理も重要。湿度をできるだけ低く維持することで、他の病気の罹患や病害虫の発生を防ぐ。
- ・ 天敵導入で防除体系が変わることに注意が必要。

### 失敗事例



タバコカスミカメが増え、トマトへの食害が出ってしまった…

成長点付近のカスミカメの数を注視して、茎への褐色リング状の食痕や成長点や花の近くの成虫が多く発見される場合は農薬散布により個体数を制御しましょう。

### 実践の効果コメント



- ◎ 上手に活用することですす病やコナジラミの大発生を防ぐことができる。タバココナジラミの抑制効果はある。
- △ 病害虫を少しでも発生させないことを基本にしっかり管理したい人には向いていないと思うが、ある程度放任できる場合は有効。
- △ 天敵製剤はコストがかかる。土着天敵の利用や自身の経営状況などの検討が必要。

## (参考) 技術資料リンク

No.	技術名	対象病害虫	資料名・リンク
①	防虫ネットの展張	アザミウマ類 コナジラミ類 アブラムシ類	<a href="#">「化学合成殺虫剤を半減する新たなトマト地上部病害虫防除体系マニュアル 個別技術集」</a> （農研機構）
②	土壌還元消毒	青枯病	<a href="#">「新規土壌還元消毒を主体としたトマト地下部病害虫防除体系マニュアル」</a> （農研機構）
			<a href="#">「新規土壌還元消毒を主体としたトマト地下部病害虫防除体系標準作業手順書」</a> （農研機構）
			<a href="#">「土壌還元消毒マニュアル」</a> （埼玉県本庄市）
			<a href="#">みどり戦略技術カタログより：「混合有機質肥料を用いた土壌還元消毒」</a> （農研機構）
③	抵抗性台木の利用	青枯病 萎凋病	<a href="#">「新規土壌還元消毒を主体としたトマト地下部病害虫防除体系マニュアル」技術版p37</a> （農研機構）
			<a href="#">「新規土壌還元消毒を主体としたトマト地下部病害虫防除体系標準作業手順書」P40</a> （農研機構）
④	天敵利用（タバコカスミカメ）	タバココナジラミ	<a href="#">「天敵の利用を核とした施設トマトの新たな害虫防除体系マニュアル-中部地方版-」</a> （農研機構・静岡県）

# イチゴ編

---

# イチゴの総合防除体系 病害編

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（栃木県）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P91以降で解説しています。

病害	環境整備	親株定植・育苗	本圃準備・定植	生育・収穫	栽培後(片付け等)	
	—	4月～8月	9月	9月～5月	—	
うどんこ病	過乾燥・多湿の防止	健全苗の使用	蒸熱処理 過繁茂を抑制するための肥培管理・葉掻き	③UV-Bランプの照射		
			生物農薬の利用（微生物製剤）	発生に合わせて薬剤防除		
灰色かび病	換気・風通しの確保 土壌の排水性向上				感染果房の除去	
				生物農薬の利用（微生物製剤）	発生に合わせて薬剤防除	
炭疽病		無病親株からの採苗	雨よけ/水・泥ハネの防止	①土壌還元消毒 土壌くん蒸剤	発生に合わせて薬剤防除	
		感染株の除去				
萎黄病		抵抗性品種	感染株の除去			

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# イチゴの総合防除体系 害虫編

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（栃木県等）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P91以降で解説しています。

害虫	環境整備	親株定植・増殖・育苗	本圃準備・定植	生育・収穫	栽培後(片付け等)
	—	4月～8月～	～9月～	～10月～5月	—
アブラムシ類 (ワタアブラムシ等)	圃場周辺の雑草管理 (防草シート展張・除草)  反射シート の 利用  防虫ネット (目合いは虫の大きさとハウスの昇温を考慮)	健全苗の使用	粘着トラップの使用	④天敵製剤の利用 (コレマンアブラバチ)	ハウス閉め切りによる蒸し込み
気門封鎖剤の利用					
発生に合わせ薬剤灌注・散布					
アザミウマ類 (ミカンキイロ・ヒラズハナ)				④天敵製剤の利用 (ククメリス/リモニカスカブリダニ)	
発生に合わせ薬剤灌注・散布					
コナジラミ類	④天敵製剤の利用 (スワルスキーカブリダニ等)				
気門封鎖剤の利用					
発生に合わせ薬剤灌注・散布					
ハダニ類	④天敵製剤の利用 (ミヤコカブリダニ)	②炭酸ガス処理	④天敵製剤の利用 (ミヤコ/チリカブリダニ)		
気門封鎖剤の利用					
発生に合わせ薬剤灌注・散布					
ハスモンヨトウ	黄色灯設置	フェロモンによる交信かく乱			
BT剤の利用	発生に合わせ薬剤散布				

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ① 土壌還元消毒

物理的防除

対象病害虫：萎黄病

### 技術概要

易分解性の有機物（米ぬか、糖蜜・糖資材等）を土壌に混和し、灌水・密閉することで微生物に土壌中の酸素を消費させ還元状態とし、病害虫を殺菌・防除する。

作業時期 育苗期および定植前（圃場整備の期間）  
※地温が高くなる6月から9月上旬までに実施（平均地温が30℃以上）

### 作業手順

- 圃場準備：圃場を平らにならし、高低差を少なくする
- 資材の散布と混和：有機物資材（米ぬか、糖蜜・糖資材等）を10aあたり約1t散布し、土壌とよく混和する
- 灌水チューブの設置・被覆：灌水チューブを60cm間隔で設置し、透明のポリエチレンフィルムやPOフィルム等で土壌表面を被覆。フィルムの周囲を土で密閉し、密閉度を高める
- 灌水：湛水状態になるまで灌水。必要に応じて、数日後に追加灌水を行う
- 密閉・消毒：ハウスの開口部を全て閉じて密封状態にする。消毒期間を20日間以上維持
- 被覆の除去・土壌の乾燥：消毒期間終了後、被覆を剥がし、土壌を乾燥させる
- 耕うん：圃場をよく耕うんし、地温を下げるるとともに土壌中に酸素を供給する

### 作業のコツ・注意点

- 地温の確保：高い地温を維持するため、消毒期間中はハウスを閉め切り、密閉状態を保つ。天候不順で地温が上がらない場合は、消毒期間を延長するなどの対応が必要
- 灌水量の管理：湛水状態を確保するため、十分な灌水を行う
- 資材の均一な混和：有機物資材を土壌と均一に混和する。混和が不十分だと、消毒効果が低下する可能性がある

### コスト

資材種類	コスト
糖蜜吸着資材、糖含有珪藻土	10～15万円/10a

### 適用条件

- ✓ 萎黄病の被害があり、薬剤での対処が困難であること
- ✓ 高温期に処理が実施できること。特に、日照時間が十分に確保できること
- ✓ 有機物資材を安定的に入手できること

## ② 炭酸ガス処理

物理的防除

対象病害虫：ハダニ

### 技術概要

密閉された空間内でイチゴ苗に高濃度の炭酸ガス（CO<sub>2</sub>）を一定時間暴露することで、ハダニの成虫や卵を死滅させる。この処理により、苗からハダニを排除し、本圃への持ち込みを防止する。

作業時期 定植前（2日前が一般的）

### 作業手順

- 苗の準備：小型ポット苗は苗を抜き、コンテナに詰める。ポリポット苗は横向きにコンテナに配置
- 処理装置への配置：準備した苗を処理装置（バグユニット等）に積む。処理装置の容量やサイズに応じて、収容可能なコンテナ数が異なる
- 炭酸ガスの注入：処理装置内に炭酸ガスを注入し、濃度が約60%になるように調整
- くん蒸処理：炭酸ガス注入後、密閉状態で約24時間保持
- 処理後の対応：処理終了後、炭酸ガスを放出し、苗を取り出す。その後、速やかに本圃への定植を行う

### 作業のコツ・注意点

- 処理温度の管理：処理時の温度は約25℃が推奨。温度が低すぎると効果が減少する可能性があるため、適切な温度管理が重要
- 密閉性の確保：処理装置の密閉性を十分に確認し、炭酸ガスが漏れないように注意
- 安全対策：炭酸ガスは高濃度では人体に有害のため、作業中は適切な換気を行い、処理装置周辺での安全確保が重要
- 他の防除手段との併用：炭酸ガス処理後も、ハウス外からのハダニの飛び込みが考えられるため、防虫ネット等、他の防除手段も併用するのが望ましい

### コスト

内訳	費用
設備導入	約100～200万円/1機
運転費用	約3万円～4.5万円/1回

### 適用条件

- ✓ ハダニの発生が多く、化学農薬のみでは防除が困難であること（発生が少ない・他防除法で対処できている場合では投資効果が低い）
- ✓ 苗の搬入・搬出作業が負担にならないこと（大量の苗を一度に処理するため、人手が必要）
- ✓ 処理時の温度管理が可能であること（炭酸ガス処理は25℃程度の温度が必要）

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ③ UV-Bランプの照射

物理的防除

対象病害虫：うどんこ病

### 技術概要

UV-Bランプを用いてイチゴに紫外線B波（UV-B）を照射することで、植物の免疫機能を活性化させ、うどんこ病の発生を抑制する。

**作業時期** 定植後、うどんこ病の発生が予想される時期（10月下旬頃）から収穫終了まで

- 作業手順**
- UV-Bランプの設置
    - 単棟ハウス（間口6m×奥行30m）の場合、UV-Bランプを16個、4m間隔で設置。ランプの取り付け高さは1.5mが推奨
    - 連棟ハウス（間口24m×奥行30m）の場合、UV-Bランプを40個、4m間隔で設置。取り付け高さは1.2mが推奨
  - 照射時間の設定：夜間の22:00～1:00の間、3時間の照射を行う

### 作業のコツ・注意点

- 安全対策：UV-Bは人体（特に目や皮膚）に影響を及ぼす可能性があるため、点灯中はハウス内への立ち入りを制限し、注意喚起の表示を行うことが重要
- 葉焼けの防止：冬期にはUV-B照射による葉焼けが発生しやすいため、照射時間を2時間程度に短縮するなどの調整が必要

### コスト

内訳	費用
UV-Bランプ導入の初期費用	約130万円/10a

### 適用条件

- ✓ 過去うどんこ病の発生が多いこと（発生が少ない圃場では投資効果が低い）
- ✓ ハウスの形状：露地栽培ではないこと、UVカットハウスではないこと
- ✓ ハウスの高さが低すぎると、葉焼けリスクが高まるため、最低1.5mの高さを確保できること
- ✓ 電源の確保が可能で、夜間の電力コストが許容範囲内であること
- ✓ UV-Bランプの設置・メンテナンスが可能であること（メーカーのサポート等が受けられる等）

## ④ 天敵の利用

生物的防除

対象病害虫：ハダニ、アブラムシ

### 技術概要

- 害虫の天敵となる捕食者を導入・定着させることで、害虫の個体数密度を低減し、防除する。
- カブリダニ（チリカブリダニ、ミヤコカブリダニ）：ハダニを捕食する天敵
  - コレマンアブラバチ：アブラムシに寄生する寄生蜂

作業時期	カブリダニ ハダニの発生初期。（10月から11月）	コレマンアブラバチ アブラムシの発生初期、特に春先(3月以降)
------	------------------------------	------------------------------------

作業手順	カブリダニ	コレマンアブラバチ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>ハダニの発生が確認されたらミヤコカブリダニ・チリカブリダニを葉面に直接放飼（それぞれ5000頭/10a）</li> <li>ハダニの密度が低下した状態でチリカブリダニを追加導入（5000頭/10a）</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>アブラムシの発生初期にコレマンアブラバチを直接放飼。放飼は7日間隔で3回程度</li> <li>バンカー法と併用する場合は、ムギヤソルゴー等のバンカー植物をプランターに植え、ムギクビレアブラムシが定着するようにする</li> <li>準備したバンカー植物を栽培ハウス内に設置</li> </ol>

### 作業のコツ・注意点

- 発生状況の確認：天敵導入後も定期的にハダニやアブラムシの発生状況を確認し、天敵が十分に機能しているかを確認する必要がある（定着の判断目安は、ハダニ30匹に対し天敵が1頭以上いること）
- 農薬の選択：天敵に影響の少ない選択的農薬の使用が必要。特にコレマンアブラバチは農薬の影響を受けやすいため、散布後の導入やバンカーの薬液の付着を避ける工夫が求められる
- バンカー植物の管理：バンカー植物を植える際はハウス内のスペースや湿度管理に注意する

### コスト

資材	費用
カブリダニ（ミヤコカブリダニ・チリカブリダニ）	約3万円/10a
コレマンアブラバチ	約1.5万円/10a

### 適用条件

- ✓ 過去にハダニやアブラムシの発生が多いこと（発生が少ない圃場では効果が小さい）
- ✓ ハウス内の温湿度管理が適切にできること（カブリダニは乾燥に弱い/コレマンアブラバチは低温に弱い）
- ✓ 天敵導入のコストが許容できること

# 総合防除の実践事例

## 実践のきっかけ



ハダニやうどんこ病の被害が気になる。農薬の効きもあまりよくない…。イチゴは果実をそのまま食べるため、消費者の安心のために薬剤を減らして対策したい。

## 実践技術：物理的防除（炭酸ガス処理・UV-B照射）による病害虫防除

（取材地域：静岡県）

### 実践概要

- 栽培体系：促成・高設栽培
- 実施時期：炭酸ガス 定植直前      UV-B照射 定植後～生育期
- 対象病害虫 炭酸ガス ハダニ      UV-B照射 うどんこ病
- 実施の判断：必要機材への補助があったため。
- 作業プロセス
  - 炭酸ガス ①苗の準備、②処理装置への積込、③炭酸ガスの注入  
④燻蒸処理（24時間）⑤苗の取り出し
  - UV-B照射 ①設備の準備 ②夜間の照射作業(22～1時；3時間)
- 使用資材・コスト
  - 炭酸ガス 設備：100～200万円/1機、3万円～4.5万円/1回
  - UV-B照射 設備導入：150万円/10a  
ランニングコスト：電気代 年2～3万円/10a

### 実践のポイント

- 作業のポイント
  - 炭酸ガス
    - 1日で定植できる本数をもとに処理スケジュールを立てておく必要がある。（例：5日で4回処理）
    - 作業者が多ければ、大サイズの設備でもよいが少なければ小分けに処理できるものが良い。
  - UV-B照射
    - 導入時や運用時にはメーカーのサポートを受けることも良い。
    - UV-Bランプを直接見ないように注意する。

### 失敗事例



導入1年目は葉かきが不足したことによりうどんこ病が発生してしまった…  
2年目は改善したところ発生しなかった。

うどんこ病を発生させないためには、日々の葉かきやランナー取りといった管理作業も重要です。これまで通り十分に行いましょう。

### 実践の効果コメント



- ◎ 炭酸ガス ハダニ抑制の効果は高い。農薬散布の回数も減り負担が減った。
- UV-B照射 うどんこ病は減った。発生が減ったことで、廃棄するパックイチゴもなくなった（品質が良くなった）。
- ◎ 病害虫の発生が少ないと、安定的に栽培や経営に注力できるので良い。
- △ 導入コストがやはり高額。使用できる補助金も現時点では少ないため、経営状況を踏まえた判断が必要。

# 総合防除の実践事例

## 実践のきっかけ



アブラムシとハダニの薬剤抵抗性が気になる。何か他の対策はないか？  
従業員の農薬散布の作業負担を軽減したい・・・。

実践技術：バンカー法（コレマンアブラバチ）および天敵製剤（カブリダニ）の利用

（取材地域：静岡県）

### 実践概要

- 栽培体系：促成・高設栽培/土耕栽培
- 実施時期：**バンカー法** 定植前・定植後（8～9月）  
**カブリダニ製剤** 秋季（10～11月）、追加放飼の場合は1～3月にも実施。
- 対象病虫害：**バンカー法** アブラムシ、**カブリダニ製剤** ハダニ
- 作業プロセス

**バンカー法** ①8月頃にバンカー植物（ソルゴー）を播種・プランターで栽培 ②アブラバチ用バンカー（トウモロコシアブラムシ）をソルゴーの周りに設置  
③コレマンアブラバチをソルゴーに放飼（ボトルを横向きにして7日間程度静置）

**カブリダニ製剤** ①10月～11月のハダニ発生前に放飼。  
②ハダニの発生状況に応じて1～3月に1～2回の追加放飼

### ■ 使用資材・コスト

**バンカー法** コレマンアブラバチ 8000～15000円/10a  
アブラバチ用バンカー 2000～3000円/10a

**カブリダニ製剤** ミヤコカブリダニ・チリカブリダニ 5000～10000円/10a

### 実践のポイント

#### ■ 作業のポイント

**バンカー法** **カブリダニ製剤**

- ・ 定期的にはダニおよびアブラムシの密度・発生状況を観察し、ハダニやアブラムシが多発生する前に天敵の追加放飼や薬剤のスポット散布を行う必要がある。

#### 失敗事例①

餌となるアブラムシがうまく定着しない・・・

バンカー植物の生育が良くない（色が薄い）と餌となるアブラムシが定着しにくいことがあります。ソルゴーの生育管理にも留意してみましょう。

#### 失敗事例②

天敵を入れたのにハダニ防除が間に合わなかった・・・

ハダニ密度が高くなっていると天敵を入れても間に合わないことがあります。放飼前の密度低減や放飼タイミングを見直してみましょう。

## 実践の効果コメント



- 天敵利用による病虫害抑制の効果はある。うどんこ病防除の回数も減った。
- 農薬散布は個々の技量に左右されることがある。作業の簡略化や予防の観点からも導入は有効だと感じた。
- △ 慣行よりも資材コストはかかるため、経営状況や優先事項（消費者のニーズや従業員の維持等）を踏まえて判断が必要。

## (参考) 技術資料リンク

No.	技術名	対象病害虫	資料名・リンク
①	土壌還元消毒	萎黄病	<a href="#">「土壌還元消毒マニュアル」</a> (埼玉県本庄市)
②	炭酸ガス処理	ハダニ類	<a href="#">「イチゴ苗の高濃度炭酸ガス防除法によるハダニ類防除の手引き」</a> (農林水産省)
			<a href="#">「いちご高濃度炭酸ガス処理によるハダニ類の防除マニュアル」</a> (茨城県)
③	UV-Bランプ	うどんこ病	<a href="#">「紫外光照射を基幹としたイチゴの病害虫防除マニュアル～技術編～」</a> (農研機構)
④	天敵利用	ハダニ、アブラムシ	<a href="#">「アブラムシ対策用『バンカー法』技術マニュアル」</a> (農研機構)
			<a href="#">「施設栽培イチゴにおけるカブリダニを利用したハダニ類のIPMマニュアル」</a> (農研機構)

# カンキツ編

---

# カンキツの総合防除体系 病害編

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（愛媛県）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P100以降で解説しています。

病害	休眠期・剪定	発芽・開花	果実肥大・摘果	収穫
	1月～3月	4月～5月	6月～9月	9月～12月
かいよう病	<p>①防風ネット・防風林の設置</p> <p>適切な施肥管理（窒素過多を回避）</p>	<p>発病葉・夏秋梢・被害果実の除去・処分</p> <p>薬剤散布（発芽前、開花直前、花弁落下直後、梅雨時期＋台風来襲後）</p> <p>ミカンハモグリガの防除徹底</p>		
そうか病	<p>適切な剪定（通風採光の確保）</p>	<p>薬剤散布（発芽伸長期、落花期、幼果期）</p>		
黒点病	<p>老齡樹の更新</p> <p>枯れ枝の除去</p> <p>適切な施肥管理</p>	<p>切り株の抜根（樹勢の維持）</p>	<p>袋掛け</p> <p>薬剤散布（幼果期、梅雨期、秋雨期前）</p>	
青かび病 緑かび病				<p>丁寧な収穫作業</p> <p>薬剤散布</p>

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# カンキツの総合防除体系 害虫編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（愛媛県）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P100以降で解説しています。

害虫	休眠期・剪定	発芽・開花	果実肥大・摘果	収穫
	1月～3月	4月～5月	6月～9月	9月～12月
果樹カメムシ類		早期発見・早期防除（すぎ林やひのき林の隣接園では特に留意する）		
ミカンハダニ	冬期のマシン油剤散布 ③紫外線除去フィルム (ハウス栽培に限る)	園地内外の除草 土着天敵の保護・④天敵製剤（スワルスキーカブリダニ*、ミヤコカブリダニ）*施設栽培のみの登録		夏マシン油剤散布 薬剤散布
ミカンサビダニ		土着天敵を保護するために影響の少ない薬剤を使用しましょう	薬剤散布 (果実に移動するまえに散布)	薬剤散布 (発生が認められたら、早急に防除)
アブラムシ類	防虫ネット展張	園地内外の除草		
アザミウマ類 (チャノキイロアザミウマ等)		③紫外線除去フィルム (ハウス栽培に限る)	薬剤散布 (新梢発生期)	②光反射シートの敷設 (イヌマキ、サンゴジュ、マサキが発生源のため留意する)
カイガラムシ類	冬期のマシン油剤散布		夏マシン油剤散布 (7月上旬まで)	薬剤散布

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# カンキツの総合防除体系 害虫編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（愛媛県）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

害虫	休眠期・剪定	発芽・開花	果実肥大・摘果	収穫
	1月～3月	4月～5月	6月～9月	9月～12月
ミカンハモグリガ		薬剤散布（新梢発生期）		
吸蛾類（ヤガ等）	防虫ネット展張（6mm以下） 黄色灯の設置 幼虫寄主植物除去（カミエビ、アケビ等）		袋かけ	被害果実の除去（誘引回避） 薬剤散布
訪花昆虫		薬剤散布（開花期）		
ゴマダラカミキリ		根元に防虫ネット（産卵防止）	捕殺（卵・成虫） 微生物製剤の枝かけ	薬剤散布

※本図は、**耕種的・生物的・物理的**防除を中心に示していますが、**化学的**防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ① 防風ネットの展張

物理的防除

対象病害虫：かいよう病、そうか病

### 技術概要

防風ネットを設置することで、風による病原菌の飛散や、風による枝葉や果実への傷（風傷）を防ぎ、これらの病害の発生リスクを低減する。

作業時期 強風や台風のシーズン前、春から初夏（4月～6月）までに行う

### 作業手順

1. ネットの選定：適切な目合いや強度を持つ防風ネットを選定
2. 支柱の設置：園地の周囲や風当たりの強い方向に支柱を立てる。支柱の間隔や高さは、園地の規模や地形、風の強さに応じて調整する
3. ネットの展張：支柱に防風ネットを固定。ネットは地面までしっかりと垂らし、隙間ができないように設置する
4. 点検とメンテナンス：定期的にネットの破損や緩みを点検し、必要に応じて修繕や再固定を実施する

### 作業のコツ・注意点

- 定期的な点検：ネットの破損や劣化を早期に発見し、適切に対処することで、効果を持続させることができる
- 風通しの確保：過度な防風は園地内の風通しを悪化させ、湿度の上昇を招く可能性があるため、適度な風通しを維持することが重要

### コスト

資材	コスト
防風ネット	数十万～数百万円/10a

### 適用条件

- ✓ ネットの設置が物理的に可能な圃場であること
- ✓ 既存の防風設備では不足していること
- ✓ 例年かいよう病、そうか病の被害があること

## ② 光反射シートの敷設

物理的防除

対象病害虫：アザミウマ類

### 技術概要

光反射シートの使用によりアザミウマ類の飛来や定着を抑制する。

作業時期 害虫の活動が活発になる前（春先から初夏にかけて）

### 作業手順

1. 準備：園地の雑草や不要物を取り除きシートを敷設するための平坦な地面を確保する
2. シートの選定：高密度ポリエチレン不織布など、透湿性と反射性を兼ね備えたシートを選ぶ
3. 敷設：樹木の根元から外側に向かってシートを広げ、地面を覆い、シート同士の継ぎ目は重ね合わせ、風でめくれないように固定する
4. メンテナンス：定期的にシートの状態を確認し、破損や汚れがあれば修繕や清掃を行う

### 作業のコツ・注意点

- ハダニ天敵への影響：ヒメハダニカブリケシハネカクシには影響があるため、利用できる土着天敵はミヤコカブリダニまたはキアシクロヒメテントウとすることに留意
- 定期的なメンテナンス：シートの破損や汚れは反射効果を低下させるため、定期的な点検とメンテナンスが重要
- 下草への影響：光反射シートの敷設により下草がなくなり、天敵のカブリダニにも影響することに留意

### コスト

資材	費用
光反射シート	数万円～十数万円/10a

### 適用条件

- ✓ アザミウマ類（特にチャノキイロアザミウマ）の発生が多いこと
- ✓ 土着天敵が光反射シートの影響を受けないこと（ヒメハダニカブリケシハネカクシは不適）
- ✓ 園地の規模と形状においても物理的に敷設が可能であること

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ③ 紫外線除去フィルム（UVカットフィルム）

物理的防除

対象病害虫：アザミウマ類、ハダニ類

### 技術概要

アザミウマ類やミカンハダニなどの微小害虫は、近紫外線に走光性を示すため、ハウスの被覆資材に紫外線除去フィルムを使用することでこれらの害虫の飛来や侵入を抑制する。

### 作業時期

害虫の活動が活発になる前、春先から初夏にかけての時期に設置  
(施設の新設時や被覆材の更新時など)

