

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

技術解説

実践事例紹介

2章 はじめに							
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。							
①～④の防除法については、P31以降で解説しています。							
病害	稲作前 (前作時)	播種・育苗期 4月～	移植・分けつ期 5月～6月	幼穂形成期 7月	穂ばらみ期・ 出穂期 8月	成熟・収穫期 9月	稲作後 (次の作)
種子伝染性病害 (いもち病、ぬかるみ)		① 浸水水 ② 種子浸漬消毒 ③ 育苗用資材 ④ 育苗用資材					
いもち病		① 浸水水 ② 種子浸漬消毒 ③ 育苗用資材 ④ 育苗用資材	① 浸水水 ② 浸水水 ③ 浸水水 ④ 浸水水				
紋枯病		① 浸水水 ② 浸水水 ③ 浸水水 ④ 浸水水	① 浸水水 ② 浸水水 ③ 浸水水 ④ 浸水水				
ごま茎枯病		① 浸水水 ② 浸水水 ③ 浸水水 ④ 浸水水	① 浸水水 ② 浸水水 ③ 浸水水 ④ 浸水水				
稲こし病		① 浸水水 ② 浸水水 ③ 浸水水 ④ 浸水水	① 浸水水 ② 浸水水 ③ 浸水水 ④ 浸水水				

2章 はじめに	
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 抵抗性品種の利用
対象病害虫：稲こし病	対象病害虫：いもち病
技術概要 稲こし病は、稲の根が土壌中の病原菌に感染し、根が腐敗して枯死する。根が腐敗すると、葉が黄化し、最終的には稲が枯死する。土壌改良資材（肥料・鉄鋼スラグ等）を土壌に混和することで、土壌のpHを調整し、病原菌の活動を抑制する。	技術概要 いもち病は、稲の葉に病原菌が侵入し、葉が黄化して枯死する。抵抗性品種を利用することで、病原菌の侵入を抑制し、稲の生育を安定させる。
作業手順 1. 土壌改良資材（肥料・鉄鋼スラグ等）を土壌に混和する。 2. 土壌改良資材（肥料・鉄鋼スラグ等）を土壌に混和する。 3. 土壌改良資材（肥料・鉄鋼スラグ等）を土壌に混和する。 4. 土壌改良資材（肥料・鉄鋼スラグ等）を土壌に混和する。	作業手順 1. 抵抗性品種（いもち病抵抗性品種）を利用する。 2. 抵抗性品種（いもち病抵抗性品種）を利用する。 3. 抵抗性品種（いもち病抵抗性品種）を利用する。 4. 抵抗性品種（いもち病抵抗性品種）を利用する。
作業上の注意 ・ 土壌改良資材（肥料・鉄鋼スラグ等）の土壌混和は、稲の生育に悪影響を及ぼさないように注意する。 ・ 土壌改良資材（肥料・鉄鋼スラグ等）の土壌混和は、稲の生育に悪影響を及ぼさないように注意する。 ・ 土壌改良資材（肥料・鉄鋼スラグ等）の土壌混和は、稲の生育に悪影響を及ぼさないように注意する。	作業上の注意 ・ 抵抗性品種（いもち病抵抗性品種）の利用は、稲の生育に悪影響を及ぼさないように注意する。 ・ 抵抗性品種（いもち病抵抗性品種）の利用は、稲の生育に悪影響を及ぼさないように注意する。 ・ 抵抗性品種（いもち病抵抗性品種）の利用は、稲の生育に悪影響を及ぼさないように注意する。
材料・資材 土壌改良資材（肥料・鉄鋼スラグ等） 抵抗性品種（いもち病抵抗性品種）	材料・資材 抵抗性品種（いもち病抵抗性品種）

