

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。

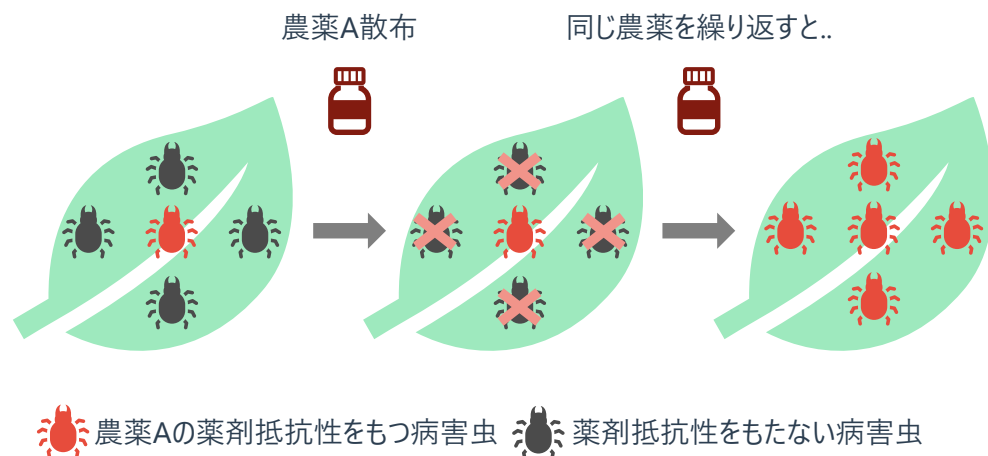
温暖化等の気候変動により病害虫の発生地域が拡大

参考文献：arikata-35.pdf (maff.go.jp)

例) イネ害虫「ミナミアオカメムシ」
の発生地域拡大



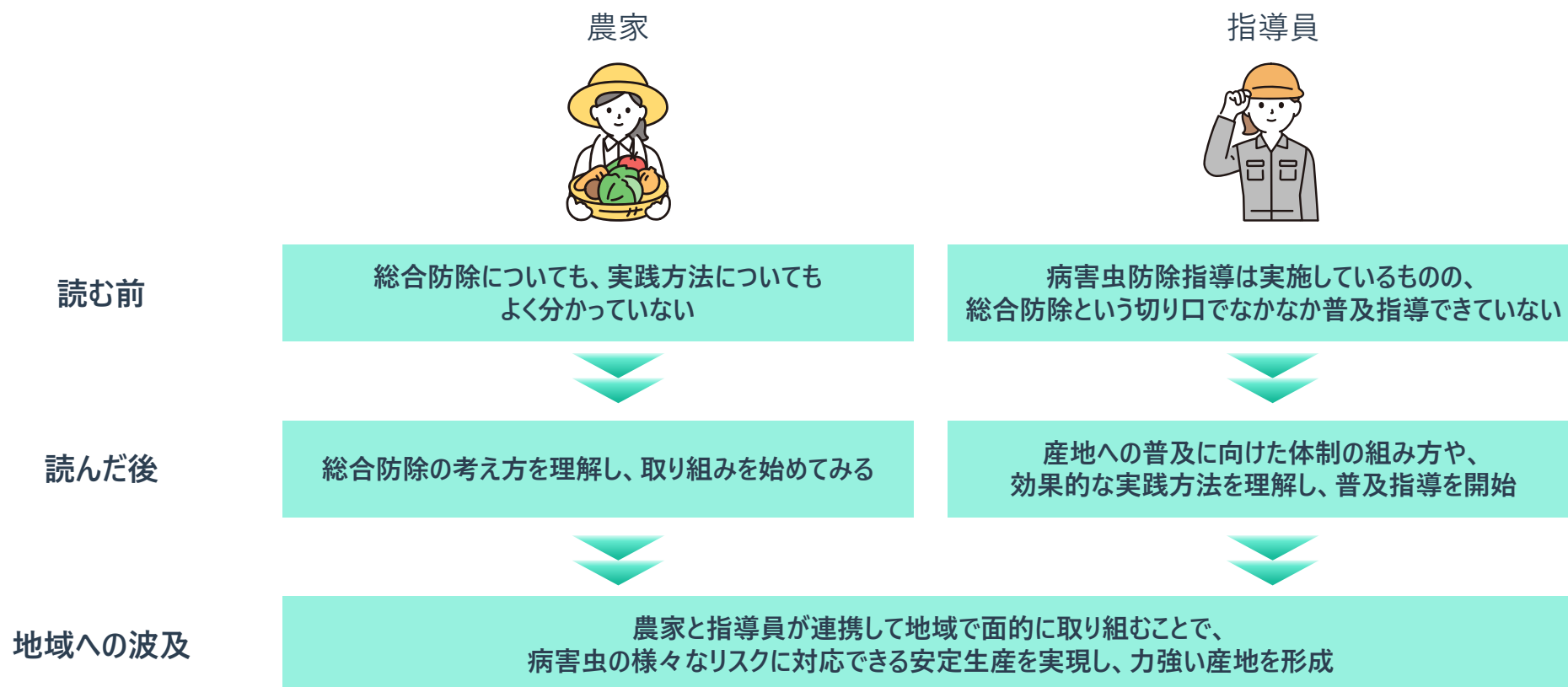
薬剤抵抗性を持つ病害虫の発生



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、イネ、トマト、イチゴ、リンゴ、カンキツ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）