### 作業手順

1. フィルムの選定：近紫外線の透過を効果的に抑制するフィルムを選定
2. 既存被覆材の撤去：古くなった被覆材を取り外す
3. フィルムの設置：施設の構造に合わせて、紫外線除去フィルムを適切に張り替える
4. 固定と確認：フィルムがしっかりと固定されているか、隙間がないかを確認

### 作業のコツ・注意点

- 換気管理：フィルムの被覆により施設内の温度や湿度が上昇する可能性があるため、適切な換気を行う必要
- フィルムの劣化確認：紫外線除去効果はフィルムの劣化とともに低下するため、定期的に状態を確認する
- 他の防除手段との併用：紫外線除去フィルムだけで完全な防除は難しい場合があるため、防虫ネットや適切な薬剤散布など、他の防除手段と組み合わせて総合的な防除を行う

### コスト

資材	コスト
標準POフィルム	約30～100万円/10a
UVカットフィルム（3～5年耐久）	約60～160万円/10a
高機能UVカットフィルム（5年以上耐久）	約120～300万円/10a

### 適用条件

- ✓ ハウスミカン(施設栽培)であること
- ✓ 施設の構造：フィルムの設置が可能な構造であること
- ✓ アザミウマ類やミカンハダニによる被害があること（導入コストの検討）

## ④ 天敵の利用

生物的防除

対象病害虫：ハダニ類

### 技術概要

ハダニの捕食者であるカブリダニ類などの天敵を圃場内で保護・増殖させ、ハダニの個体数を抑制する。土着の天敵を保全する方法と、天敵製剤を導入する方法がある

### 作業時期

天敵製剤の導入を検討する場合、ハダニの発生初期に合わせて導入する

### 作業手順

1. 害虫の発生状況：ハダニの発生状況や天敵の存在を定期的に確認する
2. 薬剤の選択：天敵に影響の少ない農薬を選択し、必要最低限の使用にとどめる
3. 草生管理：下草を適切に管理し、天敵の生息環境を整える。例えば、草刈りの高さを調整することで、天敵のすみかを確保する
4. 天敵製剤の導入：必要に応じて、市販のカブリダニ製剤を導入する
5. 効果の評価：導入後も効果をモニタリングし、必要に応じて追加の対策を検討する

### 作業のコツ・注意点

- 農薬の選択：天敵に影響を与えない選択性の高い農薬を使用し、天敵の活動を妨げないようにする
- 環境管理：天敵が生息しやすい環境を維持するため、下草の管理や適切な樹冠の剪定を行う必要
- 観察の徹底：定期的な観察により、ハダニと天敵のバランスを把握し、必要に応じて対策を調整する

### コスト

資材	費用
天敵製剤（ミヤコカブリダニ）	約1万円/10a

### 適用条件

- ✓ ハダニ類（ミカンハダニ）の発生があること
- ✓ 圃地の規模と形状においても物理的に敷設が可能であること
- ✓ 天敵の導入や管理については、随時専門家や農業試験場の指導を受けられること

# 総合防除の実践事例

## 実践のきっかけ



ハダニやヨトウムシ等の病害虫に対して化学農薬が効きにくい・・・、何か他の防除方法はないか？

**実践技術：天敵利用および交信かく乱剤の利用による総合防除**

(取材地域：徳島県※ハウスミカン)

### 実践概要

- **実施時期**：天敵製剤・・・ハダニの発生初期  
交信かく乱剤：ハウス被覆3か月前と被覆1か月後（発芽期）
- **対象病害虫**：ハダニ、ハスモンヨトウ、ハマキムシ類
- **実施の判断**：導入の際に費用補助があったため。
- **作業プロセス**  
天敵製剤
  - ・ スワルスキーカブリダニ製剤を圃場に導入・設置（スワルスキープラスUMの場合：約250～1000頭/樹）。交信かく乱剤
  - ・ 交信かく乱剤の設置（ヨトウコン-H：ハスモンヨトウ対策、ハマキコン-H：ハマキムシ類）。
- **使用資材・コスト**
  - ・ カブリダニ製剤：約1.5～3万円/10a
  - ・ 交信かく乱剤：約1～3万円/10a

### 実践のポイント

- ・ 天敵は害虫の発生前または発生初期に導入する。
- ・ 天敵製剤（スワルスキーカブリダニ）の活動温度は15～30℃、最適温度は28℃のため、温度管理にも留意する。
- ・ ハウスミカンでは水切り（節水）期間を挟んで2回放飼すると安定した効果が得られる。
- ・ 天敵に影響のある農薬の使用に注意する。
- ・ 交信かく乱剤は、成虫発生初期から終期まで継続して設置する。

### 失敗事例



交信かく乱剤で対処したはずのヨトウムシが発生してしまった。

被覆前の防除が不十分でヨトウムシが侵入していたことが要因です。  
交信かく乱剤設置時期(ハウス被覆3か月前)やハウス被覆前の薬剤散布を徹底しましょう！

### 実践の効果コメント



- 天敵によるハダニ抑制の効果を実感。（補助がなくなった現在も継続利用）
- 天敵や交信かく乱剤の利用で、現時点で効果のある薬剤の抵抗性発達が回避され、長く使用できることがよい。
- △ 天敵製剤の利用による農薬の選択や散布のタイミングが難しい。

## (参考) 技術資料リンク

No.	技術名	対象病害虫	資料名・リンク
①	防風ネットの展張	かいよう病、そうか病	<a href="#">「総合的病害虫・雑草管理（IPM）実践指標モデル（カンキツ）」</a> （農林水産省）
②	光反射シートの敷設	アザミウマ類、ハダニ類	<a href="#">「生物機能プロ：最新技術集（5 果樹）」</a> （農研機構）
③	紫外線除去フィルム	アザミウマ類 ハダニ類	<a href="#">「UVカットフィルムでハウスミカンのハダニをカット」</a> （農研機構・愛知県）
			<a href="#">「成果情報：ハウスミカンにおける近紫外線カットフィルムによるアザミウマ類被害軽減」</a> （長崎県果樹試験場）
			<a href="#">「果樹（カンキツ）の病害虫防除」</a> （佐賀県）
④	天敵の利用	ハダニ類	<a href="#">「新果樹のハダニ防除マニュアル」</a> （農研機構）
			<a href="#">「炭酸カルシウム微粉末剤とナギナタガヤ草生栽培によるカンキツの殺虫剤削減防除体系」</a> （静岡県）

# リンゴ編

---

# リンゴの総合防除体系 病害編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示します。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（青森県）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P109以降で解説しています。

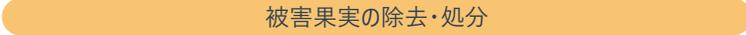
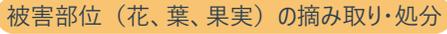
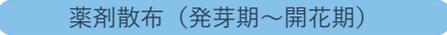
病害	休眠期	発芽・展葉・開花・結実	果実肥大（花芽分化）	収穫
	12～3月	4月～5月	6～8月	9月～11月
黒星病			被害葉・被害果実の除去・処分 薬剤散布（開花直前～落花20日までが重点時期）	
斑点落葉病		越冬落葉の掃除 (P62で補足説明)	被害葉・被害果実の除去・処分 不要な徒長枝の剪去 薬剤散布（落花直後～8月下旬）	
腐らん病		厳寒期を避け剪定 ②粗皮削り	枝腐らんの剪去、胴腐らんの削り取り 傷口の保護	薬剤散布（発芽前後、摘果期、収穫後）
炭疽病		伝染源の伐採 (ニセアカシア、イタチハギ、クルミ類)		被害果実の摘み取り・処分 薬剤散布（落花直後～8月下旬）
褐斑病			被害葉・落葉の除去・処分 薬剤散布（7月～8月下旬）	
輪紋病		いぼ皮病斑の削り取り 傷口の保護	薬剤散布（6月中旬～8月上旬）	

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# リンゴの総合防除体系 病害編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（青森県）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

病害	休眠期	発芽・展葉・開花・結実	果実肥大（花芽分化）	収穫
	12～3月	4月～5月	6～8月	9月～11月
すす斑病 すす点病			 	
モニリア病		 		

※本図は、**耕種的・生物的・物理的**防除を中心に示していますが、**化学的**防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# リンゴの総合防除体系 害虫編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示します。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（青森県）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P109以降で解説しています。

害虫	休眠期	発芽・展葉・開花・結実	果実肥大（花芽分化）	収穫
	12～3月	4月～5月	6～8月	9月～11月
果樹カメムシ類			薬剤散布（すぎ林やひのき林の隣接園では特に留意する）	
モモシクイガ		袋かけ	被害果実の摘み取り・処分 ③交信かく乱剤の設置 発生に合わせ薬剤散布	
ナシヒメシクイ	②粗皮削り		被害枝・被害果実の摘み取り・処分 ③交信かく乱剤の設置 発生に合わせ薬剤散布	
ハマキムシ類 (リンゴコカクモン・ミダレカクモンハマキ等)	剪去枝の処分 ⇕ どちらかで良い 越冬卵・幼虫の処分		不要な徒長枝の剪去 ③交信かく乱剤の設置 発生に合わせ薬剤散布	
キンモンホソガ ギンモンハモグリガ		台木ひこばえの剪去	③交信かく乱剤の設置 薬剤散布（展葉期～）	

①多目的防災網の設置（収穫後休眠期中）

地域一帯での使用が望ましい  
交信かく乱剤は

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# リンゴの総合防除体系 害虫編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（青森県）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P109以降で解説しています。

害虫	休眠期	発芽・展葉・開花・結実	果実肥大（花芽分化）	収穫
	12～3月	4月～5月	6～8月	9月～11月
アブラムシ類 (ユキヤナギアブラムシ・ワタアブラムシ等)	周辺の越冬植物の除去	薬剤散布		
リンゴワタムシ			薬剤散布	
カイガラムシ類	②粗皮削り 冬期のマシン油散布		薬剤散布（孵化幼虫時期が重要）	
ハダニ類	冬期のマシン油散布		下草管理 土着天敵の保護 ④天敵製剤の利用（ミヤコカブリダニ） 薬剤散布	

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ① 多目的防災網の展張

物理的防除

対象病害虫：果樹カメムシ類、シンクイムシ類、ハマキムシ類

### 技術概要

多目的防災網を園地全体に展張することで、カメムシ等の飛来・侵入を物理的に阻止することで予防する。

### 作業時期

果樹カメムシ類の飛来が予想される時期より前（発生予察情報を注視）  
（当年代：8月頃 / 越冬個体：4～5月頃）

### 作業手順

1. 多目的防災網（目合い6mmまたは9mm クロス等のネット）または目合いが4mm以下の防虫ネットを選定
2. 園地の周囲に支柱を設置し、ネットを固定する。隙間が無いように注意する

### 作業のコツ・注意点

- 風や動物の侵入などでネットが破壊されることがあるため、定期的に状態を確認・点検する。
- ネットを展張することで通気性が低下し、病害リスクが高まる恐れがあるため、適時換気を行う必要がある

### コスト

資材	コスト（施工費は含まない）
多目的防災網	約110万円/10a

### 適用条件

- ✓ 周辺に果樹カメムシ類等の発生源となる森林や放任果樹園があり、飛来リスクが高いこと
- ✓ ネットの設置が物理的に可能な圃場であること
- ✓ 風当たりが強すぎないこと

## ② 粗皮削り

物理的防除

対象病害虫：ナシヒメシンクイ、ハダニ類、カイガラムシ類 等

### 技術概要

樹幹や主枝に形成された古い樹皮（粗皮）を削り取る作業。これにより、病害虫の越冬場所や繁殖場所を物理的に除去し、発生を抑制する。

### 作業時期

冬季の休眠期（1月から2月）

### 作業手順

1. 準備：ワイヤーブラシや専用の皮剥ぎ器具を用意
2. 粗皮の確認：樹幹や主枝の粗皮の状態を確認し、削り取る範囲を決める
3. 粗皮の削り取り：樹皮を傷つけないようワイヤーブラシなどで粗皮を丁寧に削り取る。
4. 除去物の処分：削り取った粗皮は、病害虫の潜伏場所となる可能性があるため、園外に持ち出して適切に処分

### 作業のコツ・注意点

- 作業技術：過度に削りすぎると、樹体を傷つけ、逆に病原菌の侵入を招く可能性がある
- 適切な処分：削り取った粗皮は、園内に放置せず、必ず園外で適切に処分
- 定期的な実施：毎年冬季に定期的に行うことで、効果的な防除が可能
- 老木や樹勢の弱い樹では粗皮削りがストレスとなる場合がある

### コスト

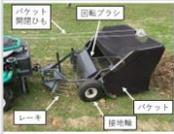
内訳	費用
ワイヤーブラシ等の皮剥ぎ器具	数千円（※作業・労働時間が多く発生）

### 適用条件

- ✓ 樹齢や樹勢が適切であること（老木や樹勢の弱い樹では、粗皮削りがストレスとなる場合があるため、樹の状態を確認）
- ✓ 乾燥した晴天の日の実施できること

## 参考情報：リンゴ圃場における落葉の掃除には収集機の活用も効果的

### 耕種的防除



#### ■ 概要

前方に配置したレーキで地面に張り付いた落葉をかき起こし、接地輪の動力で回転するブラシでバケットに収容する落葉収集機

#### ■ 効果

- 手作業に比べて作業能率が約30倍に向上する
- 落葉を収集することで無処理区に比べてリンゴ黒星病の原因菌の飛散孢子数を減らすことができる

#### ■ 価格（参考）

- 牽引式スイーパー SW700 + 落葉収集レーキ 合計で約30万円

※画像出典：農研機構

## 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ③ 交信かく乱剤の設置

化学的防除

対象病害虫：シンクイムシ類、ハマキムシ類、キンモンホソガ等

## 技術概要

交信かく乱剤は、害虫の性フェロモンを人工的に散布し、雄の虫が雌を見つけにくくすることで交尾を阻害し、繁殖を抑制する。次世代の個体数を減少させ、被害を軽減する。

**作業時期** 害虫の発生時期に合わせて設置（4～5月中旬までに設置）

- 作業手順**
1. 製品の選定：対象とする害虫に適した交信かく乱剤を選ぶ
  2. 設置時期の確認：害虫の発生予察情報を基に、適切な設置時期を決定
  3. 設置密度の設定：製品の指示に従い、10aあたりの設置本数を確認する
  4. 設置場所の選定：樹冠内の適切な高さ（通常目の高さである150cm程度）に設置する

## 作業のコツ・注意点

- 適切な設置密度の遵守：製品の指示に従い、適切な密度で設置する
- 定期的な点検：設置後も定期的に点検し、落下や劣化がないか確認する
- 他の防除手段との併用：交信かく乱剤は単独での完全な防除は難しいため、他の防除手段（農薬散布など）と組み合わせて総合的に実施する
- 地域での利用：周囲に未防除の圃場がある場合、そこからの害虫の飛来が考えられるため、地域全体での導入が望ましい

## コスト

資材	コスト
対象病害虫用の交信かく乱剤（100本/10a）	約1万円/10a

## 適用条件

- ✓ 過去、対象害虫の発生が多くなっていること（発生が少ない圃場では投資効果が低い）
- ✓ 圃場がある程度整備されていること（不整形な圃場では、効果が均一に行き渡らない可能性がある、広域設置で効果が安定）

## ④ 天敵の利用

生物的防除

対象病害虫：ハダニ類

## 技術概要

ハダニの捕食者であるカブリダニ類などの天敵を圃場内で保護・増殖させ、ハダニの個体数を抑制する。土着の天敵を保全する方法と、天敵製剤を導入する方法がある。

**作業時期** 天敵製剤の導入を検討する場合、ハダニの発生初期に合わせて導入する

- 作業手順**
1. 害虫の発生状況：ハダニの発生状況や天敵の存在を定期的に確認する
  2. 薬剤の選択：天敵に影響の少ない農薬を選択し、必要最低限の使用にとどめる
  3. 草生管理：下草を適切に管理し、天敵の生息環境を整える。例えば、草刈りの高さを調整することで、天敵の住処を確保する。
  4. 天敵製剤の導入：必要に応じて、市販のカブリダニ製剤を適切な方法で導入する
  5. 効果の評価：導入後も効果をモニタリングし、必要に応じて追加の対策を検討する

## 作業のコツ・注意点

- 農薬の選択：天敵に影響を与えない選択性の高い農薬を使用し、天敵の活動を妨げないようにする
- 環境管理：天敵が生息しやすい環境を維持するため、下草の管理や適切な樹冠の剪定を行う必要
- 観察の徹底：定期的な観察により、ハダニと天敵のバランスを把握し、必要に応じて対策を調整する

## コスト

資材（天敵製剤を使用する場合）	費用
カブリダニ製剤	約1万円/10a

## 適用条件

- ✓ 天敵が定着しやすい圃場環境であること（草生管理等）
- ✓ 周辺の圃場での農薬使用が天敵に影響を及ぼすものでないこと（地域全体での取り組みが望ましい）
- ✓ 天敵の導入や管理については、随時専門家や農業試験場の指導を受けられること

## 総合防除の実践事例

## 実践のきっかけ



30年ほど前にリンゴ害虫(当時はキンモンホソガ等)が大発生し、農薬散布では防除が間に合わなかった。過去のような突発的な害虫の被害を今後ないように維持していきたい。

**実践技術：交信かく乱剤の利用および発生予察に基づく適期防除**（取材地域：福島県）

## 実践概要

- **実施時期**：交信かく乱剤設置は対象害虫発生前の4～5月中旬。
- **対象病虫害**：交信かく乱剤・・・シンクイムシ類・ハマキムシ類  
その他・・・ハダニ類
- **実施の判断**：交信かく乱剤は地域で一体的に実施。  
その他の通常防除は発生予察や観察に基づき防除を実施。
- **作業プロセス**  
4～5月中旬に、交信かく乱剤を設置。
- **組み合わせた技術**
  - 選択的殺虫剤の利用→土着天敵（カブリダニ類）の保護。
  - 発生予察は、地域の民間コンサルのサポートを受け実施。現地での予察・指導を受けながら適期防除を徹底している。
- **使用資材・コスト**
  - コンフューザーR 1万円程度/10a

## 実践のポイント

- 地域単位で広域的にコンフューザー導入ができたことが成功ポイント。
- 通常防除においても、栽植密度を少なくする等薬剤がかかりやすい植栽方式や樹形となるように管理。
- 適期防除の徹底には、民間のコンサルサービスも活用。

## 失敗事例



適切に交信かく乱剤を設置しているのに対象害虫が発生してしまう...

近隣に放任園や山林があるとそこから飛来してくる場合があります。  
地域一帯で実施すると高い効果が期待できます。

現状病虫害の発生が少ない場合、交信かく乱剤の効果や重要性が感じられないことがあるが、過去の状況と効果を共有して周囲や新規の農家に重要性を認識してもらうことも重要！

## 実践の効果コメント



- ◎ 防除効果はてきめん。突発的な被害がなくなり防除が安定する。
- 交信かく乱剤の使用で、選択的殺虫剤を活用しやすくなり、土着天敵が機能するようになった。殺ダニ剤によるハダニ防除の削減にもつながった。
- 慣行と比較して防除コストや労賃が軽減した。
- △ 地域や広範囲で実施しないと効果がやや低くなる場合がある。近隣農家との協力が重要。

## (参考) 技術資料リンク

No.	技術名	対象病害虫	資料名・リンク
①	防虫ネット・多目的防災網の展開	果樹カメムシ類	<a href="#">「<u>当農News：果樹園へのカメムシ類の飛来に注意しましょう</u>」</a> （JA全農いばらき）
			<a href="#">「<u>特集：果樹カメムシ類の発生生態と防除対策（植物防疫第68巻）</u>」</a> （日本植物防疫協会）
②	粗皮削り	ナシヒメシンクイ、ハダニ類、腐らん病	<a href="#">「<u>高圧洗浄機を利用した効率的なりんごの粗皮の削り方</u>」</a> （青森県）
			<a href="#">「<u>青森県総合防除計画</u>」</a> （青森県）
③	交信かく乱剤	シンクイムシ類、ハマキムシ類	<a href="#">「<u>交信かく乱剤を基幹とする農薬50%削減リンゴ栽培技術体系（植物防疫第64巻）</u>」</a> （日本植物防疫協会）
			<a href="#">「<u>りんご病害虫防除暦</u>」</a> （JAながの）
			<a href="#">「<u>コンフューザーRの設置方法</u>」</a> （青森県産業技術センター）
④	天敵利用	ハダニ	<a href="#">「<u>天敵を主体とした果樹のハダニ類防除体系標準作業手順書</u>」</a> （農研機構）
			<a href="#">「<u>天敵が主役の&lt;w天&gt;防除体系「新・果樹のハダニ防除マニュアル</u>」</a> （農研機構）
			<a href="#">「<u>生物機能プロ：最新技術集（5 果樹）</u>」</a> （農研機構）
参考	落葉収集機	黒星病	<a href="#">「<u>リンゴ黒星病発生低減のためのけん引式落葉収集機</u>」</a> （農研機構）

# ナシ編

---

# ナシの総合防除体系 病害編

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示します。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（関東地域）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～⑥の防除法については、P117以降で解説しています。

病害	休眠期	発芽・展葉・開花・結実	生育期（果実肥大）	収穫期	収穫後
	9月～3月	3月～4月下旬	～	8月上旬～9月中旬	～
赤星病	園地及びその周辺へのビャクシン類の植栽を避ける	適期の薬剤散布（予防剤を基本に）			
黒星病	薬剤石灰硫黄合剤の散布	①適期の薬剤散布 <防除支援情報システムによる予察>		②落葉処理・処分 (またはすき込み)	
		農薬のローテーション散布			発病果の除去・処分
黒斑病	窒素過多を避ける 風通しを良くする	雌しべの除去	早期の袋掛け	抵抗性品種の利用	
輪紋病	粗皮削り	適期の薬剤散布		早期の袋掛け	発病果・枝の除去・処分
白紋羽病	薬剤による防除 (フロンサイド水和剤)	③罹病の早期診断（枝挿入法）			発病樹の早期除去
		④温水治療			
炭疽病		適期の薬剤散布		落葉処理・処分 (またはすき込み)	
		(例) 5月末・6月末に殺菌剤による防除@千葉県			

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# ナシの総合防除体系 害虫編 1/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（関東地域）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～⑥の防除法については、P117以降で解説しています。

害虫	休眠期	発芽・展葉・開花・結実	生育期（果実肥大）	収穫期	収穫後
	9月～3月	3月～4月下旬	～	8月上旬～9月中旬	～
アブラムシ類		発生初期の薬剤散布 農薬のローテーション散布 下草・雑草管理			
カイガラムシ類	粗皮削り	気門封鎖剤の使用 (剪定終了後)	適期の薬剤散布	クワコナカイガラムシ：4月～5月上旬 フジコナカイガラムシ：5月下旬～6月上中旬 が防除適期	
シンクイムシ類	冬季の表土耕起 (モモシンクイガに限る)	⑥多目的防災網の設置	⑥多目的防災網の設置+ 交信かく乱剤 は設置面積にかかわらず 効果的な防除となる	交信かく乱剤の設置 地域一帯で10ha以上の使用が望ましい	適期の薬剤散布/農薬のローテーション散布
ハマキムシ類	越冬幼虫 の捕殺	⑥多目的防災網の設置	袋掛けの実施 不要な徒長枝の切除	交信かく乱剤の設置 地域一帯で10ha以上の使用が望ましい	適期の薬剤散布（若齢幼虫期） 農薬のローテーション散布

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# ナシの総合防除体系 害虫編 2/2

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示します。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（関東地域）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～⑥の防除法については、P117以降で解説しています。

害虫	休眠期	発芽・展葉・開花・結実	生育期（果実肥大）	収穫期	収穫後
	9月～3月	3月～4月下旬	～	8月上旬～9月中旬	～
ハダニ類	⑥多目的防災網の設置*	⑤土着天敵・天敵製剤（ミヤコカブリダニ、スワルスキーカブリダニ*）の利用	下草・雑草の管理（株元草生） 選択性殺虫剤の使用・農薬のローテーション散布 気門封鎖剤の使用	*スワルスキーカブリダニは施設栽培かつミカンハダニに対する登録	
ニセナシサビダニ		新葉の観察→適期の薬剤散布	被害葉は褐変・変形し、多くの場合モザイク症状を併発する。進行により早期落葉もあり。昨年被害のあった圃場では薬剤散布の徹底を推奨。		
果樹カメムシ類	⑥多目的防災網の設置		発生予察情報の確認→適期の薬剤散布 収穫期前の薬剤散布 農薬のローテーション散布	(例) 成虫は5月中旬頃から飛来。7月下旬～8月下旬が発生最盛期。@群馬県	
チャノキイロアザミウマ			発生予察情報の確認→適期の薬剤散布 選択性殺虫剤の使用・農薬のローテーション散布		⑤土着天敵（カブリダニ類・ヒメハナカメムシ類等）の利用

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ① 防除支援システム（梨病害防除ナビゲーション/梨なびアプリ）

判断

対象病害虫：黒星病

### 技術概要

ナシ黒星病防除支援システム（千葉県開発）は、気象データや過去の散布履歴等を取り込み、感染危険度を見える化し、適期防除の判断・管理を支援するツール。

作業時期 生育期

- 作業手順
1. 基本情報の設定：圃場所在地の入力や気象データソース（アメダス/センサデータ）との連携設定等を実施
  2. 感染危険度の確認：システムにより感染危険度がカレンダー上に表示されるため随時確認
  3. 防除の判断：感染危険度や残効が切れる日を確認し、薬剤散布のタイミングを判断
  4. 防除履歴の入力：散布した農薬・日時・残効期間をアプリに登録。継続的な防除判断に反映