2章 はじめに	
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はイマイチ……。どうすればよい？	
実践技術：土壌消毒剤を用いた土壌還元消毒	
実践概要 ■ 実施時期：7～8月に実施。 ■ 対象病害虫：青枯病 ■ 実施の経緯：3年に1回の土壌消毒剤を用いた土壌還元消毒を実施する。 ■ 作業方法 ① 土壌消毒剤を散布する。 ② 土壌消毒剤を散布する。 ③ 土壌消毒剤を散布する。 ④ 土壌消毒剤を散布する。 ⑤ 土壌消毒剤を散布する。	実践のポイント ■ 作業のポイント ・ 土壌消毒剤の散布は、稲の生育に悪影響を及ぼさないように注意する。 ・ 土壌消毒剤の散布は、稲の生育に悪影響を及ぼさないように注意する。 ・ 土壌消毒剤の散布は、稲の生育に悪影響を及ぼさないように注意する。
実践の効果 ■ 土壌消毒剤の散布は、稲の生育に悪影響を及ぼさないように注意する。 ■ 土壌消毒剤の散布は、稲の生育に悪影響を及ぼさないように注意する。 ■ 土壌消毒剤の散布は、稲の生育に悪影響を及ぼさないように注意する。	

主な病害虫ごとに**選択しうる対策を**
一覧表で紹介

一部の防除技術について
具体的な実践方法を紹介

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、イネ編、トマト編、イチゴ編、リンゴ編、カンキツ編の流れでご紹介します

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。防除法の選定の際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、P62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	罹病落葉のすき込み・持ち出し	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		
			薬剤散布（開花直前～落花20日までが重点時期）		
斑点落葉病			被害葉・被害果実の除去・処分		
			不要な徒長枝の剪定		
			薬剤散布（落花直後～8月下旬）		
腐らん病			枝腐らんの剪去、胴腐らんの削り取り		
	厳寒期を避け剪定	傷口の保護	薬剤散布（発芽前後、摘果期、収穫後）		
	②粗皮削り				
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		薬剤散布（6月中旬～8月上旬）		
	傷口の保護				

※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。防除法の選定の際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				
	被害梢・被害果実の除去・処分			
	薬剤散布（6月中旬～9月上旬）			
モニリア病	薬剤散布（発芽期～開花期）			

※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。防除法の選定の際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、P62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）	
モモシンクイガ		①多目的防災網の設置	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
ナシヒメシンクイ	②粗皮削り			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）			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	台木ひこばえの剪定		③交信かく乱剤の設置 薬剤散布（展葉期～）	

※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。防除法の選定の際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、P62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			
リンゴワタムシ	薬剤散布			
カイガラムシ類	冬期のマシン油散布			
ハダニ類	下草管理			
	土着天敵の保護 ④天敵製剤（ミヤコカブリダニ）放飼			
	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

対象病虫害：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）
（当年世代：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園場であること
- ✓ 風当たりが強すぎないこと

② 粗皮削り

耕種的防除

対象病虫害：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、病虫害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、病虫害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：リンゴ園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

接地輪の動力で回転するブラシの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、回転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

対象病虫害：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）

④ 天敵の利用

生物的防除

対象病虫害：ハダニ類

技術概要

ハダニ類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、ハダニ類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：ハダニ類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、ハダニ類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	対象病虫害	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	「営農News：果樹園へのカメムシ類の飛来に注意しましょう」 （JA全農いばらき）
			「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）」 （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	「高圧洗浄機を利用した効率的なりんごの粗皮の削り方」 （青森県）
			「青森県総合防除計画」 （青森県）
③	交信かく乱剤	シンクイムシ類、ハマキムシ類	「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）」 （日本植物防疫協会）
			「りんご病虫害防除暦」 （JAながの）
			「コンフューザーRの設置方法」 （青森県産業技術センター）
④	天敵利用	ハダニ類	「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」 （農研機構）
			「天敵が主役の<w天>防除体系「新・果樹のハダニ防除マニュアル」 （農研機構）
			「生物機能プロ：最新技術集（5 果樹）」 （農研機構）
参考	落葉収集機	黒星病	「リンゴ黒星病発生低減のためのけん引式落葉収集機」 （農研機構）