### 作業のコツ・注意点

- ・ 残効期間が切れる前に降雨がある場合には、天候回復後、残効期間が切れるのを待たずに薬剤散布をする必要がある
- ・ 圃場に温度・湿度センサがあり、データ連携が可能な場合は、実施したほうが感染危険度の予測精度が向上する

### コスト

項目	コスト
アプリ利用料・システム利用料	無償（※千葉県において：2025年時点）

### 適用条件

- ✓ PC又はスマートフォンなどが使用可能であること
- ✓ 適用地域：千葉県※  
（※一部他県で、本技術の自県適用を確認している事例あり。自地域での利用が可能どうか、まずは自地域の指導機関への問合せが必要）

## ② 落葉処理

耕種的防除

対象病害虫：黒星病

### 技術概要

落葉（罹病葉）を粉碎・すき込み・持出などで適切に処理をすることで、落葉から飛散する感染源を減らし、ナシ黒星病の発生を軽減する。

作業時期 落葉前及び収穫後

作業手順

1. 落葉前の準備：落葉前に幹元・園地外周部を除草（かき出し作業を容易にする）
2. 落葉のかき出し：落葉後、熊手やプロワー等で、機械走行路にかき出す
3. 以下のいずれかで（または組み合わせて）処理する

① 粉碎処理 （乗用草刈機）	② 中耕すき込み （ロータリー）	③ 粉碎・中耕すき込み （乗用草刈機・ロータリー）	④ 収集・持出し （プロワー、熊手等）
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1回あたり45分/10aで粉碎。</li> <li>・ 同一園地で2回以上の実施を推奨。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1時間45分/10a</li> <li>・ 正転、深さ5cm程度ですき込み。</li> <li>・ 同一園地で1回実施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 粉碎30分/10a + すき込み45～60分/10a。</li> <li>・ 同一園地で1回実施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 完全落葉後に集め残しなく実施。</li> <li>・ 園地外で適切に処分。</li> </ul>

### 作業のコツ・注意点

- ・ 外周部・幹元・側溝に落葉が残りやすいため、重点的に処理する
- ・ 粉碎処理は2回以上でより高い効果が見込める
- ・ すき込みは正転・深さ5cm・低速で、確実に実施することがポイント
- ・ すき込みを行う場合は、剪定枝チップのすき込みを控える（白紋羽病の発生を助長するおそれがある）

### コスト（作業負荷）

作業	所要時間
処理にかかる時間（目安）	粉碎：1回あたり45分/10a、すき込み：1時間45分/10a

### 適用条件

- ✓ 自身又は周囲の圃場でナシ黒星病の発生がみられること
- ✓ 乗用草刈機・ロータリー・熊手やプロワー等の機械や道具を所持又は利用が可能であること
- ✓ 栽培終了後に、処理の作業時間の確保が可能であること

## 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ③ 白紋羽病罹患の早期診断（簡易挿入法）

判断

対象病害虫：白紋羽病

## 技術概要

ナシ樹の株元土壤に剪定枝を一定期間挿入し、回収後に枝へ付着した白紋羽病菌糸の有無を観察することで感染を判定する簡易診断法。

作業時期 5月～10月ごろ（※夏季の高温乾燥時は避ける）

## 作業手順

1. 枝の準備：直径1～2cm程度で真っすぐな樹木枝（クワ・カキ・モモ・ナシ・リンゴのいずれか）を30～35cm程度で切断し、先端を鋭角にする
2. 枝の挿入：主幹から10cm以内の位置に約25cm土中に真っすぐ挿入
3. 放置：挿入後は20～30日放置
4. 抜き取り・観察：その後引き抜き、枝表面に白～灰色の綿毛状・筋状（膜状）の菌糸の付着があれば感染と診断

## 作業のコツ・注意点

- 剪定枝を使用する場合は、ビニール袋に入れ冷蔵庫で保存するなど、乾燥しないようにする
- 長雨や高温乾燥時は菌糸の補足効率が低下するため、長め（30日程度）放置する
- 挿入期間の途中で抜かないこと
- 診断に用いた枝は伝染源となるため、必ず園外で適切に処分する

## コスト

資材	コスト
-（特段の資材は不要）	-

## 適用条件

- ✓ 白紋羽病の罹病樹や枯死樹の周辺にある外見が健全な樹（症状がはっきり表れている樹は既に手遅れの場合が多い）
- ✓ 処理対象樹の選定や温水治療やフロンサイドSC等の処理効果を確認を目的とするとき
- ✓ 改植予定園地内での伐根前の発生状況の確認を目的とするとき

## ④ 白紋羽病の温水治療

物理的防除

対象病害虫：白紋羽病

## 技術概要

白紋羽病が熱に弱い性質を利用し、罹病したナシ樹の周辺土壤に50℃の温水を点滴し、地温を35～45℃に維持することで、病原菌を殺菌し治療する。

作業時期 6月～10月（※休眠期でも処理は可能だが効率は低下する）

## 作業手順

1. 点滴器具の準備：市販の灌水用天敵チューブとコネクタ等を組み立てる
2. 点滴器具の設置：処理対象樹を中心に両側から挟むように点滴チューブを設置する
3. 被覆：設置後、点滴器具全面をマルチ等で被覆する
4. 温水の送水：50℃の温水を送水し、地下10cm・30cmの地温を測定する複数箇所）
5. 温度の確認：地下30cmの全点で35℃以上又は地下10cmのいずれかで45℃以上になれば処理が完了（所要約4～6時間程度）

## 作業のコツ・注意点

- 地温測定は必ず実施すること
- 高温障害回避のために、過剰な温水供給や長時間処理を避ける
- 園地の斜度が10度を超えると滴下水が流れ落ちやすく、地温上昇が不足する可能性があるため、設置方法の工夫が必要
- 症状の重い樹は治療後も回復せず枯死することが多いため、症状の軽い樹を対象とすること

## コスト

機器・資材	コスト
温水処理機・二輪運搬車・点滴チューブ	約160万円/1式

## 適用条件

- ✓ 圃場に電源及び水源があること（水源：スピードスプレー等 / 電源：発電機等で代用）
- ✓ 自身の地域で温水処理機等一式の調達が可能であること
- ✓ 軽度の症状の樹あるいは感染が疑われる樹に適用

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ⑤ 天敵（土着/製剤）の利用

生物的防除

対象病虫害：ハダニ類（及びチャノキイロアザミウマ ※副次的効果）

### 技術概要

ナシ園地に生息する土着天敵（カブリダニ類）の保護・強化及び天敵製剤（ミヤコカブリダニ）の放飼利用により、ハダニ類（及びチャノキイロアザミウマ）の密度を抑制。

### 作業時期

天敵放飼：生育期（梅雨明け前後）  
草生管理・選択性殺虫剤の利用：発芽～生育期

### 作業手順

1. 草生栽培：下草管理・株元草生を実施→土着天敵の住処・餌場となる
2. 製剤の設置：天敵製剤をバンカーシート等により樹上に設置
3. 選択性殺虫剤の利用：天敵に影響の少ない薬剤を選定し利用  
→天敵（土着/製剤）の保護・定着の促進

### 作業のコツ・注意点

- 草生栽培においては、刈りすぎに注意し、適度な草丈（8～10cm）を保つ。特に株元に残しておくことがポイント
- 展葉時期の5、6月頃に下草の除草を実施しないこと（下草にいたハダニ類が樹上にあがってきてしまうため）
- 天敵製剤の設置はハダニ発生前に実施する

#### <対象害虫及び天敵昆虫>

- ハダニ類：ミヤコカブリダニ（製剤/土着）、ニセラゴカブリダニ（土着）→本技術のメイン
- チャノキイロアザミウマ：カブリダニ類・ハナカメムシ類（土着）  
→チャノキイロアザミウマは草生栽培・土着天敵利用の環境で副次的に防除される

### コスト

資材	コスト
天敵製剤（ミヤコカブリダニ製剤）	約3～4万円/10a

### 適用条件

- ✓ 適切な草生栽培が可能であること
- ✓ 天敵に影響の少ない選択性殺虫剤の利用が可能であること
- ✓ 自身の地域で天敵製剤の調達が可能であること

## ⑥ 多目的防災網＋交信かく乱剤の利用

生物的防除

物理的防除 化学的防除

対象病虫害：果樹カメムシ類、  
シンクイムシ類、ハマキムシ類、ハダニ類

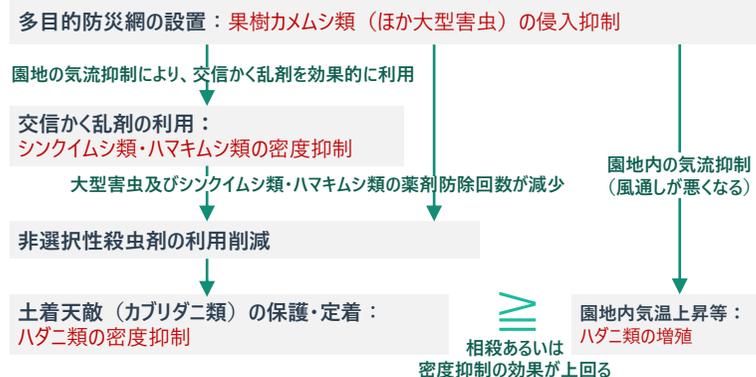
### 技術概要

多目的防災網の利用を前提として交信かく乱剤の利用を組み合わせることで、各害虫の密度を抑制する。

### 作業時期

多目的防災網：4月下旬頃  
交信かく乱剤：5～6月頃（害虫発生時期に合わせて設置）

### 技術内容



### コスト

資材	コスト
多目的防災網	約110万円/10a（設置工事費含まず）
対象病虫害用の交信かく乱剤（100本/10a）	約1万円/10a

### 適用条件

- ✓ 多目的防災網の展張が可能であること

## 総合防除の実践事例



## 実践のきっかけ

ハダニ類による落葉被害に悩んでいる…。抵抗性をなるべく発達させずに持続的に防除できる方法はある？

## 実践技術：土着天敵を活用したハダニ類防除

(取材地域：千葉県船橋市、白井市)

## 実践概要

- 品種/作型 : 幸水・豊水ほか/露地ナシ
- 実施時期 : 生育期通じて実施
- 対象病害虫 : ハダニ類
- 実施の判断・きっかけ : ハダニ類による落葉被害が発生していた。薬剤の連用による抵抗性の発達も気になっていたところ、普及指導員や他生産者の勧めにより導入。

## ■ 作業プロセス

- ① 圃場環境の整備：下草管理（株元草生）を実施。収穫期前に軽く刈るなどして、一定の作業性は確保する。多目的防災網の設置も実施。
- ② 天敵に優しい薬剤散布：非選択性の殺虫剤は5月末までを基本とし、その後は選択性殺虫剤を主に使用。
- ③ 日々の観察：葉裏をよく観察し、発生状況を見て防除判断を随時行う。

## ■ 使用資材・コスト

- ・ (特段の資材の追加は不要)



株元に草を残しておくのがポイント！  
→ハダニの天敵となるカブリダニ類のすみか・増殖源となる

白井市生産者圃場の様子 (11月上旬) ↑

## 実践の効果コメント・アドバイス



- ◎ ハダニの発生が穏やかになった。落葉被害の軽減はもちろん、被害が出る前に対処ができる圃場環境になったことに効果を感じている。
  - ◎ 特に多忙な収穫時期の防除作業が軽減したことが良かった。作業負担や「すぐに薬をまかないと…」という焦りも減り、心理的負担も軽くなった。
  - 天敵製剤を使わないので導入のコスト負担がほぼないことも良い。もし土着天敵がうまく働かなくても、当年は「効く剤を撒く」という選択肢があるので安心。
- アドバイス：一気に天敵利用までいかなくとも、最初はまず「天敵に優しい農薬の選択」から始めて、徐々に圃場環境を整えていけばよい！

## 実践のポイント

## ■ 作業のポイント

- ・ 梅雨明け～夏にかけてハダニの発生が多くなる場合があるため、よく観察する。  
(例) 葉裏にクモの巣状の網が見えたら密度が高い。  
(例) 圃場内で風通しの悪い箇所は発生しやすいので、重点的に見る。
- 天敵に影響の少ない殺ダニ剤を1度散布し、密度を下げてコントロール。
- ・ 農薬の選択についてはリストを参照（千葉県により作成）し、残効や発生状況を見て判断。

## ■ 注意点

- ・ 少しのハダニ発生は許容する意識が大事。一方で「どこまで我慢するか」がポイントであり難しいところ。
- 迷う場合は普及員や周囲に相談する。

## 失敗事例



梅雨時期に、空梅雨 + 予想外の高温続きで、  
ハダニ防除のタイミングを逃してしまった…

ハダニが発生しやすい条件（高温乾燥など）を理解することもポイント。  
日々の観察を基本に、例年と異なる状況の場合は早めに相談し、  
対応を検討してみましょう！

## 総合防除の実践事例

## 実践のきっかけ



白紋羽病の症状が出てきてしまった…。何か有効な対策はあるか？

## 実践技術：白紋羽病に対する温水点滴処理技術

(取材地域：千葉県船橋市)

## 実践概要

- 品種/作型 : 幸水・豊水ほか/露地ナシ
- 実施時期 : 5月～10月頃 (梅雨時期は不可)
- 対象病害虫 : ナシ白紋羽病
- 実施の判断・きっかけ : 白紋羽病の症状が少し見えてきたため、県試験場の情報や普及指導員の勧めにより実施。

## ■ 作業プロセス

- ① 対象の樹を検討：症状が出始めの樹及びその周辺樹を対象に実施。
  - ② 灌水チューブを配置：各樹の周りにチューブを配置しマルチなどで被覆。
  - ③ 温水を灌水：50°Cの温水を灌水し、3～6時間かけて灌水する。
- ※1回の処理で最大8樹処理可能。2～3年に1回程度の実施にしている。



← 白紋羽病発病枯死樹周辺への  
予防的な温水治療の様子

## ■ 使用資材・コスト

- ・ 温水処理機一式：約150万円 (今回はJAからの貸出のため無償)
- ・ ランニングコスト (灯油・水道・電気代)：1回あたり約500円/樹 (千葉県試算)

## 実践の効果コメント



- ◎ 3年前に処理し、治療の効果を感じている。処理樹は今も健全。
- 処理した圃場や樹に対しては、少なくとも2年ほどの効果の持続を感じている。今後も2～3年に1回、予防としても処理を継続したい。
- △ 効果はあるが、1回の時間と労力負担が大きく課題である。

## 実践のポイント

## ■ 作業のポイント

- ・ 症状が重くなっている樹では手遅れのため、白紋羽病に弱い若木を優先に予防的に実施することが重要。その場合、周辺樹にも感染していることが多いため周辺樹も処理対象とする。

## ■ 注意点

- ・ 地温を確保することが重要なため、暖かい時期 (5～10月まで) に実施する必要がある。一方で、収穫時期と重なるため、前もった作業の計画や日程確保が必要。
- ・ 作業自体は難しくはないが、機械の移動・チューブの設置など、作業時間と労力がかかる。

## 本技術の注意ポイント



発病している樹を処理したけど、効かなかった…

地上部が目に見えて衰弱している状態の樹の場合、  
地中の殺菌はできても回復はできない。  
「枝挿入法」などで早期に発見できた樹や周辺樹を対象とすると、  
効果が実感できるはず。

## (参考) 技術資料リンク

No.	技術名	対象病害虫	資料名・リンク
①	防除支援システム	黒星病	<a href="#">千葉県「ナシ病害防除支援情報システム『梨病害防除ナビゲーション』」</a>
			<a href="#">福島県農業総合センター「ナシ黒星病に対する『梨病害防除ナビゲーションシステム』(ナシナビ)の適合性」</a>
			<a href="#">千葉県「ナシ病害防除支援情報システム『梨病害防除ナビゲーション』」</a>
②	落葉処理	黒星病	<a href="#">富山県農林水産総合技術センター園芸研究所「ナシ黒星病落葉処理マニュアル」</a>
③	白紋羽病罹患の早期診断 (簡易挿入法)	白紋羽病	<a href="#">南信州農業振興協議会「白紋羽病の簡易診断～枝挿入法～」</a>
			<a href="#">茨城県「ナシ枝を利用した白紋羽病罹病樹の簡易診断法」</a>
④	白紋羽病の温水治療	白紋羽病	<a href="#">長野県「普及に移す技術「果樹類白紋羽病の簡易診断法『枝挿入法』の改良とほ場診断マニュアル」</a>
			<a href="#">農研機構「白紋羽病温水治療マニュアル改訂版」</a>
⑤	天敵（製剤/土着）の利用	ハダニ類	<a href="#">千葉県農林水産部「日本ナシにおける天敵カブリダニ類を主体としたハダニのIPMマニュアル」</a>
			<a href="#">農研機構「天敵を主体とした果樹のハダニ類防除体系標準作業手順書 ナシ編」</a>
⑥	多目的防災網 + 交信かく乱剤 の利用	果樹カメムシ類 シンクイムシ類 ハマキムシ類 ハダニ類	<a href="#">千葉県農林水産部「日本ナシにおける天敵カブリダニ類を主体としたハダニのIPMマニュアル」</a>
			<a href="#">農研機構「天敵を主体とした果樹のハダニ類防除体系標準作業手順書 ナシ編」</a>

# ブドウ編

---

# ブドウの総合防除体系 病害編

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 病害ごとの対策例をお示します。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（山梨県・巨峰）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P126以降で解説しています。

病害	休眠期	発芽・展葉・開花・結実	生育期（果粒肥大）	収穫期	収穫後
	～4月	4月中旬～6月上旬	～	7月下旬～10月上旬	～
灰色かび病		<ul style="list-style-type: none"> <li>適期（開花直前・落花直後など）の薬剤散布</li> <li>新梢の過繁茂を避ける</li> <li>損傷した新梢や花穂等の除去</li> <li>花かすの除去</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>裂果等被害果実の除去</li> </ul>	
べと病		<ul style="list-style-type: none"> <li>新梢の軟弱徒長や過繁茂を避ける</li> <li>発病葉の除去</li> <li>適期の薬剤散布/農薬のローテーション散布</li> </ul>			
晩腐病	<ul style="list-style-type: none"> <li>休眠期の薬剤散布</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>適期の薬剤散布/農薬のローテーション散布</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カサかけ・袋掛けを早期に実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発病果の除去</li> </ul>	
黒とう病	<ul style="list-style-type: none"> <li>休眠期の薬剤散布</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>結果母枝の枯死部や巻きひげの除去</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>袋掛け・カサかけの実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発生初期の薬剤散布</li> <li>病斑（葉・新梢・果実）の早期発見・除去</li> </ul>	
うどんこ病		<ul style="list-style-type: none"> <li>適期の薬剤散布/農薬のローテーション散布</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>落葉・被害葉の処分</li> </ul>

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# ブドウの総合防除体系 害虫編

耕種的防除 生物的防除  
物理的防除 化学的防除

- 害虫ごとの対策例をお示しします。防除法の選択肢の参考としてご活用ください。
- なお栽培暦は一般化したものではなく、特定の産地（山梨県・巨峰）を想定して作成したものです。
- 実際には地域の指導機関の指導に従ってください。

①～④の防除法については、P126以降で解説しています。

害虫	休眠期	発芽・展葉・開花・結実	生育期（果粒肥大）	収穫期	収穫後
	～4月	4月中旬～6月上旬	～	7月下旬～10月上旬	～
アザミウマ類 (チャノキイロアザミウマ)	多目的防炎網の設置	③光反射シートの敷設	発生初期/袋掛け直前の薬剤散布	袋掛けの実施	新梢の管理（摘心等）
		④赤色防虫ネットの展張	園内除草の徹底（開花直前）	農薬のローテーション散布	
ハスモンヨトウ		交信かく乱剤の利用	発生初期の薬剤散布 (施設栽培においては越冬世代が発生)		
カイガラムシ類	粗皮削り	発生初期（1回目の幼虫発生期）の薬剤散布	袋掛けの実施 (止め金をしっかりと止める)		
ハマキムシ類		交信かく乱剤の利用	発生初期の薬剤散布		
フタテンヒメヨコバイ			下草・雑草の管理		
			適期の薬剤散布		
ハダニ類		発生初期の薬剤散布	農薬のローテーション散布		💡 施設栽培 + 乾燥条件で被害が大きいので注意。
		②土着・天敵製剤（ミヤコブリダニ）の利用 ※施設栽培のみ			
			下草・雑草の管理		
クビアカスカシバ	粗皮削り		適期の薬剤散布		

※本図は、耕種的・生物的・物理的防除を中心に示していますが、化学的防除（農薬）も適切に組み合わせて対応しましょう

# 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ① 雨よけ栽培の導入（簡易雨よけ）

耕種的防除

対象病害虫：晩腐病、黒とう病、べと病、灰色かび病

### 技術概要

簡易的なビニール被覆・雨よけ設置により、雨水が果房や枝に直接あたるのを防ぎ、雨水によって媒介される病害を防除する。

作業時期 休眠期（圃場準備期間）～梅雨後

- 作業手順
1. 雨よけの設置：萌芽前に対象ブドウ樹の上部に雨よけ被覆を設置する
  2. 維持管理：被覆設置後、雨の日や湿度が高い時期は雨水浸入に注意しつつ、内部の換気や湿度管理を行う

### <各病害の概要>

- 晩腐病：雨が降ると胞子が飛び、果房に運ばれて濡れた果粒から感染する
- 黒とう病：雨しぶきで胞子が広がり、新梢・葉・果実の柔らかい部分から感染する
- べと病：雨水や風で胞子が広がり、葉面から感染する
- 灰色かび病：雨水や風で胞子が広がり、葉や花穂から感染する

### 作業のコツ・注意点

- 梅雨明けが早く、気温が平年より高い猛暑となると果実の着色が悪くなる場合があるため、必要に応じて梅雨明け後に被覆を除去する
- 袋掛けやカサかけ等、果房の被覆と併用するとより効果的

### コスト

資材	コスト
簡易雨よけ資材	約35万円/10a

### 適用条件

- ✓ 梅雨時期に降水量が多い地域（※推奨：効果がより明確となるため）
- ✓ 短梢剪定栽培の場合（※推奨：簡易雨よけの設置が比較的に容易なため）

## ② 天敵（土着/製剤）の利用

生物的防除

対象病害虫：ハダニ類

### 技術概要

園地内に生息する土着天敵（カブリダニ類）の保護と天敵製剤（ミヤコカブリダニ）を補充放飼を組み合わせることでハダニ類の密度を抑制する。

作業時期 天敵放飼：5～6月（ジベレリン処理前期）  
下草管理・選択性殺虫剤の利用：発芽～生育期

- 作業手順
1. 草生栽培：除草剤の使用は避け、高刈りを実施し、下草を維持する
  2. 選択性殺虫剤の利用：天敵に悪影響の少ない農薬を選択し利用する
  3. 天敵製剤の放飼：5～6月のジベレリン処理期に天敵製剤を放飼する

### 作業のコツ・注意点

- 天敵製剤（ミヤコカブリダニ）は直射日光や高温に弱いため、なるべく陰になる場所に放飼する
- ハダニ密度が高まり、天敵での防除効果が不十分な場合には、天敵に影響の少ない殺ダニ剤の臨機的に散布する
- 天敵製剤は発注から届くまで若干の期間を要し、保存期間も短いため、計画的な調達が必要
- 高温・乾燥条件下だと天敵の定着・活動が難しいため、一定程度湿度を確保する必要がある

### コスト

資材	コスト
天敵製剤（ミヤコカブリダニ＋バンカー）	約3～4万円/10a

### 適用条件

- ✓ 主に施設栽培ブドウに適用
- ✓ 自地域で天敵製剤の調達が可能であること

## 総合防除に資する技術（化学農薬を除く）の解説

## ③ 光反射シートの敷設

物理的防除

対象病害虫：アザミウマ類（チャノキロアザミウマ）

## 技術概要

光反射シートをブドウの株元に敷設し、反射光によってアザミウマ類（チャノキロアザミウマ）の飛来・定位を抑制し、害虫密度を抑制する。

作業時期 休眠期～開花の1か月前（4月上旬）

- 作業手順**
1. シートの敷設：株列の両側に沿って地表面にシートを敷く
  2. 固定：必要に応じて土のうやピン等でシートを固定する
  3. 雑草管理：敷設後は雑草の繁茂による反射効果低下を防ぐため、雑草除去等の管理を行う



チャノキロアザミウマは、地面から反射する光（紫外線）によって上下の判断が難しくなり、上手く飛べなくなる

## 作業のコツ・注意点

- 垣根仕立てなどで新梢や果実に反射光が届く構造であることが推奨される。棚仕立て等では反射光が届きにくく、効果が十分でない可能性があるため注意
- 本技術はアザミウマ類を直接防除するのではなく、忌避が主となるため、適期の薬剤防除等も併せて実施する

## コスト

資材	コスト
光反射資材	約20～30万円/10a

## 適用条件

- ✓ 垣根仕立てであること（推奨）
- ✓ 資材が自地域で入手可能であること

## ④ 赤色防虫ネットの利用

物理的防除

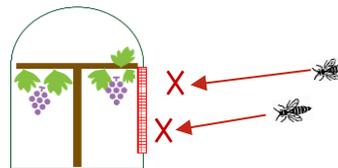
対象病害虫：アザミウマ類（チャノキロアザミウマ）

## 技術概要

赤色防虫ネットをブドウ施設の側面等に設置することで、微小害虫のハウス内への侵入を抑制し、防除する。

作業時期 休眠期（圃場準備期間）

- 作業手順**
1. 資材の準備：0.4～0.8mm目合いの赤色防虫ネットを用意（白色等でも良いが、赤色のほうが侵入抑制効果が高い）
  2. 設置：ブドウ施設の側面に防虫ネットを展張する



チャノキロアザミウマは、赤色を認識できない性質をもつため、赤色ネット展張によって、施設内のブドウ（葉の色）が見えなくなり、飛び込みが抑制される

## 作業のコツ・注意点

- 赤色防虫ネットはあくまで侵入抑制の効果であるため、果実への袋掛けの併用を行うこと
- 発生状況に応じて、薬剤散布など他の対策も実施すること
- ハウスやネットに隙間や破損があると、害虫が侵入してきてしまうため、随時確認し必要に応じて補修を行う

## コスト

資材	コスト
赤色系防虫ネット	約50万円/10a（全面被覆）、約20万円/10a（サイドのみ）

## 適用条件

- ✓ 施設栽培であること
- ✓ アザミウマ類が発生しやすい地域・作型であること
- ✓ 資材が自地域で入手可能であること

## 総合防除の実践事例



ハダニ被害による落葉が発生してしまった…。農薬に頼りすぎない、新しい防除方法を試してみたい！

## 実践のきっかけ

## 実践技術：天敵利用によるハダニ防除

(取材地域：島根県益田市)

## 実践概要

- 品種・作型 : シャインマスカット / 無加温・施設栽培
- 実施時期 : 開花後・ジベレリン処理のあと (5月上旬放飼)
- 対象病害虫 : ハダニ類
- 実施の判断・きっかけ : 収穫中に落葉する被害が発生。それまでの通常の防除暦の薬剤が効いていないということと判断し、普及員の勧めにより天敵利用を開始した。

## ■ 作業プロセス

- ① 圃場準備：多目的防災網を設置。下草は6cm程度に管理。
- ② 天敵放飼：開花後・ジベレリン処理のあと、ミヤコカブリダニ（バンカーシート）を4パック/樹放飼。
- ③ 選択性殺虫剤の利用：放飼後は天敵に影響のない剤を散布。



↑ 圃地の様子

## ■ 使用資材・コスト

- 天敵資材 約4万円/10a (ミヤコカブリダニ・バンカーシート)

## 実践のポイント

## ■ 作業のポイント

- 主幹に近い枝（主枝・結果主枝）に引っ掛けるように設置。また、天敵の生育には湿度が必要なため、葉っぱが茂って圃場内の湿度が保てる時期に放飼することがポイント。直射日光は避け、葉っぱの下にかかるように設置する。
- 天敵製剤は発注から到着まで1～2週間ほどかかる。発注や放飼の作業をこれまでの栽培管理の一連の作業として計画すると円滑に実施できる。

## ■ 注意点

- 天敵は即効性がない点に注意。被害があってから放飼をしても手遅れとなる場合が多い。圃地でのハダニ発生時期や発生量など、確認・把握しておくことも大事。

## 失敗事例



天敵を放飼したのに、ハダニが増えてしまった…

天敵での防除が追い付かなかった可能性があります。  
普及指導員などに相談し、当年は殺ダニ剤を使用して対処しましょう。  
次作からは、放飼前のハダニ防除や使用法の再確認等をしてみましょう！  
また、天敵に影響のない殺ダニ剤との併用を検討しましょう！

## 実践の効果コメント



- ◎ 効果は実感。ハダニが急激に増えることはなく、比較的低密度で抑えられる。
- コストは若干増加。一方でそれ以上に安心感が得られる。栽培面積が大きい農家は、観察や発見が遅れた時の安心材料になるためおすすめ。
- △ 即効性がない点はデメリット。放飼タイミングや資材の発注など、場当たりの見直しをもって管理できる農家であれば効果を感じられると思う。

## (参考) 技術資料リンク

No.	技術名	対象病害虫	資料名・リンク
①	雨よけ栽培の導入 (簡易雨よけ)	晩腐病	<a href="#">山梨県果樹試験場「ブドウ『シャインマスカット』『ピオーネ』における簡易雨よけ設置の効果」</a>
			<a href="#">山梨県果樹試験場「簡易雨よけの設置やカサかけによるブドウ晩腐病の防除効果」</a>
			<a href="#">青森県「ぶどう『シャインマスカット』の簡易雨よけ栽培における特性」</a>
			<a href="#">農林水産省、茨城県病害虫研究会「ブドウ晩腐病に対する雨よけ栽培の防除効果」</a>
②	天敵（土着/製剤）の利用	ハダニ類	<a href="#">農研機構「天敵を主体とした果樹のハダニ類防除体系標準作業手順書 施設編 ブドウ/ミカン」</a>
			<a href="#">島根県農林水産部「天敵を利用したブドウ害虫の管理マニュアル」</a>
③	光反射シートの敷設	アザミウマ類	<a href="#">農研機構果樹茶業研究部門「垣根仕立てブドウへの光反射シートのマルチによるチャノキロアザミウマ果実被害の軽減効果（植物防疫第70号第4号）」</a>
			<a href="#">農研機構「ブドウのチャノキロアザミウマ第1世代は光反射シートマルチにより抑制できる」</a>
④	赤色防虫ネットの利用	アザミウマ類	<a href="#">福島県農業総合センター果樹研究所「赤色防虫ネットはブドウの重要害虫であるチャノキロアザミウマに対する侵入抑制効果が高い」</a>

## 第3章 総合防除普及推進の実践方法

---

# 総合防除普及推進のヒント

■ このような流れで紹介していきます。



問題を探る！

## 農家へのヒアリングのポイント

- ・ヒアリングの始め方
- ・防除技術導入判断の進め方

総合防除に関する技術を適切に提案するには、まず現状の問題を正しく把握することが重要です。そのための手段として、農家へのヒアリングのポイントを紹介します。



提案する！

## 総合防除のメリット

総合防除は大切とは分かっている、その必要性について説明するのは難しいです。ここでは、総合防除のメリットを改めて紹介します。



仲間と組む！

## 連携体制の構築

総合防除の実践と普及には他機関との連携が不可欠です。どのような連携方法がよいでしょうか。そのヒントを説明します。



ポイントを知る！

## 普及のポイント

全国の普及員が考える普及のポイントを紹介します。

## (参考) アンケート調査の実施概要

- 本マニュアルの作成にあたっては、全国の普及指導員の皆様にアンケート調査を実施しました。
- 本章では、当該アンケート調査の結果についても紹介します。実施概要は以下のとおりです。

### 実施概要

目的	<u>総合防除における実践技術やその普及状況の実態把握、普及のポイントや課題等を整理するために実施</u>
対象	<u>全国の普及指導員。回答数は444件</u>
期間	<u>2024年11月～12月</u>
備考	<u>回答は任意。組織としての正式な見解ではなく、個人としての知見や所感を回答</u>

#### ※紹介ページ

P: 135	アンケート結果①	総合防除のメリット
P: 139	アンケート結果②	総合防除普及の際に連携した組織
P: 140	アンケート結果③	総合防除の普及推進のポイント

# 総合防除普及におけるヒアリングの始め方

- 総合防除の普及を行う際は、当該技術の導入ありきではなく、農家が抱える問題を起点に導入を検討しましょう。

✖ このように進めていませんか？



総合防除に資する、この病害虫に良い防除技術があるのですが、使ってみませんか？

興味はあります



それでは資材を持って伺いますね！

…とりあえずやってみます！



結局、効果や経済性が分からず  
取組は継続しないことが多い

※既に、減収の問題が当該病害虫であることが特定されており、有効な防除であることが確かであれば問題ありません

○ 問題起点で進めてみましょう！



栽培で何かお困りのことはありませんか？

あります。原因がわからないのですが、収量が減少しているんです



これは○○病害虫が原因だと思いますよ。対策について考えてみませんか？

はい！ぜひなんとかしたいです！

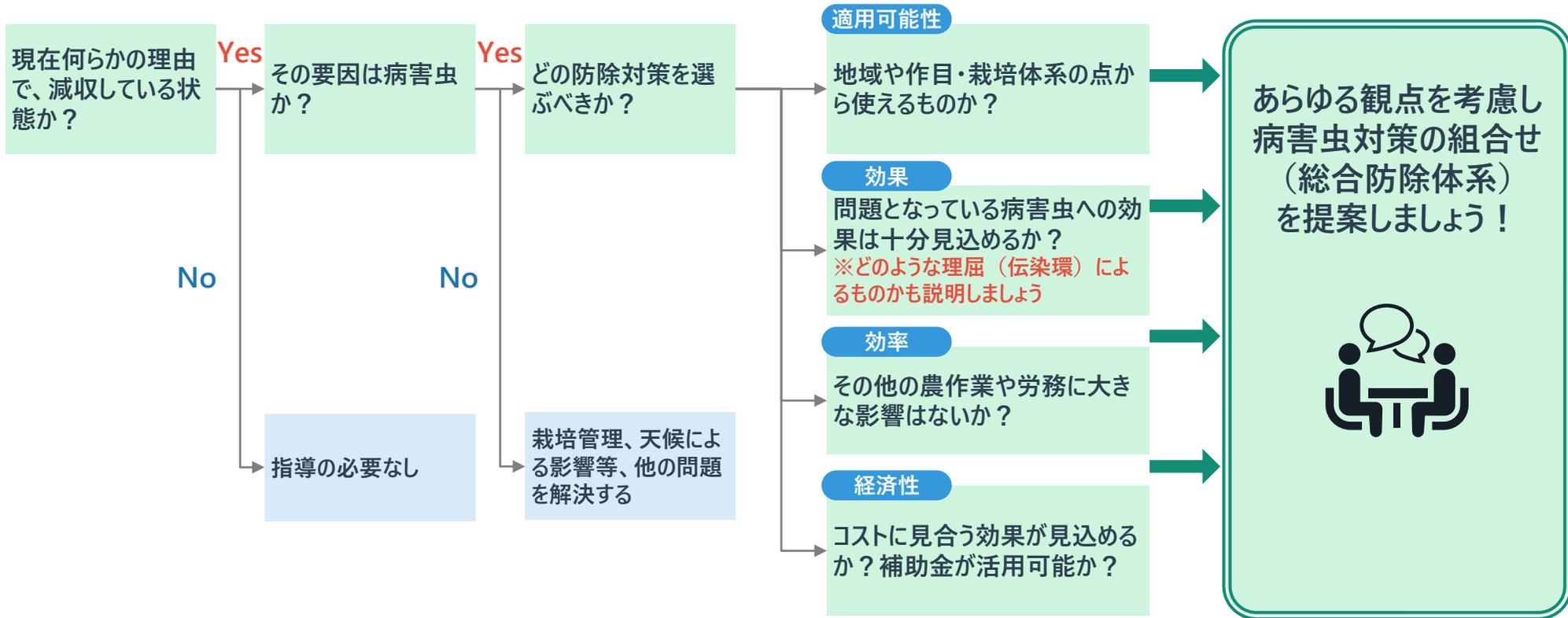


あらゆる観点で対策の導入を検討  
(次スライドを参照)

# 総合防除普及における防除技術導入判断の進め方

- まずは問題の特定から行い、総合的な視点で、最適な防除対策またはその組み合わせを提案しましょう。

技術導入判断のフローチャート例



## 総合防除のメリット

- 環境負荷低減を目的として、総合防除を提案していませんか？



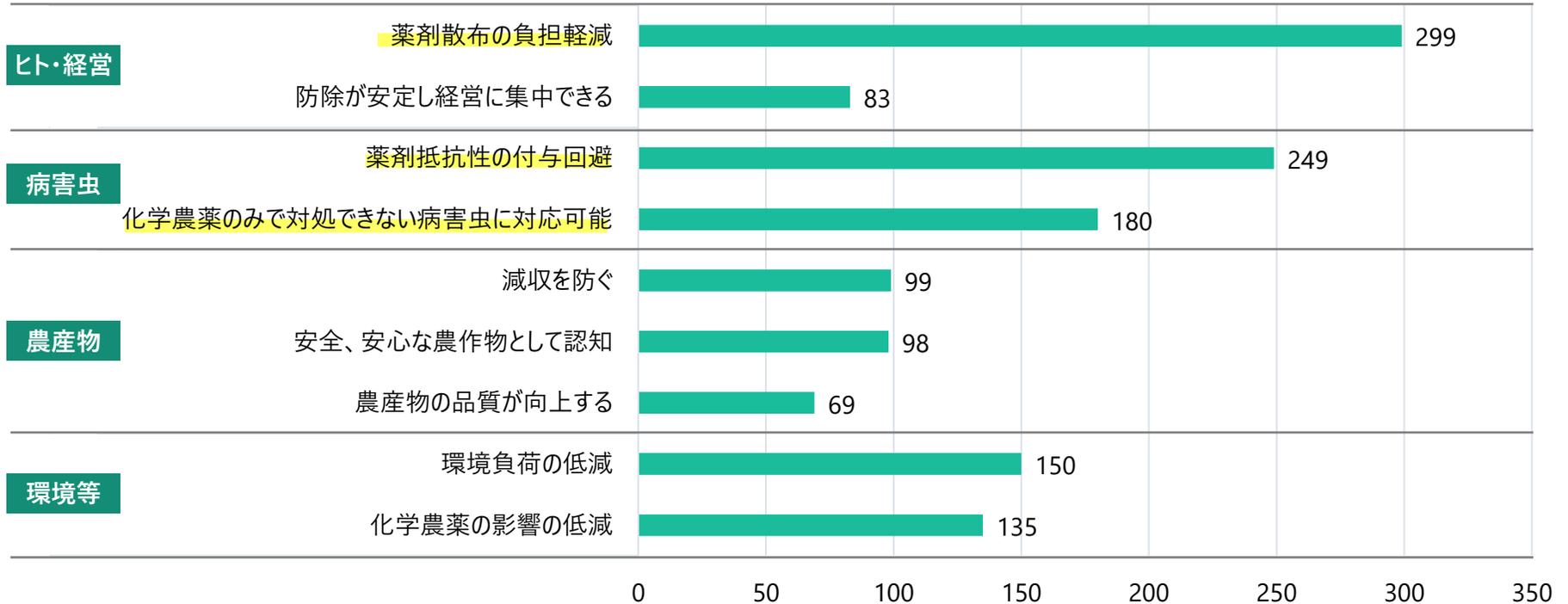
総合防除とは、天敵を使って環境負荷を小さくすることが目的ですね？

いいえ、環境負荷の低減も大切ですが、それだけが総合防除の目的ではありません。  
実際に、多くの方がさまざまなメリットを感じています。

# 総合防除のメリット

■ 実際に総合防除の指導に関わる普及指導員は、多くのメリットを挙げています。

## 総合防除のメリット



(単位：件)  
(複数回答あり)

# 総合防除のメリット

■ 実際に、農家の皆様からも多くの意見が聞かれました。



総合防除の実践で病害虫が発生しなくなったことにより、精神的な負担が少なくなり、栽培管理や経営に集中できるようになりました。（静岡県農家）



総合防除を取り入れたことにより、従業員の薬剤散布の負担が少くなりました。総合防除は人材確保のためにもなると思います。（埼玉県農家）

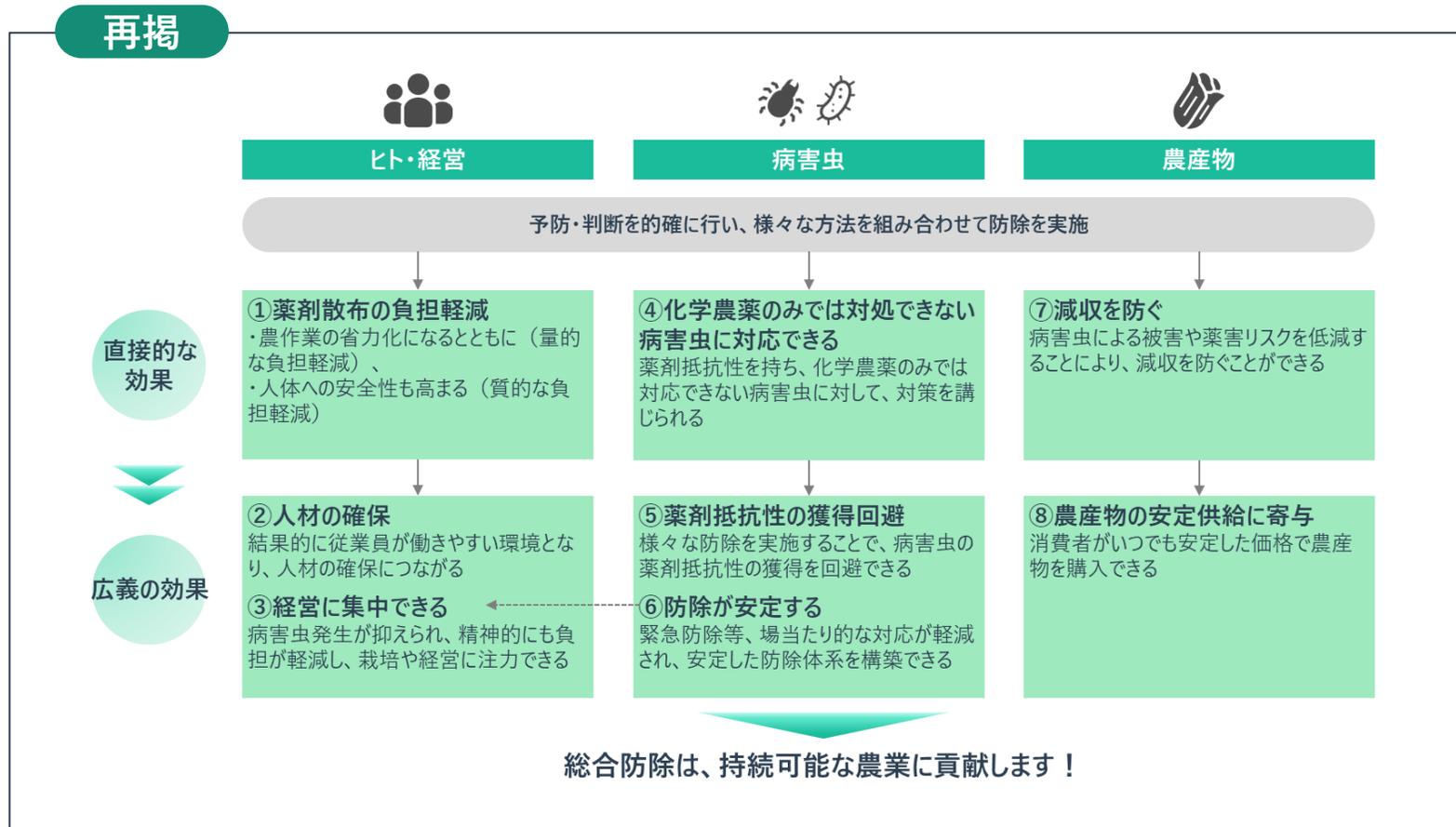


総合防除を取り入れたことにより、突発的な対応がなくなり、栽培が安定しました。（福島県農家）



イチゴの物理的防除を取り入れました。観光農園を営んでいるため、来園者に優しい防除技術は引き続き利用していきたいと思います。（静岡県農家）

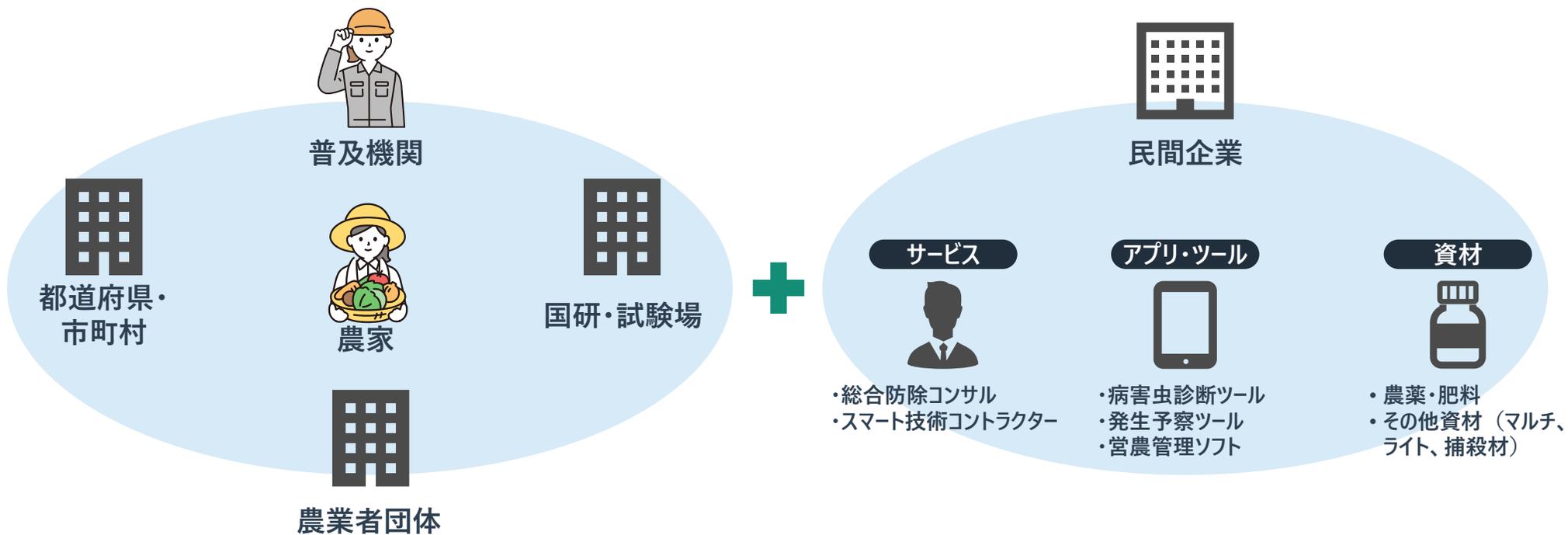
# 総合防除のメリット



総合防除の導入を提案する際は、様々なメリットがあることもしっかり伝えましょう！

## 連携体制の構築

- 普及機関を核とし、市町村、試験場、農業者団体と連携するのはもちろんのこと、民間企業の技術やサービスともうまく連携してみましょう。



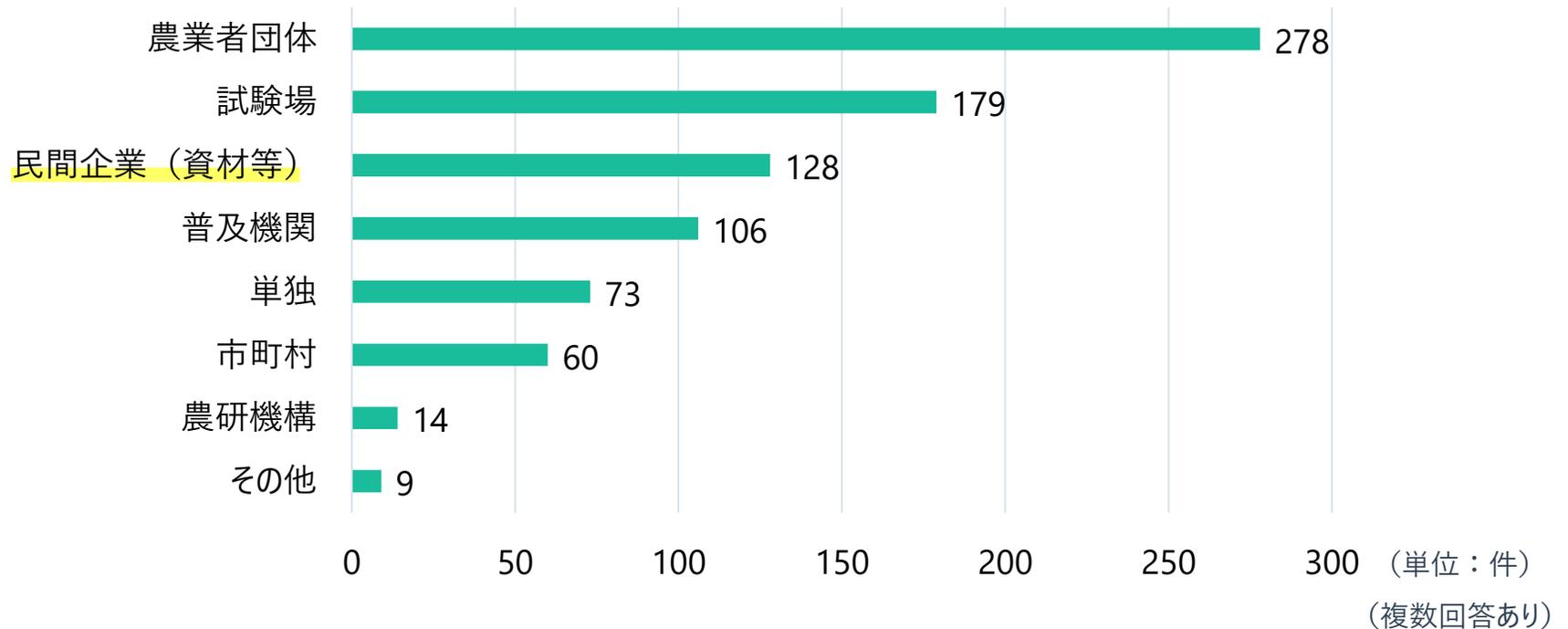
普及推進には、試験場やJAとの連携は  
いうまでもなく重要ですが、

最近では多くの民間企業も関連技術・サービスを  
展開しています。連携を検討してみましょう

## 連携体制の構築

- 総合防除の普及推進に、単独で取り組んだ例は少なく、農業者団体、試験場、民間企業等と連携して取り組んでいます。

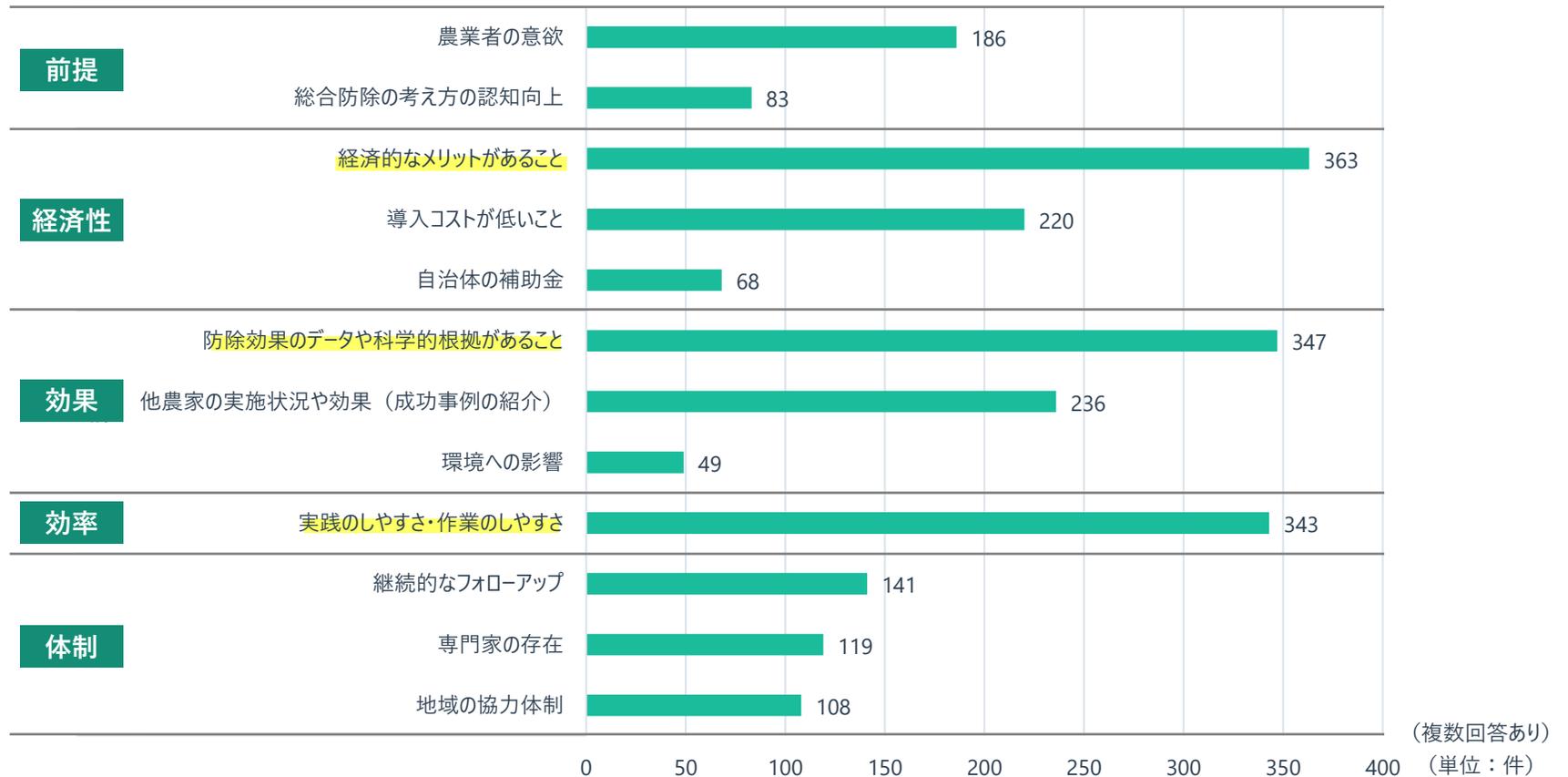
総合防除普及の際に連携した組織



# 普及のポイント

■ 全国の普及指導員は、経済的なメリットや実践のしやすさ等が普及推進のポイントと考えています。

## 総合防除の普及推進のポイント



# 総合防除普及推進の実践方法 まとめ



農家が抱える  
問題

## 認知・理解醸成

総合防除そのものや、  
必要性の理解不足

## 防除技術導入の判断

導入の判断がつかない

導入の判断がついても  
選べる対策がない

## 実行・評価

実施方法・振り返り方が  
分からない



指導員としての  
サポート

個別/集合研修を通して  
総合防除の理解を醸成  
▶参照 1章

### ■総合的な視点

- ・メリット/デメリットの提示 ▶参照 p80・81・82
- ・成功/失敗事例の紹介 ▶参照 2章,4章

防除効果の他にも様々なメリットがあることや、向き・不向き等の懸念点もあることを伝えましょう

### ■経済性

- ・費用対効果を示す
- ・労務削減効果を示す

導入コスト(費用)だけでなく、被害軽減による収益向上などの経済的効果もセットで伝えましょう

### ■適用可能性

- ・適用可能な作目、地域、栽培法を示す

### ■効果・効率

- ・防除効果・追加の手間も示す

防除効果を数値データや実証圃・展示圃で見える形にし、農家を実感できる工夫が大切です

新たな技術を随時紹介



国研・試験場・メーカー等  
が新たな技術を  
随時開発

### ■普及体制の整備・実行

- ・普及、行政、農業者団体、民間企業との連携
- ・実証圃、展示圃の活用

### ■継続的なフォローアップ

- ・すぐに相談に乗れる体制
- ・効果検証の補助
- ・営農管理ソフトの活用

技術的な課題に直面した際の、普及指導員の適切なサポートが農家の不安解消や防除の成功につながります

## 第4章 普及推進の実践事例

---

# 目次

■ 地域での総合防除の普及実践事例を紹介します。

#	実践事例	対象病害虫/キーワード	地域	作目
1	これまでの作業の見直しによる総合防除の普及事例	スクミリンゴガイ 耕種的防除/予防を重視	千葉県	イネ
2	産地主導で生産者の防除判断を担う総合防除	コナガ、バーティシリウム萎凋病 薬剤感受性簡易検定/品種	群馬県	キャベツ
3	粘り強い働きかけで広げた交信かく乱剤の利用	シロイチモジヨトウ 交信かく乱剤	大分県	ネギ
4	発生前の環境づくりと伴走支援で進める総合防除	アザミウマ類 天敵利用	高知県	施設キュウリ
5	個々の状況に寄り添った支援でつまづきを防ぐ技術導入	アザミウマ類、ハダニ類、アブラムシ類 天敵利用	群馬県	露地ナス
6	現場の深刻な課題をSIP*開発技術で解決した事例 <small>*内閣府戦略的イノベーション創出プログラム</small>	青枯病 土壌還元消毒	新潟県	トマト
7	資材メーカーと密に連携し普及推進を行った事例	ハダニ 天敵利用	栃木県	イチゴ
8	機器メーカーと連携し正しい技術導入を行った事例	うどんこ病 UV-B照射	栃木県	イチゴ

# 目次

■ 地域での総合防除の普及実践事例を紹介します。

#	実践事例	対象病害虫/キーワード	地域	作目
9	発生予察の指導により総合防除の普及と持続を図った事例	アザミウマ類、アブラムシ類、コナジラミ類 天敵利用/発生予察	岐阜県	イチゴ
10	産地が無意識の総合防除に取り組める防除暦の運用	ミカンハダニ 土着天敵	静岡県	カンキツ
11	個々の取組から面的な普及を図った事例	ミカンハダニ、ハスモンヨトウ、ハマキムシ類 天敵利用/交信かく乱剤	徳島県	カンキツ
12	新技術の導入に慎重な農家に対する総合防除導入の事例	ハダニ類、果樹カメムシ類、シンクイムシ類等 天敵利用等	関東の一部地域	リンゴ
13	生産者と一緒にリードする総合防除の普及	ハダニ類 天敵利用/発生予察/草生栽培	千葉県	ナシ
14	統一の防除暦を核としてすすめる総合防除の普及	－（病害虫全般） 適期の薬剤散布	山梨県	果樹 (ブドウ、モモ)

# #1 これまでの作業の見直しによる総合防除の普及事例（耕種的防除/予防を重視）

技術名	対象病害虫	地域	対象作物
水稲での均平と耕耘を活用したスクミリンゴガイ総合防除	スクミリンゴガイ	千葉県山武地域	イネ

## ①取組のきっかけ

- 長年スクミリンゴガイ被害には悩まされてきたが、近年の暖冬で貝の越冬数が多くなり、被害が大きくなるが増えた。
- これまで様々な防除法（農薬、リン酸第二鉄、石灰窒素）を講じてきたが十分な効果が得られないこともあった。
- 水田の均平が悪いと水位の高低差が生じ、被害の大小が圃場ごとに異なっていたことから、取り組みを開始。

## ③連携体制

- 千葉県・県農業事務所・農業試験場・地域の農業者団体・民間企業（株スカイマティクス）で連携。
- ・ スマート農業技術活用産地支援事業を活用
- 水田の均平の可視化ツールとして民間サービスを活用。
- ・ (株)スカイマティクス：農地高低差解析システム「TAICHI」
- ・ 費用：1000円/10a



農研機構「スマート農業技術導入手引書（ドローン測量を用いた水田における均平化技術の活用のための手引き）」

## ②普及技術

- 主にトラクターの走行パターンを改善し、V字や逆V字の凹凸を防ぐことで、水田の均平をとり、水位の高低差をなくす。
- 水位の高低差をなくすことで、浅水管理やこれまでの物理的・化学的防除の効果を向上することが可能。



ジャンボタニシ被害リーフレット  
230821

## ④普及方法

- 集合研修の実施
- 現地の普及担当・農業事務所への横展開
- ・ 普及指導員を通じて技術を広め、成功事例などを元に農家への理解に繋げる。
- 積極的な情報発信
- ・ 学会誌等での情報発信
- ・ マニュアル作成やHP公開（[導入手引書](#)）

# #1 これまでの作業の見直しによる総合防除の普及事例（耕種的防除/予防を重視）

## ⑤ 成果

- 均平化を進めた圃場では翌年のスクミリングガイ被害が激減。水稻の生育も均一化し、収量の安定化につながった。
- 雑草が発生していた圃場も均平化により、除草剤の効果が十分に発揮され雑草発生が抑制されるという副次的なメリットもあった。



2020年5月

均平化  
の実施  
→



2021年7月

## ⑦ 普及時の課題



原因

生産者も普及指導員も、総合防除の実践・普及に後ろ向きな方がいるんだよなあ..

生産者や普及指導員によっては、「総合防除＝天敵を使用した環境に優しい防除方法」と誤認している

個人で均平化を実施する場合、機械導入のコストが不安要素となる

対策

本技術のように、耕うんや均平化等、これまでの作業の見直しでも十分な総合防除の取り組みであることを伝える

総合防除の目的は、病害虫を根絶することではなく、その被害を抑え減収を取り返すこと。つまり、**経済性が確保されていることが前提**にある、という理解の醸成が必要

作業委託の活用で機械を取得しなくても実施可能であることを提案

## ⑥ 成功のポイント



- **経済的にメリットとなるかの確認**
  - まずは、現状を確認することが重要。収益の目標や減益を聞き取り、病害虫による減収が減益に関わる場合に、技術の見直しを提案する。
  - 本技術では、特別なコストや労力をかけることなく、既存の技術（均平化や耕耘の工夫）を見直すことで防除効果を向上できる。
- **被害や効果の可視化**
  - ドローンによる農地高低差の解析によって自身の圃場状態が可視化されることや、隣の圃場でも均平化状況によって被害が異なることを実際に確認することで、問題点の理解や認識が深まり、導入・継続の意欲につながる。

# #2 産地主導で生産者の防除判断を担う総合防除（薬剤感受性簡易検定/品種）

技術名	対象病害虫	地域	対象作物
薬剤感受性簡易検定による抵抗性管理	コナガ	群馬県嬭恋地域 (JA嬭恋村)	キャベツ
耐病性品種の選定（+エンバク後作※限定的）	パーティシリウム萎凋病		

## ①取組のきっかけ

**コナガ対策**

- 新規薬剤に対するコナガ抵抗性発達の懸念
  - 過去コナガに対して効く薬剤がなかったことがあり、その際に産地の一部で大きな被害があった。
  - 当時の新規薬剤も10年は持たないだろう、と懸念し、10年ほど前より取り組みを開始。

**パーティシリウム萎凋病対策**

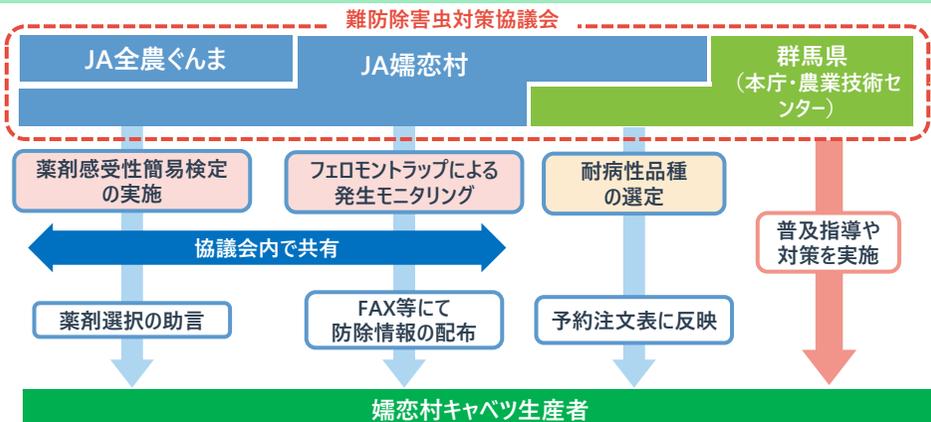
- H4～5年ごろに発生が確認
  - パーティシリウム萎凋病は出荷最盛期の8～9月のタイミングで多発するため、地域の重要病害として位置付けられた。
  - 大規模な産地であるため土壌消毒は現実的でなく、それ以外の対策として取り組みを開始。

## ②取組内容

- 薬剤感受性簡易検定の実施
  - 年2回（8月上旬/9月上旬）にコナガを採取し薬剤感受性を検定。
  - 8月上旬：当年の防除に有効な薬剤を確認 / 9月上旬：世代交代後個体に対する再評価+混用効果の確認
  - 調査対象薬剤はJAの購入履歴や使用頻度を踏まえて毎年選定。→ 生産者の実用性を重視。
- フェロモントラップによる発生モニタリング
  - 週1回トラップによる発生予察を実施し、適期の防除を支援。→ FAX等で防除情報と併せて生産者に周知。
- 発生地区の把握
  - 発生圃場や地区の調査を実施し、発生の多い/少ない圃場の実態を把握。
- 耐病性品種の選定
  - 販売前の品種を対象に耐病性を確認。JAの推奨品種の選定に際して活用。
- 緑肥導入の推進（エンバク後作）
  - 収穫後の（※8～9月）圃場を対象に、エンバク等の後作・すき込みを推進。→ JA及び村にて一部費用補助。

コナガ対策【薬剤抵抗性の管理】+パーティシリウム萎凋病対策【予防的な耕種防除】による2本柱をメインとして安定的な総合防除を実践している

## ③実施体制・方法



- 薬剤感受性簡易検定を活用した薬剤選択の助言
  - JA嬭恋村・JA全農ぐんまを中心に薬剤感受性簡易検定を実施し、コナガへの薬効を確認。確認した結果は、主にJAにて、生産者の薬剤購入・使用時の助言に活用する。
  - 助言時には、生産者の過去の薬剤散布の履歴やローテーションを加味し助言。
  - 生産者は助言を参考に、効果のある薬剤を選択・購入できる。
- 発生予察等の情報提供
  - 週1回、フェロモントラップ調査の結果を生産者に情報提供する。
  - 生産者は、実際の発生状況や防除情報を参照し、散布適期を判断できる。
- 耐病性品種の選定及び推奨品種への反映
  - 販売前の品種を対象にパーティシリウム萎凋病を含む各種病害への耐病性を確認。
  - そのうえで、作型や生産性を考慮した推奨品種を設定。予約注文表に反映。
  - 生産者は注文表より品種を選定。意図せず耐病性品種を選択できる。

薬剤/防除時期/品種における「判断」をJA・メーカー・県で担うことで、産地での総合防除の実践を実現

成果と運用時の課題

## #2 産地主導で生産者の防除判断を担う総合防除（薬剤感受性簡易検定/品種）

### ④ 成果

- **コナガ被害の安定した抑制**
  - ・ 薬剤感受性簡易検定に基づいた有効な薬剤選択 + ローテーション散布の指導により、コナガ発生量の増減はあるものの、産地での大きな被害は出ていない。
  - ・ 地域でのコナガ抵抗性発達の抑制にもつながり、安定的な防除が継続できている。
  - 生産者におけるRACコードやローテーションに対する理解も醸成された。
- **バーティシリウム萎凋病発生量の減少**
  - ・ 発生圃場の把握・耐病性品種の選定により、産地での発病は減少。
  - 本病害は収穫時期の重要病害。品種選定を中心とした予防的な防除は安定した生産・出荷に大きく寄与している。

### ⑤ 成功のポイント

- **産地が防除判断を担う仕組みの構築**
  - ・ 薬剤感受性簡易検定や品種評価の結果を共有し、生産者に助言として提示することで、生産者個別の経験や知識・主観に依存しない防除判断が可能となった。
- **継続的な抵抗性の管理の実現**
  - ・ 年2回の感受性検定により、当用期の薬剤選択と次年度ローテーション検討を連動させて、薬剤抵抗性が発生しにくい/発生した薬剤を使用させない仕組みが実現できている。
- **生産者による薬剤や品種の選定・購入と指導・助言が連動した取り組み**
  - ・ 農薬購入や種苗予約の場面でJAが介することにより、防除の「判断」が生産者の資材選択に確実に反映できている。

### ⑥ 運用上の課題



- ① 感受性検定が安定して実施できないことがある・・・
- ② バーティシリウム萎凋病対策は品種依存になりやすいのでは？（病原菌新レース発生のリスク）

#### 原因

- ①
  - ・ コナガの採取が天候に左右される（雨の日は不適）
  - ・ 実施時期が限定的
  - ・ 人手が必要

- ②
  - ・ 土壌消毒が困難
  - ・ 収穫期に発病するため、対症防除が難しい

#### 対策

- ・ 複数機関で対応することで人手不足を補う。
- ・ 実施圃場の柔軟な調整や変更を実施しながら対応。

- ・ 継続して新品種の耐病性評価の実施を行い、推奨品種を随時更新することで対策。
- ・ また、予防的な緑肥導入（エンバクの栽培・すき込み）においても引き続き推進。  
→ JA及び村で費用補助を実施中。耕種的防除をさらに推進。

## #3 粘り強い働きかけで広げた交信かく乱剤の利用（交信かく乱剤）

技術名	対象病害虫	地域	対象作物
交信かく乱剤の設置・利用	シロイチモジヨトウ	大分県北部（宇佐市・豊後高田市）	ネギ

### ①取組のきっかけ

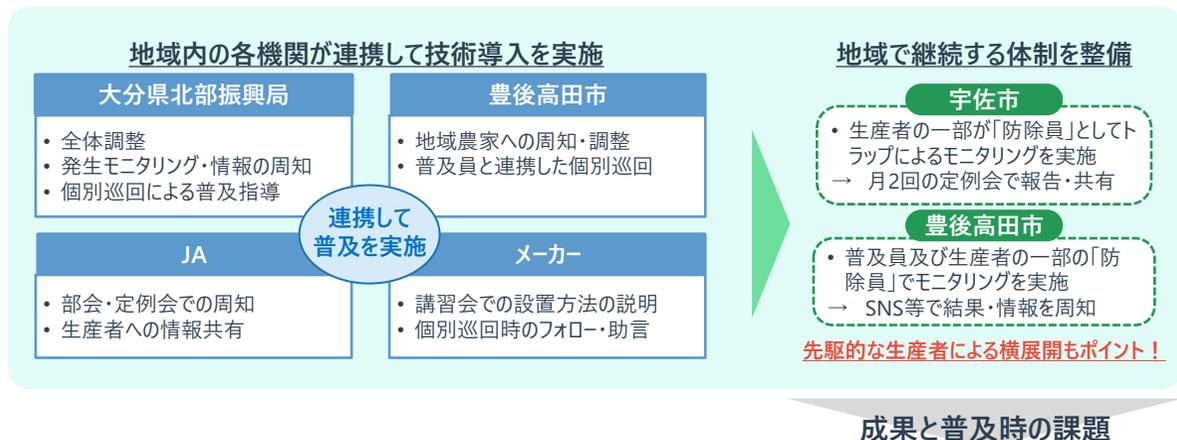
- シロイチモジヨトウの発生が多い地域
    - ・ 従前より、シロイチモジヨトウの発生が多い地域で被害には悩まされていた。
    - ・ 過去に3回ほど、資材費助成のもと交信かく乱剤の普及を行ったことがあるが、新規農薬が出てきたため定着はしなかった。
  - H29年に薬剤が効かなくなり地域で壊滅的な被害
    - ・ H29年に薬剤（フルベンジアミド水和剤）が効かなくなり、地域一帯で大きな被害を受けてしまった。
    - ・ 翌年のH30年に交信かく乱剤利用の大規模実証を実施。
- 有効性が確認できたため、R1より本格的に地域での普及を実施開始した。

### ②普及技術

- 交信かく乱剤の設置
  - ・ 地域の各農家の圃場に交信かく乱剤を設置。
  - ・ 地域一帯での効果ができるように、設置時期を合わせるよう周知・普及。
  - ・ 交信かく乱剤に殺虫効果はないため、シロイチモジヨトウのモニタリングデータ（フェロモントラップ等）や気象データなどを活用して効果的と考えられる防除のタイミングを生産者に周知し、設置前の一斉防除を実施。

### ③普及体制・方法

#### ■ 普及体制



#### ■ 普及実施方法

- < 実証結果等のデータを活用した効果の訴求 >
  - ・ H30年の大規模実証結果や被害葉調査のデータを示し、交信かく乱剤の有効性を具体的に提示し、理解醸成を図った。
- < 面的に実施する必要性の見える化 >
  - ・ 巡回説明時には地域の地図を持ち回り、面的なつながり・実施の必要性を理解してもらう工夫を実施した。
- < 個別巡回による丁寧な説明 >
  - ・ 実施に踏み切れない生産者に対しては、1軒ずつ訪問し個別に説明。すぐに賛同が得られない場合でも複数回訪問を実施した。

## #3 粘り強い働きかけで広げた交信かく乱剤の利用（交信かく乱剤）

### ④ 成果

- **実証から1年で15ha→107ha（※）の実施面積に拡大**（※豊後高田市における面積）
  - ・ 地道な説明及び生産者間での横展開などにより設置が進んだ。
  - ・ 地域での情報共有やモニタリング体制も構築され、継続的な取り組み体制がつけられた。→ R3年時点：地域全体の密度は低下。一定の効果が得られている。
- **補助や助成に依存しない普及・取り組み推進の実現**
  - ・ 交信かく乱剤の普及に際しては主体的かつ持続的な実施のため、購入費の助成は行わず。→ 技術の効果や必要性の理解醸成による推進を実施。これにより、一定数の生産者においては、継続的な技術利用につながっている。

### ⑤ 成功のポイント



- **技術の効果・必要性の丁寧な説明・理解醸成**
  - ・ 実証時や被害・モニタリングなどのデータを提示し、納得感のある技術普及を実施。  
→ 理解が得られない生産者に対して複数回訪問をし、説明を行うなど、丁寧に細やか・粘り強い普及推進が何よりの成功のカギとなった。
- **取り組みを「自分ごと」としてもらおう工夫**
  - ・ 交信かく乱剤は面的に実施してもらうことが重要だが、地域での実施範囲や自圃場の影響範囲などのイメージが付きづらいため、地域の地図を持ち回り、実施範囲を視覚化することで、取り組みを「自分ごと」として考えてもらうことに努めた。

### ⑥ 普及時の課題・ポイント



原因

導入してから一定の期間が経つと  
取り組みを「継続する人」と「離脱する人」が出てくる・・・。

対策

#### < 離脱する要因 >

- ・ 即効性ではない技術のため、効果が実感しにくい
- ・ 地域での害虫密度が一定下がり、自圃場での被害も出ていない場合、取組の必要性が薄まる
- ・ 周囲が設置していないと「割に合わない」と感じてしまう
- ・ 大規模農家が多く、毎年の設置コストが重い
- ・ 新規薬剤が登場すると防除ができてしまう

#### < 継続する要因→対策のポイント >

- ・ **技術の性質（面的な実施が有効・中長期での効果）を理解している**
  - 実証の成果やモニタリングのデータ等を提示。「実施しないことがリスクである」とわかりやすく訴求する。
  - 実際に、設置有無により被害に差が出た地域があった。このような圃場に対して優先的に推進。
- ・ **自身の取り組み範囲による地域全体への影響を意識している**
  - 規模が大きいと一気に手間やコストがかかり実施のハードルとなるが、面的な実施の効果について粘り強く説明や理解を推進。

## #4 発生前の環境づくりと伴走支援で進める総合防除（天敵利用）

技術名	対象病虫害	地域	対象作目
天敵製剤の利用を中心にした総合防除	アザミウマ類	高知県（須崎市）	施設キュウリ

### ①取組のきっかけ

#### ■ アザミウマ類の防除の限界を感じたこと

- アザミウマ類の発生が春先から止まらず、抑えられなかったことがある。
  - 10年前に天敵利用に一度挑戦したものの、アザミウマ発生後に放飼したこともあり、効果がうまく得られなかった。
  - 約5年前にJA、県振興センターの勧めにより再度導入。11月のまだアザミウマが出ていない時期に放飼した。
- 春先のアザミウマ発生が抑えられ、天敵も定着しており、継続中。



生産者

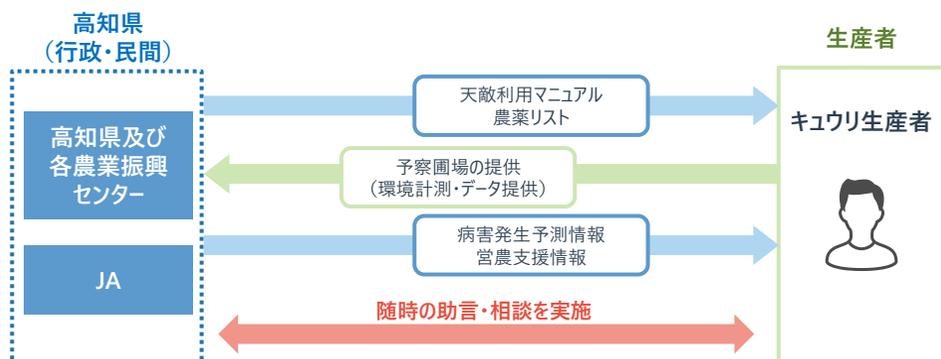
当初は効果については懐疑的だった。一方で、他の対策ではなかなか抑えられなかったため、導入を実施。

### ②普及技術

#### ■ 天敵製剤の利用を中心とした総合防除

- リモネカスカブリダニ製剤を利用。
  - 11月の害虫が未発生の時期に放飼。
  - 放飼前にアザミウマの防除（薬剤散布）を実施し、初期密度をできるだけ低くする。
    - JAと県振興センターが共同で作成した天敵利用マニュアルに沿って実施。
- 放飼後は天敵に影響のある農薬は使用しない。（選択性殺虫剤の利用）
  - JAが提供する農薬のリストを参照し選択。
- その他、防虫ネットの使用・UVカットフィルム・防草シート・栽培後の蒸込み、複合耐病性品種等、物理・耕種的防除との組み合わせも実施。

### ③連携体制・普及方法



#### ■ 生産者の判断・実践を支える情報提供を実施

- 高知県（農業振興センター）及びJAにおいて、天敵利用マニュアルを作成。また、天敵に影響のある剤等の農薬リストを提供。
  - 生産者はこれに沿って、天敵利用及び総合防除を実践。
- 生産者の一部は「予察圃場」として自身の圃場の観測に協力。県・JAはそのデータ等も踏まえた、予察情報及び営農支援情報等を定期的に生産者に共有。（SNS営農情報ツールなども一部利用）
- その他、都度病虫害の発生や栽培管理について、相談が可能な体制となっている。

生産者単独でなく、県・JAが伴走する体制が構築されている

成果と普及時の課題

## #4 発生前の環境づくりと伴走支援で進める総合防除（天敵利用）

### ④ 成果

- アザミウマ類の発生の抑制
  - ・ 春先のアザミウマ類発生が抑制されている。
  - ・ 主に食害を受けていたが被害が減り、秀品率が上がった。
- 繁忙期の薬剤散布回数の減少
  - ・ 繁忙期の防除作業が軽減され、その分収穫や観察・栽培管理にかかる時間が増え、収穫量・秀品率の向上につながった。



生産者

コストと放飼の手間があることがデメリットだが、それを上回るメリットを感じている。今後も継続予定。

### ⑤ 成功のポイント



- 病害虫発生前の対策・環境づくりの実施
  - ・ アザミウマ類が発生する前に放飼を実施または薬剤散布で低密度にしてからの放飼を実施・指導。
  - ・ 天敵利用だけでなく、防虫ネットの使用・UVカットフィルム・防草シート・栽培後の蒸込み、抵抗性品種の利用等、複数の予防的対策を実施することで、被害を抑制する環境づくりを推進。
- 予察情報の提供と伴走支援で生産者の判断・実践を支える仕組み
  - ・ 県やJAから予察情報の継続的かつリアルタイムな提供があることで、予防的に防除を実践できる体制となっている。
  - ・ 判断に困る場合においても、県やJAと相談し対応することが可能。

### ⑥ 普及時の課題



- ① 天敵がうまく定着しない・・・
- ② 害虫（アザミウマ類）が少しでも増えると不安・・・

#### 原因

① 天敵利用を正しく実施できていない可能性

② 天敵利用の仕組み・考え方の理解が不足している可能性

#### 対策

原因として、

- ・ 害虫発生後に放飼している（放飼時の害虫密度がやや高い）
- ・ 放飼後の摘葉した葉などを持ち出している等が考えられる。正しい実施方法を改めて確認する。

アザミウマが少し増えた段階で薬剤散布をしてしまい、天敵が増えずに効果が得られなかった事例もある。  
天敵利用は、害虫をゼロにする技術ではなく、害虫密度及び被害を経済的に許容できる水準で抑える技術、ということを改めて説明するなど理解の醸成を図る。

生産者の考えや圃場条件も考慮しながら、普及推進を実施している

# #5 個々の状況に寄り添った支援でつまづきを防ぐ技術導入（天敵利用）

技術名	対象病虫害	地域	対象作物
天敵製剤の利用を中心にした総合防除	アザミウマ類・ハダニ類・アブラムシ類	群馬県（太田市）	露地ナス

## ①取組のきっかけ

- 薬剤散布の負担を減らしたい
  - ・ 薬剤散布作業が夏場にあり、作業負担がかなりあった。（最高気温が40°Cを超え、地域的に酷暑となる期間が長い）
  - 普及員に「天敵（土着/製剤）の利用」での薬剤散布回数の低減を提案され、導入。
- 地域に土着天敵の存在が確認されていたこと
  - ・ アザミウマ類やハダニ類、アブラムシ類等の土着天敵であるヒメハナカメムシ類やテントウムシ類等が、早期から確認される地域もあり、天敵製剤導入による相乗効果が見込めると想定されていた。

## ②普及技術

- 天敵（土着/製剤）の利用
  - ・ 天敵昆虫を温存するため、圃場外周にソルゴー、ソルゴーの内側とナスの株間にフレンチマリーゴールドを植栽。
  - ・ 天敵製剤（スワルスキー/ミヤコカブリダニ）の放飼前に、影響のない薬剤でリセット防除を実施。
  - ・ 生育期間を通して、選択性農薬の利用を実施。
- 耕種的防除の実施
  - ・ 圃場のローテーションを実施している。（ナス→ちぢみホウレンソウ→麦類(緑肥利用)）
  - ・ 抵抗性台木の利用（半身萎凋病、青枯病）
  - ・ 防風として、ネット展張・ソルゴーの植栽。防草シートも利用。
  - ・ 日常的な観察の実施。葉裏を見ることがポイント。



圃場の様子(株間にマリーゴールドの植栽)↑

## ③普及体制・方法

### ■ 普及体制

群馬県及び農業事務所 JA	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 天敵利用マニュアルの作成</li> <li>・ 講習会・現地検討会の開催</li> <li>・ 巡回指導・展示圃調査の実施</li> </ul>
資材メーカー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 天敵に影響のある/少ない農薬のリストの提供</li> <li>・ 講習会での資材情報提供</li> <li>・ 巡回指導への参加</li> </ul>

- ・ 特に、技術導入1～2年目の生産者に対しては丁寧に支援を実施。
- 巡回は月2回を基本とし、わからないことや違和感などあればすぐに連絡するように伝えている。

### ■ 個々の生産者の圃場条件や状況に合わせた普及指導を実施

- ・ 例えば・・・

生産者Aさん

周囲の農家は、600株/10aくらい栽植しているけど、同様に良い？

生産者Aさん

圃場にハダニが見えてきたようだけど、防除しなくて大丈夫かな？

普及員

Aさんの人手や作業負担を考えて、400株/10aを推奨します。「管理不足で減収」とならないようにしましょう！

普及員

まだ初期発生なので少し様子を見てみましょう。Aさんの圃場には天敵がしっかりいるので、急激に増えることはないですよ。

生産者個人の状況や技量に合わせて、つまづき・失敗をしないようにサポートを実施

成果と普及時の課題

## #5 個々の状況に寄り添った支援でつまづきを防ぐ技術導入（天敵利用）

### ④ 成果

- 薬剤散布回数の低減
  - ・ 慣行：月3回の散布→天敵利用：2か月で3回（半分）となった。
  - ・ 夏場の薬剤散布の作業負担がかなり減った。
- 病害虫（アザミウマ類、ハダニ類等）の発生が低く抑えられている
  - ・ 生育期間の前半は土着のヒメハナカメムシ類、後半は土着/製剤のカブリダニ類がはたらき、害虫は急激に発生・増加しにくい。



生産者

製剤のコストはかかるが、作業の負担軽減は大きなメリット。  
そのぶん栽培管理に手がまわるので、収量の安定にもつながっている。

### ⑤ 成功のポイント



- 生産者個々に合わせた助言・技術導入
  - ・ 生産者個々の経営状況や圃場条件や経験を考慮し、技術普及を実施。  
→「観察力・管理作業が行き届く規模・耕種的防除の実施・土着天敵の存在」など、「天敵利用が成立する圃場条件」を判断することがポイント。  
さらに個々の生産者の目的に合わせ、普及を推進。
- わかりやすく簡潔な助言
  - ・ 天敵の技術導入の際には、作用の仕方よりも簡潔に「すべきこと/すべきでないこと」を提示する。（1枚紙の作業表を作成し配布）  
→（例）放飼前に殺菌剤の予防散布を行う/放飼後15日間は薬剤散布と葉かき作業を極力控える/放飼後1か月間は摘んだ葉を持ち出さない

### ⑥ 普及時の課題



- ① 天敵利用は判断すべきことが多くて難しいのでは？
- ② 結局、製剤のコスト負担が大きくなってメリット感がないのでは？

#### 原因

① 現状の栽培管理や圃場条件が天敵利用に合っていない可能性

② 天敵利用のメリットは農薬低減による資材費削減がメインではないという点の理解の不足

#### 対策

- ・ まずは、耕種的対策・圃場環境や条件・管理作業の余力を確認し、条件を整える  
→失敗する要因をできるだけ排除する
- ・ そのうえで、「すべきこと/すべきでないこと」を簡潔に明示（1枚紙を作成）し、天敵利用を推進。  
育苗業者にも天敵に影響のある農薬を周知する。  
→「失敗しない技術導入」を実施する。

- ・ 天敵利用のメリットは、害虫の急激な発生を減らす→精神的負担の低減  
防除回数の削減→作業負担の低減→作業時間を他管理作業に充てられる→収量増等の、「コストや数値で表しにくい部分」にあることを普及する。

# #6 現場の深刻な課題をSIP\*開発技術で解決した事例（土壌還元消毒）

\*内閣府「戦略的イノベーション創出プログラム」

技術名	対象病害虫	取組地域	対象作物
糖含有珪藻土を用いた土壌還元消毒	青枯病	新潟県新潟市、燕市	トマト

## ①取組のきっかけ

### ■ 病害発生の背景

- ・ 県内のトマト農家では、連作障害等の影響により、トマト青枯病が多発
- ・ 生産者は抵抗性台木の利用や化学農薬による土壌消毒を実践していたが、思うように減少せず、大打撃となっていた。

### ■ 普及のきっかけ

- ・ 内閣府SIPの一環で、平成26年から30年まで新規土壌還元消毒の技術開発が実施。
- ・ 研究を中心的に担っていた新潟県農業総合研究所が、管内で困っていた農家に対して本技術の普及実践を図った。

## ③連携体制

- 新潟県農業総合研究所：技術指導
- 新潟県普及指導センター：現場ニーズの掘り起こし、研究所への繋ぎ
- 農研機構：SIPの一環で、土壌還元消毒のマニュアルを作成

## ②普及技術

### ■ 対象病害：トマト青枯病・線虫等

### ■ 使用する資材：糖含有珪藻土

### ■ 適用可能条件

- ・ トマトのハウス土耕栽培であること。
- ・ ハウスを締め切り30℃以上の地温が確保できること（7月～8月）。

### ■ 手順

1. 糖含有珪藻土を圃場に散布→耕うん。
2. 灌水チューブを設置。60～1m間隔で配置。
3. ビニール（マルチ）で被覆。シートの端に隙間ができぬよう水枕を設置。
4. 湛水状態までに灌水。地温は35℃程度を維持し、25～30日処理。

## ④普及方法

### ■ 研究成果の現地指導

- ・ SIPにおいて新潟県内の土壌還元消毒試験を担当した研究員による技術指導

### ■ マニュアル

- ・ 農研機構にて作成された技術マニュアル（右図）も活用



※農研機構SOP  
技術手順詳細はこちらを参照 [農研機構によるマニュアル](#)



## #6 現場の深刻な課題をSIP\*開発技術で解決した事例（土壌還元消毒）

\*内閣府「戦略的イノベーション創出プログラム」

### ⑤ 成果

#### 高い効果と満足度。生の声をご紹介します



30代男性

青枯病への効果はてきめん。トマトの品質も良くなりました。



80代男性

どうせ効果はないだろうと思っていましたが、1株も発病せず。施肥も少なくて済み樹勢をコントロールしやすくなりました。



60代男性

青枯病予防以上の効果を感じます。土壌のあらゆる症状（塩類集積等）がリセットされ、まさに「生き返り」しました。

### ⑥ 成功のポイント



#### ■ 研究員の高い専門性と熱意

- SIPにおいて新潟県内の土壌還元消毒試験を担当した研究員が、丁寧且つ精力的に普及を実践。
- 農家1件1件に対する丁寧なヒアリングと説明はもちろん、実際に技術を実践するところまで「やってみせて」指導。

#### ■ ニーズとシーズの合致

- 現場のトマト青枯病の発生は非常に深刻なもので打つ手がなかったところ、新しい技術の効果がてきめんであり、需要と供給が一致したために広まった。

### ⑦ 判断のポイント・失敗事例とその対策



期待したほどの効果ではなかった...

#### 原因

費用対効果を十分に感じられていない

土壌が十分に還元状態になっていない可能性

#### 対策

そもそも本技術は一定のコストと手間が掛かるため、被害の程度とコスト・労力とのバランスを考えて、導入を判断すること

失敗の原因のほとんどは水不足です。水を入れすぎて困ることはないので、しっかり湛水状態になるまで、たっぷりの水を投入すること

還元状態になっているか、土壌の色（鮮やかな青灰色か）やジピリジル反応（土壌の酸欠状態の判定手法）で確認すること

## #7 資材メーカーと密に連携し普及推進を行った事例（天敵利用）

技術名	対象病害虫	取組地域	対象作物
イチゴの天敵導入	ハダニ	栃木県	イチゴ

### ①取組のきっかけ

- **ハダニの薬剤抵抗性**
  - 2010年代前半にハダニの発生が増加し、薬剤抵抗性が発達し化学農薬のみでは対応しきれず、産地では対応に苦慮していた。
  - 当時は、薬効がない薬剤の散布も相当あり、費用と労力が無駄に掛かっていた。
  - そこで、2010年代前半に、栃木県の関係機関が、**天敵製剤メーカーと連携し、現地への普及指導を開始した。**

### ②普及技術

- **対象病害虫：ハダニ**
- **薬剤：天敵製剤（チリカブリダニ、ミヤコカブリダニ）**
- **放飼時期**
  - 10月下旬～11月下旬
  - 年始（状況に応じて追加放飼）
- **留意点**
  - 定期的にハダニおよびカブリダニの密度・発生状況を観察し、ハダニが多発生する前に追加放飼や薬剤のスポット散布を行う。

### ③連携体制

天敵製剤メーカーとの積極的な関与により普及を推進！

- **県庁イチゴ担当：革新支援専門員**
- **普及指導機関：実証試験の実施、技術指導、県庁との連携**
- **病害虫防除所：薬剤抵抗性試験を実施し、防除暦を提案**
- **生産者：地域の核となる農家が実証試験を実施。展示圃としても協力**
- **天敵製剤メーカー（アリストライフサイエンス株式会社）：天敵製剤の導入試験、現場指導**

### ④普及方法

- 県庁のイチゴ担当リーダーおよび各普及事務所のイチゴ担当者との緊密な連携
- 集合研修の実施
- 実証圃、展示圃の設置
- 「いちごIPMマニュアル」を作成（右図）



作成したマニュアル

## #7 資材メーカーと密に連携し普及推進を行った事例（天敵利用）

### ⑤ 成果

- **直接的な効果**
  - 農家からは好評。一度始めた方は、継続して実施している。
- **波及効果**
  - 薬剤散布の作業労力が軽減できた。  
※本産地は水稲とイチゴを併用している農家が多く、水稲の繁忙期に差し掛かる3、4月にイチゴ管理に手が回らない方も多かったが、天敵のおかげでうまく対応できている。
- **コスト面**
  - 薬剤散布の無駄打ちもなくなり、経済性も確保できた。

### ⑥ 成功のポイント



- **農家の受容性**
  - イチゴ農家はミツバチを導入しており、薬剤選択の制約には慣れているため、天敵も受け入れやすい素地があったこと。
- **実証先の工夫**
  - 新しい技術に関心があり、意欲の高い生産者を巻き込んで、実証試験や普及展開が実施できたこと。
- **メーカーの参画**
  - 天敵製剤メーカーも密に現場に赴き、フォローアップをしたこと。

### ⑦ 失敗事例とその対策



天敵を導入したけど、思うような効果が出ない..

#### 原因

天敵放飼の前に、天敵に影響のある薬剤を散布してしまった

天敵放飼前にハダニの密度が高くなりすぎてしまい、天敵の捕食が間に合わなかったことが判明

天敵放飼前に使用していた気門封鎖剤がうまく掛かっていなかった

#### 対策

天敵への影響を考慮した薬剤を選定

適切な薬剤散布により天敵放飼時にハダニ密度を最低限とするよう指導

葉裏や葉柄にもしっかり掛かるように散布

## #8 機器メーカーと連携し正しい技術導入を行った事例（UV-B照射）

技術名	対象病害虫	取組地域	対象作物
UV-B導入によるイチゴのうどんこ病対策	うどんこ病	栃木県安足地域（佐野市・足利市）	イチゴ

### ①取組のきっかけ

- 高齢化により、薬剤散布の負担が大きな問題に
- 異常気象（春から秋にかけての高温等）により、病害発生の早期化・延伸がみられ、化学農薬のみでは対応が難しくなっていた。

そこで、グリーンな栽培体系への転換サポート事業（以降、グリサポ事業）に応募し、UV-B照射によるうどんこ病対策の普及に取り組み

### ②普及技術

- 対象病害虫：うどんこ病
- 使用資材：UV-Bランプ
- 留意点
  - 安全対策・・・UV-Bは人体（特に目や皮膚）に影響を及ぼす可能性があるため、点灯中はハウス内への立ち入りを制限し、注意喚起の表示を行うことが重要。
  - 葉焼けの防止・・・冬期にはUV-B照射による葉焼けが発生しやすいため、照射時間を2時間程度に短縮するなどの調整が必要。

### ③連携体制

オール栃木県の体制とUV-Bメーカーの積極的な関与により普及を推進！

- 栃木県
  - 安足農業振興事務所：講習会・資料提供、巡回による技術支援、展示圃試験
  - 栃木県農業総合研究センター：専門的な助言
  - 県庁：イチゴ担当者会議等による普及機関の横連携
- JA：巡回による技術支援
- メーカー：講習会・資料提供、巡回による技術支援

### ④普及方法

- 展示圃の設置・現地検討会
  - 地域のリーダーとなる生産者に協力いただき、展示圃の設置、実証試験、現地検討会を実施した。試験結果は講習会等で広く周知。
- マニュアル（メーカー提供も含む）の作成
  - 普及する上では、数値や根拠データ等客観的な指標で説明。
  - 年ごとに課題を関係者で共有し、少しずつ技術のブラッシュアップを実施。
  - 一人一人効果を実感してもらえるように、巡回指導を強化。

## #8 機器メーカーと連携し正しい技術導入を行った事例（UV-B照射）

### ⑤成果

#### ■ 直接的な効果

うどんこ病（果実）発生率



化学農薬使用回数（回）



#### ■ 防除の安定・精神的負担の軽減

- UV-B照射により、発生したとしても急激な拡大を防ぐことができ、薬散が後手に回ることがなくなり、精神的負担の軽減につながった。

### ⑥成功のポイント

#### ■ 強力な推進体制

- 地域の課題や目標を明確にし、生産者、JA、メーカーも含めた推進体制が築けたこと。
- 生産者（特に新規技術導入者）に対し定期的に巡回指導を行い、技術の特性等細かくアフターフォローを行ったこと。
- 良い事例、悪い事例をお互いにフィードバックし、次年産の対策にいかしたこと（農薬散布ローテーション資料等）。

#### ■ メーカーの協力

- UV-B照射機器メーカーが、ハウスごとに設置場所、照射角度、設置数を細かく設計しフォローした。

### ⑦一般的によくある失敗事例



- ①導入したのに、うどんこ病が発生してしまった..
- ②葉焼け症状が出てしまった..

#### 原因

①そもそもあくまで抑制する技術であり、発生をゼロに抑えるものではない

①UV-Bの設置個数、照射強度（距離）が不適切

②照射時間が長い、照射距離が小さい

#### 対策

UV-B照射技術の特性を理解し、必要に応じて化学防除も行うこと

設置の際は、UV-Bメーカーの指導に従うこと

## #9 発生予察の指導により総合防除の普及と持続を図った事例（天敵利用/発生予察）

技術名	対象病害虫	地域	対象作物
イチゴ栽培における天敵利用	アザミウマ類、アブラムシ類、コナジラミ類	岐阜地域	イチゴ

### ①取組のきっかけ

- アザミウマ類については、薬剤抵抗性の発達以外にも、**薬剤がうまくかからず効果が不安定であることや、散布作業の身体的な負担が大きいことに課題があった。**  
ハダニ類で既に天敵製剤が普及していたこともあり、アザミウマ類でも天敵利用を導入した。
- **天敵利用に際しては、病害虫の発生状況の把握が必要だが、それぞれの圃場によって状況は異なる。**一方で、普及指導員のサポートの頻度も限られるため、**自身で観察眼を身に付けてもらう必要があり、発生予察の指導を実施した。**

### ③連携体制

- **グリーンないちご栽培研究協議会**を主体としてグリサポ事業を実施。
  - ・ イチゴ生産部会 5 部会
  - ・ 岐阜県農林事務所農業普及課（事務局）
- 県農業技術センター：助言、調査、情報提供
- 県農政部農業経営課：助言、調査、情報提供

### ②普及技術

- **アザミウマ類、アブラムシ類、コナジラミ類対象とした天敵製剤の利用**
  - ・ アザミウマ類対策（リモニカスカブリダニ、ククメリスカブリダニ）
  - ・ アブラムシ類（コレマンアブラバチ）
  - ・ コナジラミ類（リモニカスカブリダニ）
- **発生予察調査の指導**
  - ・ 開花時期（10月～5月頃まで）の間、隔週で1回の調査の実施。
  - ・ 花を20回くらい叩いて調査板に落とし、密度を確認する。
  - ・ 青色粘着シートを設置し、ハウス内外のアザミウマ類の発生消長を把握する。

### ④普及方法

- **研修会の実施**
  - ・ 毎年8月および各部会にて随時実施。
  - ・ 栽培技術と併せて観察の方法について指導を実施。
- **個別に巡回指導**
- **防除暦への反映の実施。**
- **マニュアルの作成（現在作成中）。**

## #9 発生予察の指導により総合防除の普及と持続を図った事例（天敵利用/発生予察）

### ⑤ 成果

#### ■ 天敵導入の効果

- アザミウマ類防除において農薬散布回数が削減された（最大5→1回）。
- 春先の収穫作業時に防除の作業（薬剤散布）の軽減ができる。

#### ■ 発生予察の指導の効果

- 農家の意識の向上につながった（自身の圃場の変化や傾向をつかめるようになってきた）。
- 発生や被害をゼロにするのではなく、被害が出ない程度に抑える意識が身に付き、自身の要防除水準や防除タイミングの把握ができるようになった。
- 防除が安定し、安心感にもつながっている。

### ⑥ 成功のポイント



#### ■ 天敵利用の成功体験

- 本地域では既にハダニ類に対する天敵利用は普及しており、効果を実感していた。

#### ■ 春先の防除作業の軽減のメリット感が大きかった

- コストがかかっても身体的・精神的な負担軽減にメリットを感じる方も多い。

#### ■ 農家自身の観察による発生予察の普及

- 「観察も防除」という意識が醸成され、防除が安定。各農家自身でその効果を調査・把握し、実感につながったことがポイント。

#### ■ 県の各組織間での連携

- 試験研究や普及指導員との連携がうまくいっている。
- 普及技術について、調査を十分に実施し、「効果の見える化」を実施。

### ⑦ 普及上の課題



天敵を入れたのに被害がでてしまった...

#### 原因

適切な薬剤の選択ができず、天敵の効果が低下してしまった

害虫発生の初期段階での対応が遅れた

薬剤防除への切り替えが遅れ被害が出てしまった

#### 対策

天敵に影響の少ない薬剤を適切に選定する。薬剤の情報を収集し、必要に応じて普及指導員や専門家の助言が必要

定期的な観察・発生予察を実施することで柔軟な防除対策が可能になる。「観察も防除のひとつ」という意識醸成が重要

# #10 産地が無意識に総合防除に取り組める防除暦の運用（土着天敵等）

技術名	対象病害虫	地域	対象作物
土着天敵を保護できる防除暦の作成方法	ミカンハダニ	静岡県	カンキツ

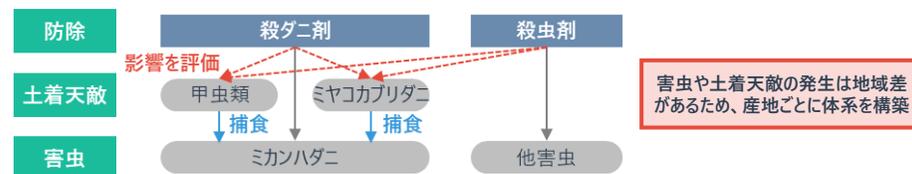
## ①取組のきっかけ

- 静岡県のミカン産地では飛来型害虫を対象に使用される殺虫剤により、ハダニの土着天敵が悪影響を受け活用できていなかった。
- そのため、ハダニ防除は殺ダニ剤に大きく依存し、薬剤抵抗性の発達が大きな問題となっていた。
- そこで、JAの防除暦作成において、IPMの思想を取り入れた体系の構築と普及を実施し、さらに毎年改善できる仕組みを構築した。  
(1990年代後半から試験研究を開始し、2000年代前半から緩やかに現場に普及していった)

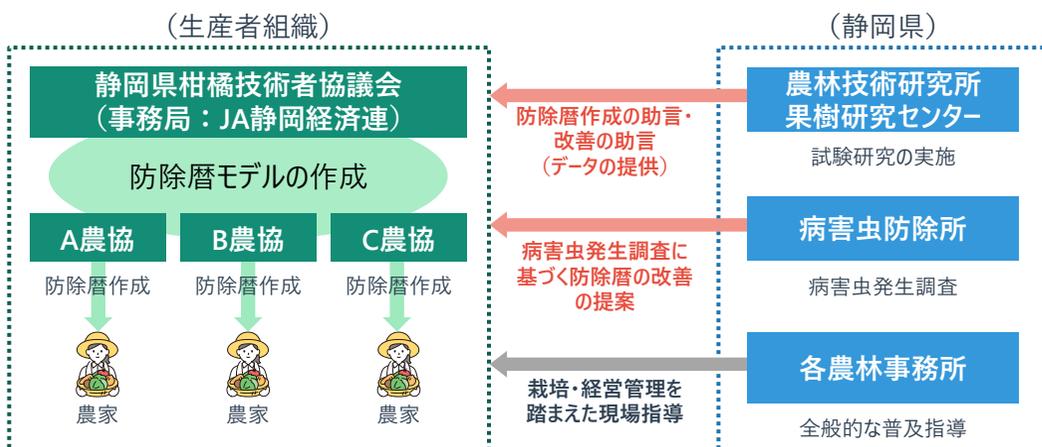
## ②普及技術

### ■ 土着天敵利用によるカンキツのハダニ防除の体系化

- 産地ごとに土着天敵の主要種を解明
- 土着天敵の主要種に対する殺虫剤の影響を評価
- 土着天敵の主要種に応じた防除体系を構築、有効性を実証



## ③連携体制・普及方法



### ■ 防除暦モデルの作成

- 農協の指導員で構成される静岡県柑橘技術者協議会で、土着天敵保護の思想を反映した防除暦モデルを作成する。
- その際、静岡県果樹研究センターや病害虫防除所は、試験研究の知見や病害虫発生調査結果に基づき、使用薬剤や使用時期について、総合防除の観点も踏まえ助言する。

### ■ 現場への普及

- 各農協では防除暦モデルを参考に、病害虫や土着天敵の発生等地域の実情に対応した防除暦を作成し、これをもとに農家は防除を実施する。

### ■ 毎年の改善

- 各農協の指導員や県病害虫防除所による病害虫発生調査結果をもとに防除暦を評価することで防除暦モデルの改善を図る。
- 新規の農薬が上市された場合は、農協による展示圃試験で効果を確認するとともに県果樹研究センターが土着天敵への影響を評価した上で、柑橘技術者協議会で防除暦モデルへの採用を検討する。

# #10 産地が無意識に総合防除に取り組める防除暦の運用（土着天敵等）

## ④成果

### ■ 直接的な効果（殺ダニ剤使用回数の減少）

- 防除暦により土着天敵が活性化し、夏季を中心に殺ダニ剤を削減する防除体系の運用が長年維持されている。

薬剤種	1995	2003	2009	2017
殺ダニ剤	3	2	1	1
殺虫剤	3	4	4	4
マシン剤	2	2	1	1

出典：「露地栽培カンキツのIPMにおける天敵利用の現状と課題」（2018、静岡農研）

### ■ 波及的な効果

- ハダニ防除に要する農薬代が低減した。
- 殺ダニ剤に対する抵抗性発達の問題が緩和されたことで、農協や農林事務所のミカンハダニ薬剤抵抗性のモニタリング労力が大幅に軽減された。

## ⑥失敗事例とその対策

### 原因



新規薬剤が土着天敵に影響のある剤だった

農家に、総合防除の思想に沿った防除の原理に対する認識がなかった（無意識で取り組めるが故、原理を理解しないまま進めてしまう傾向）

防除暦にない新規薬剤を使用したら、ハダニが大発生してしまった...

### 対策

新規薬剤は、現場で使用する前に天敵への評価を徹底し、慎重に導入する

防除モデルの効果検証を実施し、薬剤の選択やタイミング等、改善を重ねていく

農協の営農指導員や農家に対して研修を実施する

本事例ではいずれも実施

## ⑤成功のポイント



### ■ 農林技術研究所の土着天敵に関する研究が進んでいたこと

### ■ 体制と運用の仕組み作り

一般に、果樹（露地）の生産現場では、防除暦に忠実に従うことが多い。そのため、農家が無意識に（自動的に）総合防除を取り入れられる体制と運用の仕組み作りが成功の大きな要因。

#### ・ 体制

-防除暦モデルを作成する「静岡県柑橘技術者協議会」の設置。

-専門的知見を有する県果樹研究センターの参画。

-病虫害防除の現場に精通した病虫害防除所の参画。

#### ・ 仕組

-防除暦モデルをベースとし、各農協が地域の実情に即した防除暦を作成。

-各農協の指導員や県病虫害防除所による病虫害発生調査結果をもとに、防除暦モデルを改善。

# #11 個々の取組から面的な普及を図った事例 (天敵利用/交信かく乱剤)

技術名	対象病害虫	地域	対象作物
施設カンキツにおける総合防除	ミカンハダニ、ハスモンヨトウ、ハマキムシ類	徳島県阿南市	カンキツ

## ①取組のきっかけ

- 施設カンキツにおいて、病害虫の薬剤抵抗性発達により、化学農薬の効果が小さくなっていった。
- 個々の農家に対して、天敵を活用した防除体系の普及活動を進めてきたが、部分的な普及に留まり、面的な普及には至っていなかった。
- そこで、令和4年度グリーンな栽培体系への転換サポート事業（以降、グリサポ事業）の一環で、スダチ農家46件、ミカン農家14件、デコポン農家12件（延べ件数、いずれもハウス栽培）において「環境に優しい防除技術」の普及実践を行った。

## ②普及技術

- **ミカンハダニに対する天敵製剤（スワルスキーカブリダニ）**
  - 使用薬剤：スワルスキーカブリダニ（スワルスキープラスUM/スワルバンカーロング）製剤は適宜選択
  - 放飼時期：発生直前～発生初期
- **ハスモンヨトウに対する交信かく乱剤**
  - 使用薬剤：ヨトウコン-H
  - 使用時期：成虫発生初期から終期まで
- **ハマキムシ類に対する交信かく乱剤**
  - 使用薬剤：ハマキコンN
  - 使用時期：成虫発生初期から終期まで

生産者の個々の事情に応じて使用を選択

## ③連携体制

県・団体・市・メーカーがワンチームとなり普及を推進！

- 徳島県
  - 阿南農業支援センター：全体調整、技術指導
  - 県庁高度技術支援課：技術指導
  - 病害虫防除所：技術指導
- JAアグリあなん：技術指導
- 生産者：技術検証、実践
- 阿南市：グリサポ事業事務局
- 天敵製剤・交信かく乱剤メーカー：使用方法・技術指導

## ④普及方法

- 巡回
  - 各部会で実施している巡回（年3～4回）にて、以下を実施
    - 阿南農業支援センターによる講習会の実施
    - 農家同士の問題点や改善点等の情報共有
- 個別の現地指導
  - 熱心な普及員やJA職員による地道な現地指導
- マニュアル作成・配布
  - 資材の使い方等を説明したマニュアルの作成・配布



作成したマニュアル

## #11 個々の取組から面的な普及を図った事例（天敵利用/交信かく乱剤）

### ⑤成果

#### ■ 直接的な効果

- スダチ農家は約3割、ミカン・デコポン農家は約8割以上に普及。
- 多くの農家が病害虫の低減効果を実感した。
- その結果グリサポ事業終了後も継続している（特にミカン・デコポン農家）。

#### ■ 波及効果

- 天敵を使用することで、新規農薬の薬剤抵抗性が回避され、当該農薬を長く使用することができることを実感。

#### ■ 課題

- 一方、殺虫剤の選択肢が少なく困っているケースもある。

### ⑥成功のポイント

#### ■ 環境面

- すだち農家はJGAPの導入率が高く、総合防除の導入の障壁が小さかった。

#### ■ ニーズの合致

- 当該病害虫に困っていたところ、実際に病害虫の低減効果が実感できたこと。

#### ■ 資金面

- グリサポ事業の活用により、初期費用を抑えられたこと。

#### ■ 体制面

- JAや普及所により、きめ細やかなフォローアップ体制が築けていたこと。

### ⑦失敗事例とその対策



#### 原因

- ①導入したのに、結局ハスモンヨトウが発生してしまった…。
- ②これまで発生したことがない病害虫が発生してしまった…。

①ハウス被覆前の防除が不適切であった可能性

基本的なことだが、**薬剤散布は葉裏も含めてしっかりと行うこと**

②天敵導入にともなう農薬の制限により、ワタミヒゲナガゾウムシが発生

**生理落果や摘果した果実は発生源になるので、除去すること**

**粘着シート等を活用し、病害虫の発生にいち早く発生に気づき対応すること**

## #12 新技術の導入に慎重な農家に対する総合防除導入の事例（天敵利用等）

技術名	対象病害虫	地域	対象作目
露地リンゴにおける総合防除の実施	ハダニ類、果樹カメムシ類、シンクイムシ類等	関東の一部地域	リンゴ

### ①取組のきっかけ

- **ハダニの薬剤抵抗性の発達**
  - 近年、ハダニ類の薬剤抵抗性が発達し、農薬が効かなくなっていることに悩んでいる農家の方が多かった。
- **他作目での普及の先行**
  - 地域ではブドウや園芸作目（イチゴ・きゅうり）において総合防除の普及が先行していたこともあり、リンゴにおいても普及の必要性の認識があったことから、取り組みを開始。

### ③連携体制

- 県農林振興センター：現場での普及指導
- 県病害虫防除所・県農業試験場：技術情報の提供
- JAの技術担当者：現場での普及指導、防除暦の作成
  - 農業振興センターとも協力し、総合防除に関する技術を防除暦に記載

### ②普及技術

- **天敵の利用（ハダニ類対策）**
  - 天敵製剤（ミヤコカブリダニ製剤）を利用
- **草生栽培**
  - 天敵保護のため実施。夏の高温対策や土壌の保水にも有効
- **多目的防災網（果樹カメムシ類対策）**
  - 山間部に位置していることもあり、従来から実施
- **フェロモントラップ（モモシンクイガ）**
  - 予察の観点で設置

### ④普及方法

- 各農家への個別訪問・助言
- 天敵資材の利用にあたっては、資材メーカーのパンフレットを活用している
- 他産地の成功事例なども参照している

## #12 新技術の導入に慎重な農家に対する総合防除導入の事例（天敵利用等）

### ⑤成果

- 天敵の利用については農家の評判は良好。
- ハダニの防除効果が感じられた。
- 防除について精神的なストレスが軽減された。
  - 薬剤抵抗性の発達により効かない可能性のある農薬を散布することへのストレスや作業負荷が軽減。
  - 特に、高齢の方においては、この点が大きなメリットとなっている印象。

### ⑥成功のポイント



- 他作目や身近な方の成功が安心材料となったこと
  - 天敵の活用・利用実績として、他作目（イチゴやきゅうり）で成功していた。
  - 地域の特性として、観光農業として多様な作目が栽培されていることもあり、身近な方からの天敵に対する良い評判が、リンゴでの導入につながった。
- 正しく技術を実施できる体制が整っていること
  - 農家の方がわからないことや不安な点を相談できる体制が整っている。
  - 普及指導員およびJA技術担当の現場での助言や技術的なサポートで、農薬の選択を含めて正しく技術を実施することができている。

### ⑦技術普及の懸念点に対する対応



#### 懸念点

①新しい技術の導入について慎重な方への普及推進はどうしたらよいか？

②小規模経営だと天敵製剤の利用はコスト的に割高になる？

- ①農家の方によっては新しい技術導入に対して特に慎重...
- ②小規模経営の方に天敵利用は割高ではないか？

#### 対応・考え方

技術の効果や導入のメリットについて、**実際の声や評判を伝えることが有効**。今回は他作目での成功を身近な方（近隣農家や家族等）から聞いていたことが技術導入へのハードルを下げたポイントになった。

天敵利用は経済的なメリットのほかにも、農薬散布の作業負荷軽減や防除作業の安定など、防除に対して**労力軽減や安心感などのメリットもあること**を伝える。

# #13 生産者と一緒にリードする総合防除の普及（天敵利用/発生予察/草生栽培）

技術名	対象病虫害	地域	対象作物
天敵（土着/製剤）の利用を中心とした総合防除	ハダニ類	千葉県（船橋市・白井市）	ナシ

## ①取組のきっかけ

### ■ ハダニ類の薬剤抵抗性の発達

- 慣行の防除暦どおりに防除しても、収穫期になるとハダニが発生し黒変落葉してしまうなど、被害が問題化していた。
- 殺ダニ剤に頼りすぎる防除は持続しない

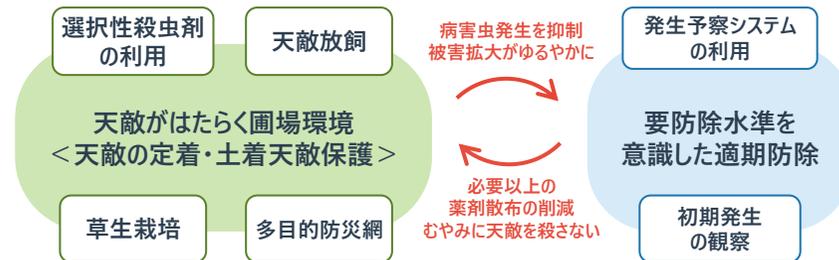


キーマン生産者

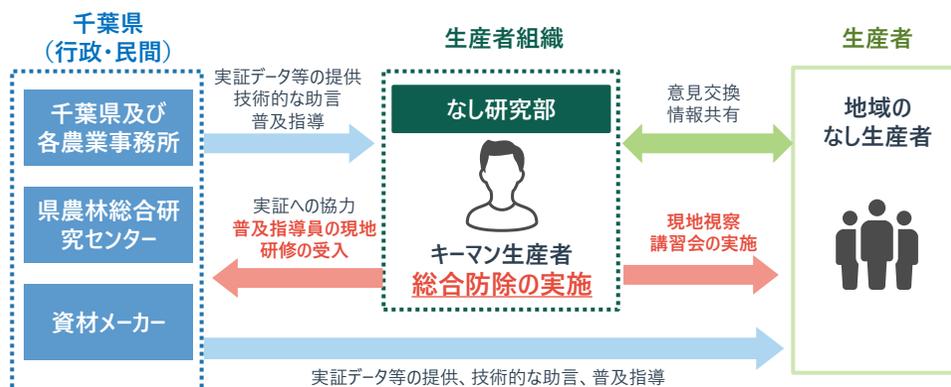
当初は「虫で虫を抑えられるのか？」と疑問だった。農業センターやメーカーでの実証・検証データを見て、実際に効果が出ていたので信頼して、導入を開始。

## ②普及技術

### ■ 天敵（土着/製剤）の利用を中心とした総合防除



## ③連携体制・普及方法



### ■ 経験値・技術力のある生産者を核に、総合防除を推進

- 千葉県（行政・民間）においては、キーマン生産者に対して実証データ等の提供や技術的な助言、指導を実施し、総合防除の実施を伴走的に支援。  
→キーマン生産者の技術力向上をサポート。
- キーマン生産者は自身の経験値をもとに、現地視察や講習会を通じて地域の生産者への普及推進を実施。総合防除の実施拡大に寄与。  
→生産者だけでなく、若手普及指導員の現地研修の受入も実施し、普及指導力の向上にも寄与。

生産者と一体となって、地域での総合防除の普及・防除技術の底上げを図る！

成果と普及時の課題

# #13 生産者と一緒にリードする総合防除の普及（天敵利用/発生予察/草生栽培）

## ④ 成果

### ■ ハダニ類の防除

- ハダニ類の発生が穏やかになり、早期落葉をすることがなくなった。
- 発生や被害が急激に増加・拡大することがないため、急いで薬剤散布をする必要がなく、仕事の段取りがつけやすくなり、身体的・精神的負担も減った。

### ■ 殺ダニ剤の削減

- 慣行では2～3回の使用だったが、1～2回の使用に減らすことができた。

### ■ 病虫害防除に対する意識の変化

- 総合防除を考える前は、防除暦どおりに防除を実施し、発生時には闇雲に薬剤をまいていたが、現在は天敵のはたらきや防除すべきタイミングを意識し、合理的な防除に取り組めるようになった。
- 害虫や天敵についての観察眼も磨かれた。

## ⑤ 成功のポイント



### ■ 「総合防除」「天敵の利用」の正しい理解の促進

- 天敵を導入するだけで「総合防除」というイメージを持たれることが多いが、「化学的・物理的・耕種的防除と生物的防除（土着天敵・天敵製剤）とを組合わせて実施する合理的な防除」であることを普及。
- ハダニ類や天敵カブリダニ類の違い、殺虫剤の選択方針など「なぜこの選択をするのか」をわかりやすく提示することで、正しい理解・実施を促進。



キーマン生産者

天敵導入時の普及指導員やメーカーの丁寧なサポートのおかげで防除を確立できた。

## ⑥ 普及時の課題



原因

やるべきことの優先順位付けや判断が難しい。

天敵がどのように作用するかイメージがつかない。

とはいえ、「総合防除」や「天敵の利用」って難しそう...

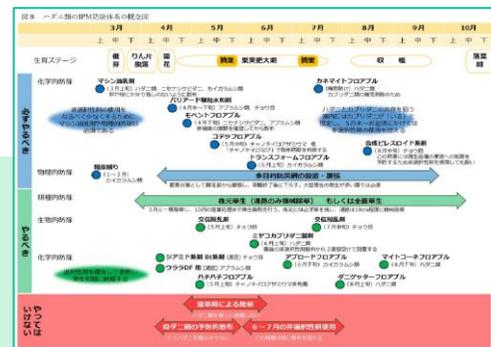
対策

### 千葉県

防除体系において、「必ずやるべきこと」「やってはいけないこと」「できればやるべきこと」の提示を実施。

### キーマン生産者

「圃場内の食物連鎖」をキーワードに、天敵と害虫の関係性を説明。  
→ 生産者目線でわかりやすく正しいイメージを普及。



# #14 統一の防除暦を核としてすすめる総合防除の普及（適期の薬剤散布/防除暦）

技術名	地域	対象作物
適切な化学的防除を中心とした防除暦の作成・普及	山梨県	果樹（ブドウ・モモ等）

## ①取組の背景・必要性

### ■ 果樹主産県としての安定した生産・出荷の実現

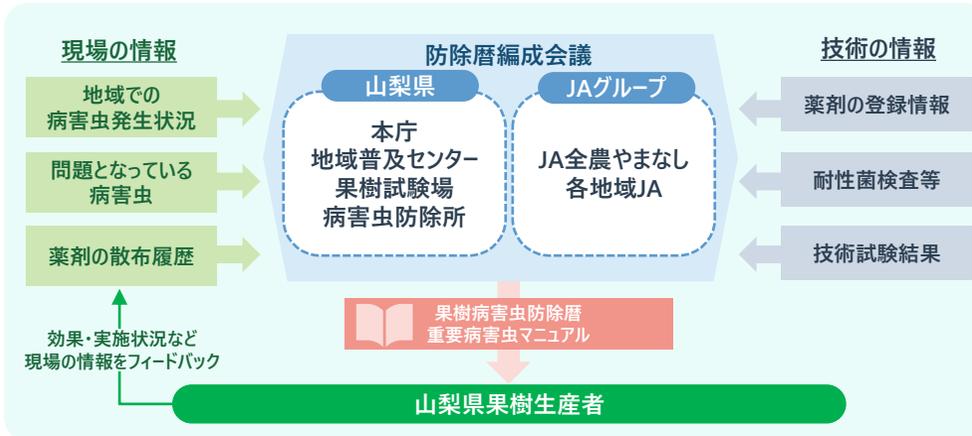
- 山梨県は果樹主産県であり、国内生産の大部分を占めている地域であるため、従来から県域での取り組みが実施されてきた。
- そのうちのひとつとして、40年以上前から県域での「果樹病害虫防除暦」の作成が実施されている。
- その中で突発的な病害の発生や、使える薬剤の変化に対応する必要があり、地域で連携して、毎年適切な防除体系に見直し・更新する仕組みが構築された。

## ②取組概要

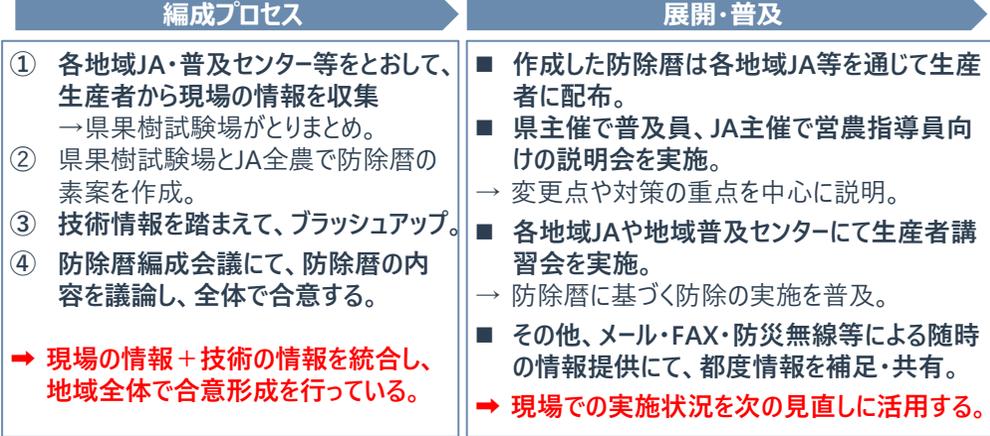
- 発生情報・試験結果・薬剤登録を反映した防除暦の編成・更新
  - 地域の病害虫発生情報や試験結果、薬剤登録状況を基に編成会議で防除暦を見直し。  
→ 毎年更新し、地域に適した防除体系を維持している。
- 地域での防除暦の統一的な利用
  - 地域のほとんどの生産者は防除暦に沿って病害虫防除を実施。  
→ 県域で予防的防除を中心とした防除が標準的に実践されている。
- 突発的な病害虫への対策を迅速に防除暦に反映
  - 突発的な病害虫の発生・拡大については、試験や現地検証を行った後、結果を踏まえ防除暦に反映し、迅速な見直しを図っている。  
→ さらに重要病害虫については、個別にマニュアルを作成。

## ③実施体制・方法

### ■ 実施体制



### ■ 実施方法



成果と実施時の課題

# #14 統一の防除暦を核としてすすめる総合防除の普及（適期の薬剤散布/防除暦）

## ④ 成果

- 県域で統一的に防除を実施することで安定生産につながっている
  - ・ 防除暦を共通指針とすることで、個々の場当たりの薬剤防除ではなく、予防的防除を中心とした適期・適剤の防除が県域で定着。  
→ 果樹主産県としての安定した生産出荷に寄与。
- <成功事例> モモせん孔細菌病への対応
  - ・ 台風の影響などによりH28年頃から県内全域で発生（以前は一部地域でのみ発生）
  - ・ 対策として、以下を実施。
    - 既発地域以外の指導者や生産者に果実や枝の病徴を周知
    - 防除暦にせん孔細菌病防除剤(ボルドー液やストレプトマイシン剤等)を掲載
    - 防除マニュアルの配布
  - ・ マニュアル等に沿った確実な実施により、現在はほぼ終息！

## ⑤ 成功のポイント

- 情報連携と合意形成の仕組み化
    - ・ 現場情報や技術情報について、「防除暦編成会議」にて連携・統合することで、現場の状況と矛盾のない防除暦の作成を実現している。
    - ・ 突発的な病害虫の発生についても、検討体制が構築されていることで、迅速に試験の実施や防除暦への反映、生産者への展開・普及推進が可能となっている。
  - 県域で統一した防除暦の確実な実施
    - ・ 防除暦が統一されていることで、生産者と指導者における共通指針となり、個々の状況に応じた助言や相談が円滑に実施され、防除の安定につながっている。
- 防除暦を核として、予防・判断に基づく防除＝総合防除の普及推進を実現

## ⑥ 実施時の課題



県下統一で同じ防除暦を使用していると、耐性の発達や感受性の低下が広域で同時に発生する可能性がある・・・。

### 上記が起きないための対策

- ・ 耐性の発達や感受性の低下が生じづらい薬剤の積極的な採用
- ・ RACコードに配慮した散布計画の組み立て
- ・ 年間の薬剤使用回数を最小限にするため、効果の高い薬剤を選抜している

### 具体的な取り組み

- ・ 新規に採用する薬剤は地域JAや果樹試験場などで、試験を実施  
→ 必ず薬害や効果を確認してから採用！

## 第5章 コラム<広域での事例>

---

# 広域でのトマト不作付で黄化葉巻病を抑え込む～熊本県～ 1/2



## ■ 地域で築いた“不作付”による広域防除の仕組み

### 1. 熊本県でトマト黄化葉巻病が初確認、被害は甚大

平成11年に熊本県でトマト黄化葉巻病（病原ウイルス：TYLCV）が初確認されました。当時は新しいウイルス病だったため、数年で県下全域にまん延し、産地では収量が大きく減少してしまいました。

個々の生産者では、防虫ネットによる媒介虫であるタバココナジラミ（以下、コナジラミ）の侵入防止や周囲の雑草防除など、できる防除はすでに取り組みがされており、地域住民に対する防除対策への協力の呼びかけも行われていましたが、それだけではウイルス病の発生は収まらず、被害は広がる一方。さらに当時は、TYLCVに抵抗性を持つ品種も限られていたため、状況は深刻でした。

そこで導入を検討されたのが「不作付期間の設定」。これは、一時的に作付けをやめることで、地域全体のコナジラミ密度とウイルス密度を下げるというものです。導入のきっかけとなったのは、生産者の強い危機感でした。

しかし、この防除対策は一部の農家だけが実施しても効果が限定的で、地域全体が足並みを揃えてこそ大きな効果が出る取組です。つまり、個々の取組だけでは限界があり、地域全体・広域で取り組む必要性がありました。

### 2. “みんなで決める”ことで始まった対策

トマト黄化葉巻病への対応は、単なる技術導入ではなく、地域全体での合意形成と体制づくりが不可欠でした。

参画したのは、生産者団体（JAの生産部会・系統外）、JA、県（本庁・振興局（普及センター）・農研センター・病害虫防除所）、市町村です。

計画の立案は生産者が主体となり、行政は中立的な立場から間を取り持つ役割を担いました。特にJAや生産部会、系統外の農家との調整には、普及センターや市町村が入り、話し合いを進めていったことが大きなポイントです。

不作付期間の設定には法的な強制力はなく、あくまで自主的な取り組みです。だからこそ、生産者同士の理解や普及指導員による丁寧な説明が鍵となりました。

地域ごとに温度差はあったものの、産地継続への危機感を多くの生産者が感じていたことが、最終的に全体の合意形成を後押ししました。

### < 基本情報 >

- 熊本県全域の平坦地
- 冬春トマト産地

### 3. 産地の実情に合った“不作付期間”の選択

次のステップは、防除計画の具体化です。選定技術は「不作付期間の設定」。これは、他の防除法では十分な効果が得られなかったこと、そしてウイルス病の特性に合った方法であることが理由でした。

取り組みの期間や内容は、TYLCVの伝染環、コナジラミの生理生態から設定されました。さらに収量への影響を最小限に抑えるため、実施時期は栽培が少ない夏期を中心に設定されました。

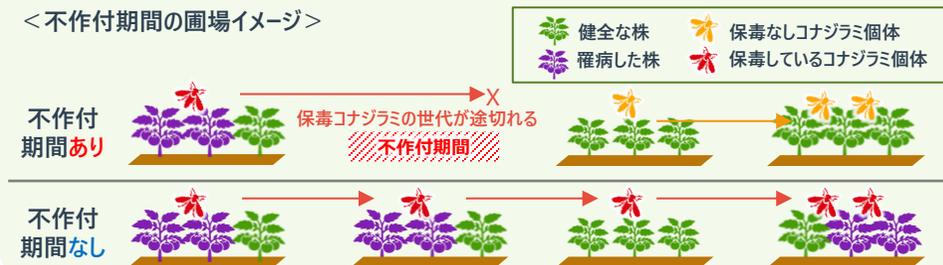
なお、不作付期間の条件は、各地域で検討を行い、それぞれの産地の実情に合った内容にすることで、地域全体で実施しやすいものとなりました。

さらに、トマトがTYLCVの主要な発生源であることを県で調査・確認し、その科学的根拠を生産者へ伝えたことも、理解促進につながりました。

#### < 不作付期間の一例 >



#### < 不作付期間の圃場イメージ >



# 広域でのトマト不作付で黄化葉巻病を抑え込む～熊本県～ 2/2

## ■ 成功のポイントは“生産者自身が効果を実感し、納得して取り組める”こと

### 4. 地域で続ける周知・連携・モニタリング

不作付期間の設定は、広報誌や巡回指導を通じて地域内へ周知されてきました。導入初期は、普及センターやJAの担当者が車で地域を巡回し、生産者や周辺住民へ直接呼びかけを行うなど、きめ細かな対応が実施されていました。

現在においても、地域ごとにJA営農指導員と普及指導員が連携して巡回指導を行うほか、チラシを活用した啓発活動を継続しています。

とりわけ、JA系統外の実産者への対応については、普及指導員や市町村職員が中心となり、取組の周知と実践支援を担っています。

推進体制は、県・市町村・JA・生産者団体が相互に連携する形で構築されており、導入初期には、農研センターが提供した科学的データが取組推進の根拠となっており、普及センターや市町村が合意形成において重要な役割を果たしました。

また、取組みの効果検証のため、毎年コナジラミの発生状況や保毒虫率の調査を実施し、その結果を関係機関で共有しています。

県全体の調査は病害虫防除所が担い、各地域においても独自調査を行うことで、より実態に即した状況把握に努めています。

このように、継続的なモニタリングを怠らないことにより、取組の効果が地域内で再確認され、安易な取組の縮小を防ぐ仕組みが維持されています。

### 5. 効果が定着してきた不作付の取組

不作付期間の設定を地域全体で徹底してきたことにより、コナジラミの密度は年々着実に低下し、数年をかけて防除効果が安定する段階に至りました。継続的な実施が、地域全体の黄化葉巻病発生リスクの抑制につながっています。

そのため、経済的被害が発生すると言われる発病株5%以上の圃場割合も年々少なくなり、病害虫による経営の不安定化を回避できています。

このことから、産地全体にとって、本取組は持続可能なトマト生産を守る柱のひとつとなったといえます。

### 6. 近年は“取り組む必要性”の継承が課題に

一方で、近年は世代交代が進む中で「被害が出ないのが当たり前」と捉える生産者も増えてきました。そのため、不作付期間を設けることによる経済的効果が見えにくくなり、必要性を実感しづらい状況も出てきています。

さらに、抵抗性品種が普及したこともあり、「本当に不作付期間が必要なのか」という声も一部にはあります。しかし実際には、抵抗性品種でも感染は避けられず、コナジラミによるウイルス媒介のリスクも残ります。そのため普及指導員を中心とした関係機関による個別巡回や丁寧な説明が欠かせません。

また、現在でも3年に一度ほどコナジラミの発生が多くなる年があり、その際には再び危機感が高まります。そうした局面では各地域で防除組織の見直しや対策指導を強化するなどの対応がとられています。

### 7. 成功のカギは生産者の危機感と納得感

熊本県での取組が成果を挙げた大きな理由は、生産者が危機感を共有し主体的に行動したこと、県関係機関によってモニタリング結果が共有されていたこと、そして、普及センターが中立的立場で全体を調整し、系統外も含めた合意形成を図ったことにあります。

複数の生産者団体が存在する大規模産地だからこそ、中立的な調整役は不可欠でした。

また、他の産地で進めていく場合にも、まず被害の深刻さの共有が前提となります。そのうえで、出荷時期や栽培体系に配慮し、経済的影響の少ない不作付期間を設定できるかが成功のポイントです。

また、本対策は広域で取り組んでこそ効果が出る技術であり、生産者が納得して参加することが、継続と効果安定のカギとなります。

#### <まとめ>

- 広域防除の普及は「広域でやる意義がある」ことが重要。
- さらに、「生産者が納得して取り組めるか」が普及のカギ！
- そのための防除計画の設定や地域での合意形成に行政などの関係機関のはたらきは必要不可欠。



# 広域ローテーションによるリンゴ特別栽培体系の実現～JAいわて中央～ 1/2

## ■ 官民学のネットワークによる広域防除の仕組み形成

### 1. リンゴ栽培の病害虫問題と広域防除取組のきっかけ

岩手県を代表する農産物であるリンゴは、その甘さと食感で全国的に高い評価を得ていますが、多くの病害虫への対応も必須です。特にモモシクイガやキンモンホソガ、さらには近年異常発生が問題となっているカメモシ類やハダニ類など、多種多様な害虫への対応が必要になっています。

JAいわて中央（盛岡市、紫波町、矢巾町を管内とする）においては従来より、地域で統一的な防除が実施されてきています。そんな中、さらに広域での統一防除が本格化した背景には、2002年（平成14年）頃の無登録農薬問題や、輸入農産物の残留農薬問題による消費者の食の安全に対する意識の高まりがあります。

これを受け、JAいわて中央は、平成15年から「**特別栽培（岩手県基準比50%の農薬削減）**」を実施することになりました。

ところが、取り組みを始めて3年目で、病害虫の被害が拡大し、商品化が困難になってしまい、一度は特別栽培を断念してしまいます。

しかし、それでも「安全で良いリンゴを作りたい」という思いから、JAいわて中央は、ある工夫をします。

### 2. 広域ローテーションという新しい体系の実践

それは、特別栽培の広域ローテーションです。特別栽培では、50%の農薬削減が求められるため、どうしても病害虫を抑えられない局面が生じることがあります。

この広域ローテーションでは、管内の盛岡市と矢巾町・紫波町の2つの地区に分けて、**1年おきに特別栽培と慣行栽培を繰り返す**ことで、病害虫の発生・被害リスク低減や、生産者の負担軽減をはかりました。

これにより防除が安定し、産地として一定のブランドを確立するに至ったのです。

### < 基本情報 >

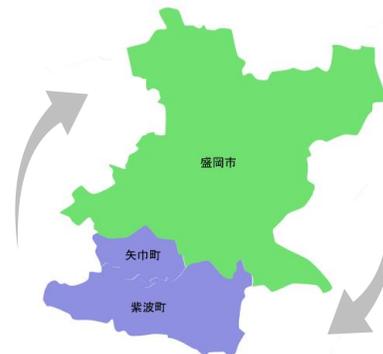
- 岩手県 盛岡市、矢巾町、紫波町
- 特別栽培リンゴ



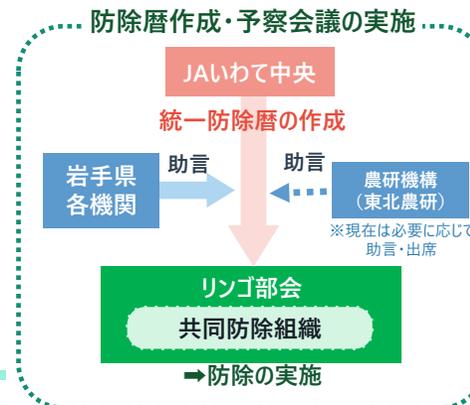
### 3. 広域で取り組む特別栽培のローテーション～官民学が連携する「知のネットワーク」～

この広域ローテーションを支えるのは、**極めて緻密な実施体制**です。JAいわて中央が主体となり、以下の組織が緊密に連携しています。

JAいわて中央	防除暦作成、予察会議の主催、資材の供給
岩手県 (病害虫防除所、農業研究センター、盛岡普及センター)	助言、調査資料の提供など
リンゴ部会	防除暦の実施→ <b>共同防除組織</b> （部会農家が組織化し、防除機械の共同保有や共同防除の実施を担う）
農研機構（東北農研）	必要に応じた技術的助言、共同調査など



1年毎に、盛岡市と矢巾町・紫波町で特別栽培と慣行栽培をローテーション



# 広域ローテーションによるリンゴ特別栽培体系の実現～JAいわて中央～ 2/2

## ■ 成功のポイントは、徹底した「発生予察」と「対話」の積み重ね

### 4. データに基づく散布計画と交信かく乱剤

この特別栽培の取組の核は、年間10～12回にも及ぶ「予察会議」にあります。そのポイントを4点にまとめました。

#### ①現場調査

地域ごとに任命された「予察員」が定期的に圃場を回り、病害虫の消長を観察します。フェロモントラップ等を用い、ターゲットとする害虫の発生状況を正確に把握します。

#### ②合意形成

年に10回以上開催される予察会議にて「今、何を散布すべきか」を徹底議論します。

#### ③統一防除暦の運用

会議の結果を反映した防除暦に基づき、地域全体で統一した防除を行います。

#### ④交信かく乱剤の利用

殺虫剤の削減を補完するため、交信かく乱剤を広域で設置することを努力義務としています。これにより、害虫の繁殖を阻害し、密度を抑制します。

特別栽培は、使用可能な薬剤や防除技術が制限されるという難しさを伴います。しかし、本地域では綿密な予察体制と統一された防除計画を徹底することで状況変化を的確に捉え、先手を打った防除を実現しています。こうした「判断」「対話」「実行」の積み重ねが、全国有数のりんご産地としての安定生産と持続可能な栽培体系の確立を支えているのです。

### 5. 確かな効果と副次的な好影響

#### 農薬削減50%の達成

慣行栽培比50%の削減を実現しつつ、これまで病害虫による大きな被害を受けることなく、安定的な生産を実現できています。

また、農薬削減による薬剤コストも抑えられています。

#### 経済的安定

特別栽培としてのブランディングにより「JAいわて中央のリンゴ」としての信頼を獲得。予約販売などの相対取引の拡大や、下位等級のリンゴの単価の安定化にもつながっています。

### 6. JAいわて中央の高い調整力と実行力が支えた成功

本取組の成功を支えている中核は、「JAいわて中央の高い調整力と着実な実行力」にあります。

年間10回以上に及ぶ予察会議を継続的に開催し、調査結果の整理・分析、資料作成、関係者間の合意形成、そして防除暦への的確な反映までを一貫して担ってきました。この地道な運営体制が、広域で足並みをそろえた防除の実行を可能にしています。

加えて、個々の生産者が「地域全体で産地を守る」という共通認識を持ち、統一方針のもとで協動的に防除と栽培管理を実践してきたことも大きな強みです。組織の推進力と生産者の当事者意識が結び付くことで、大規模かつ継続的な広域防除体制が確立されました。

さらに、農研機構（東北農研）や岩手県農業研究センター、病害虫防除所、普及センターなどの研究・普及・行政機関との連携も重要な基盤となっています。専門的知見に基づく技術支援や迅速な情報共有が可能な体制を構築してきたことが、防除精度の向上と安定生産を下支えています。

一方で、今後は温暖化の進行に伴う異常気象や局地的豪雨への対応が喫緊の課題です。気候変動により病害虫の発生動向が変化するなか、これまで培ってきた組織力と知のネットワークを最大限に活用し、科学的根拠に基づく予察と機動的な防除体制を引き続き継続していくことで、新たな環境変化に適応していきます。

#### <まとめ>

- 地域での「発生予察」が広域防除の出発点となった。
- 「予察会議」を通じた継続的な「判断・対話」の積み重ねが地域での統一的な実施を支える基盤として重要。
- そのための仕組みづくりや実行体制の構築が成功のカギ。

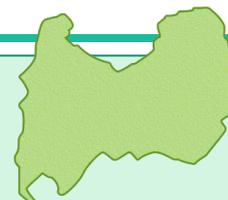


# 地域一体で守る富山の米 30年続く斑点米カメムシ類広域防除の軌跡 1/2

## 面的対策の実効性を高める組織体と徹底した協力要請

### < 基本情報 >

- ・ 富山県全域
- ・ 水稻



### 1. 県域での「面的な対策」の必要性

富山県は水田率（農地に占める水田の割合）が全国で最も高く、米生産が盛んな地域です。県では、「高品質で美味しい富山米ブランド」の確立を推進目標に、等級低下の要因となるカメムシ類による斑点米の発生防止を重要課題としています。

斑点米の原因となるアカスジカスミカメ等のカメムシ類による被害を抑えるためには、水田内の防除だけでは不十分であることから、カメムシ類の増殖源となる畦畔（けいはん）・雑草地の草刈りが重要です。カメムシ類は、イネの出穂期に合わせて、水田周辺の畦畔や雑草地から本田へ侵入するため、農家が個々に草刈りを行っても、未実施の場所が「増殖源・逃げ場」となり、効果が低減してしまいます。

このため、**地域全体で一斉に実施する「面的な対策」**が不可欠であるとして、県域での「農家による一斉草刈り運動」や「公共用地の草刈り協力要請」の取組が始まりました。

### 2. 草刈りの“タイミング”の設定と関係者への協力要請

「一斉草刈り運動」は1996年（平成8年）、「公共用地管理者への草刈り協力要請」はその翌年から開始されました。

#### ① 出穂2週間前を狙った「一斉草刈り運動」

草刈り期間は、主要な早生品種（「てんたかく」等）の出穂2週間前をターゲットに、**6月下旬～7月上旬の約10日間**を設定。畦畔等の草刈りのタイミングが早すぎると、イネ科雑草が再び出穂してカメムシ類が増殖し、遅すぎるとカメムシ類が一斉に出穂後の本田へ逃げ込むため、この「2週間前」という設定がポイントになっています。

また、集落営農や兼業農家が参加しやすいよう、期間中の「土日」を一斉実施日に設定するなど、現場実態に配慮した運営上の工夫も行われています。

#### ② 公共用地管理者への協力要請を含めた面的対策

草刈り効果をより確実なものとするためには、水田周辺の道路や河川敷など公共用地の雑草管理も不可欠です。

そのため富山県では、河川管理者（国土交通省管轄等）や鉄道会社、高速道路管理者に対し、毎年5月に草刈りの協力要請文を发出しています。

### 3. 「ワンチームとやま」で取り組む強力な推進体制

30年近く続く本取組を支えているのは、「富山県米作改良対策本部」を核としたワンチームとやまの推進体制です。

組織	構成	役割
米作改良対策本部	県、JA富山中央会、JA全農とやま、県米麦改良協会等（本部長：県知事）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 県全体の基本方針の決定（草刈り期間の決定）</li> <li>・ 公共用地管理者への協力要請</li> <li>・ 会議の開催（年6回） <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 病害虫防除所によるカメムシ類の発生状況調査結果の共有</li> <li>➢ 県の専門技術員による技術情報や指導内容の提示 → 草刈り実施に向けた意思統一</li> </ul> </li> </ul>
技術者協議会	県、JA、市町村担当者等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域ごとのカメムシ類すくい取り調査の実施</li> <li>・ 発生状況の共有</li> <li>・ 最新の発生動向・注意情報の共有</li> </ul>
普及指導機関	県普及員、JA営農指導員	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各種技術情報や普及方針に基づく技術指導</li> <li>・ 農業者や営農組織への情報周知</li> </ul>

方針の決定から情報共有、現場への実行支援までを県内の各組織が役割分担して担うことで、技術的根拠に基づいた取組が毎年着実に実施されています。



# 地域一体で守る富山の米 30年続く斑点米カメムシ類広域防除の軌跡 2/2

## ■「データ」と「納得感」が支える持続可能な防除モデル

### 4. 実感とデータに裏付けられた取組の効果

長年継続してきた草刈り運動は、広域かつ同時期に実施することでカメムシ類の密度抑制に効果を発揮しています。

現場の農業者は、斑点米の発生状況等から、実体験として面的防除の必要性を実感されています。

さらに、技術者協議会によるカメムシ類のすくい取り調査や、斑点米の調査結果からも、周辺の雑草地管理が不十分な場合に被害が多いことが確認されています。

こうした現場の実感と調査結果が一致することで、広域で同時期に実施する草刈りの有効性について、共通認識が形成されています。

### 5. なぜ30年も継続できているのか？成功のポイントは

さらに、本取組が30年近く継続している大きな要因として、以下のようなポイントが挙げられます。

#### ① 理解と納得に基づく主体的な実践

富山県には、毎年の調査結果をもとに情報を更新し続ける仕組みがあります。

米作改良対策本部や技術者協議会においてカメムシ類の発生状況調査の結果を共有し、草刈りの時期や効果的な方法を明確に示すことで、農業者が納得して実施できる環境を整えています。

さらに、斑点米の発生状況についても、要因解析などの検証を行い、次年度の対策につなげています。

#### ② 多様な情報伝達による周知の徹底

情報伝達の工夫も取組の継続を支えています。

農協や技術者協議会を通じて、圃場への啓発看板の設置やLINE、ホームページなど多様な手段で情報を発信し、営農の流れの中で自然に情報が届く仕組みを構築しています。

こうした積み重ねにより、草刈り運動は営農計画の一部として組み込まれ、毎年行う当然の取組として根付いています。

#### ③ 地理的条件（水田のまとまり）を活かせる環境

さらに、富山県は水田率が全国でも高く、水田がまとまって分布している地理的条件も、広域かつ同時期の実施を可能にする要因のひとつとなっています。

### 6. 地域での理解と実践で積み重ねた広域防除

本取組は、発生状況の把握から技術方針の提示、現場での実践、そして効果の検証までが一体となった循環型の防除体系として機能している点が最大の特徴です。

そこには、カメムシ類の発生状況や調査結果を分かりやすく現場に伝え、農業者の理解と納得を積み重ねてきた現場担当者の継続的な尽力があります。

理解に基づく主体的な実践と、調査結果による裏付け、そしてそれを現場へつなぐ丁寧な指導の積み重ねにより、対策は一過性の運動ではなく、営農の基本技術として定着しました。

これこそが、30年近くにわたり安定して継続してきた本取組の本質であり、成功の要因といえます。

今後は、猛暑の常態化や高齢化、労働力不足への対応が課題となってきています。ロボット草刈機の導入や防草シートの活用、スマート農業技術の活用、さらには作業委託の仕組みづくりなどを通じ、持続可能な広域防除への展開が検討されています。

#### <まとめ>

- 「ワンチームとやま」による強力な連携体制の構築
- 斑点米カメムシ類の生態に基づく草刈り適期の設定と徹底した周知の工夫
- データや調査結果に基づき、農家が納得して主体的に実施できることが継続のポイント



# 本マニュアルの作成に際して

- 本マニュアルは、農林水産省消費・安全局植物防疫課「総合防除実践マニュアル整備委託事業」の一環で作成されたものです。

事業名	令和6年度 総合防除実践マニュアル整備委託事業	令和7年度 総合防除実践マニュアル整備委託事業
有識者委員	曾根信三郎氏（一般社団法人日本植物防疫協会） 青野守氏（静岡県病害虫防除所） 池田健太郎氏（法政大学） 中保一浩氏（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）	曾根信三郎氏（一般社団法人日本植物防疫協会） 青野守氏（静岡県病害虫防除所） 池田健太郎氏（法政大学） 兼松聡子氏（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構） 井村岳男氏（奈良県病害虫防除所） 原澤亮太氏（全国農業協同組合連合会群馬県本部） 宇賀博之氏（埼玉県農業技術研究センター） 清水健氏（千葉県農林水産部担い手支援課専門普及指導室） 村上芳照氏（山梨県果樹試験場）
受託機関	株式会社クニエ（実施主体） 株式会社農研植物病院（協力機関） 一般社団法人全国農業改良普及支援協会（協力機関）	フォーティエンスコンサルティング株式会社（実施主体）※旧社名：株式会社クニエ 株式会社農研植物病院（協力機関） 一般社団法人全国農業改良普及支援協会（協力機関）

## ■ 改訂履歴

版数	発行日	主な改訂内容
第1版	令和7年3月14日（令和6年度）	-
第2版	令和8年3月13日（令和7年度）	以下項目を追加： 総合防除実践ガイドラインについて、対象作目、実践事例・普及事例、第5章コラム＜広域の事例＞