イネ



イチゴ



トマト



カンキツ



リンゴ

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（R7.3.14時点）

総合的な病虫害・雑草管理（総合防除、IPM：Integrated Pest Management）とは、

- ・予め病虫害・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、
- ・病虫害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虫害・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	- 発生予察情報の活用 - 病虫害・天敵の発生状況の観察	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 作用の仕方（RACコード）の 異なる剤でのローテーション散布

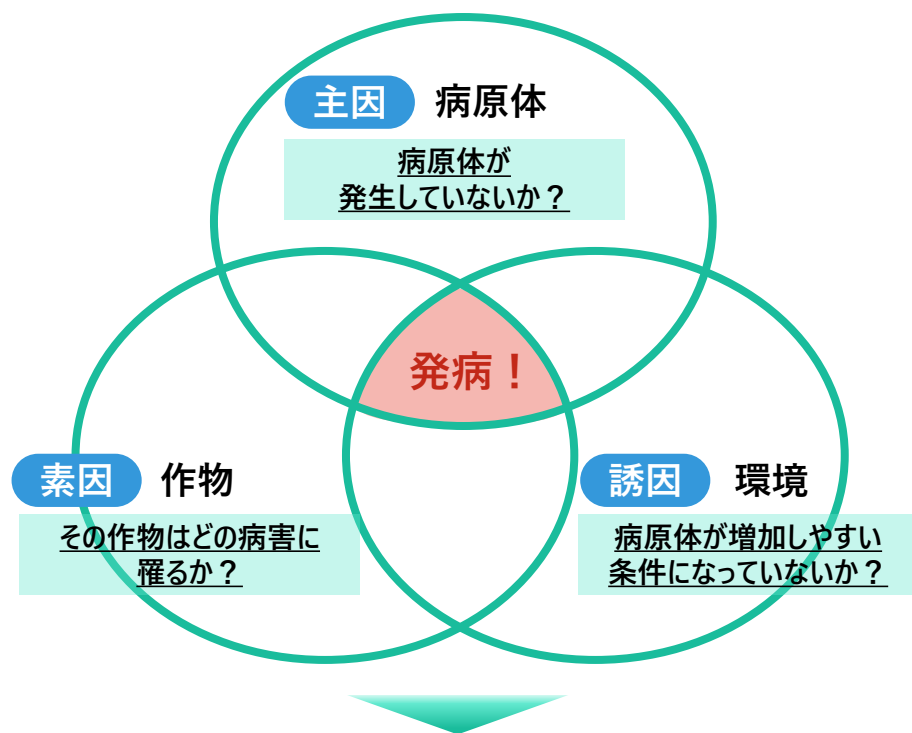
※記載している対策例は、厳密に分類されたものではなく、イメージをつかむために記載されたものです

	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

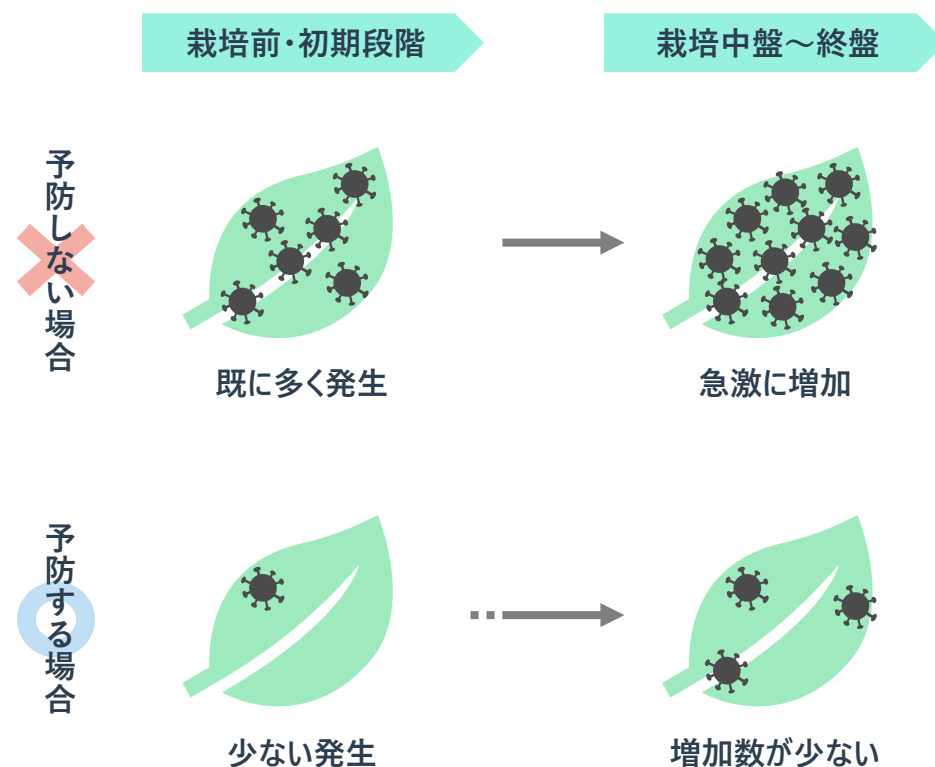
- 総合防除における予防とは、病害や害虫が発生しにくい環境を整えることであり、防除対策の負担を最小限に抑えることを目的とします。

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！

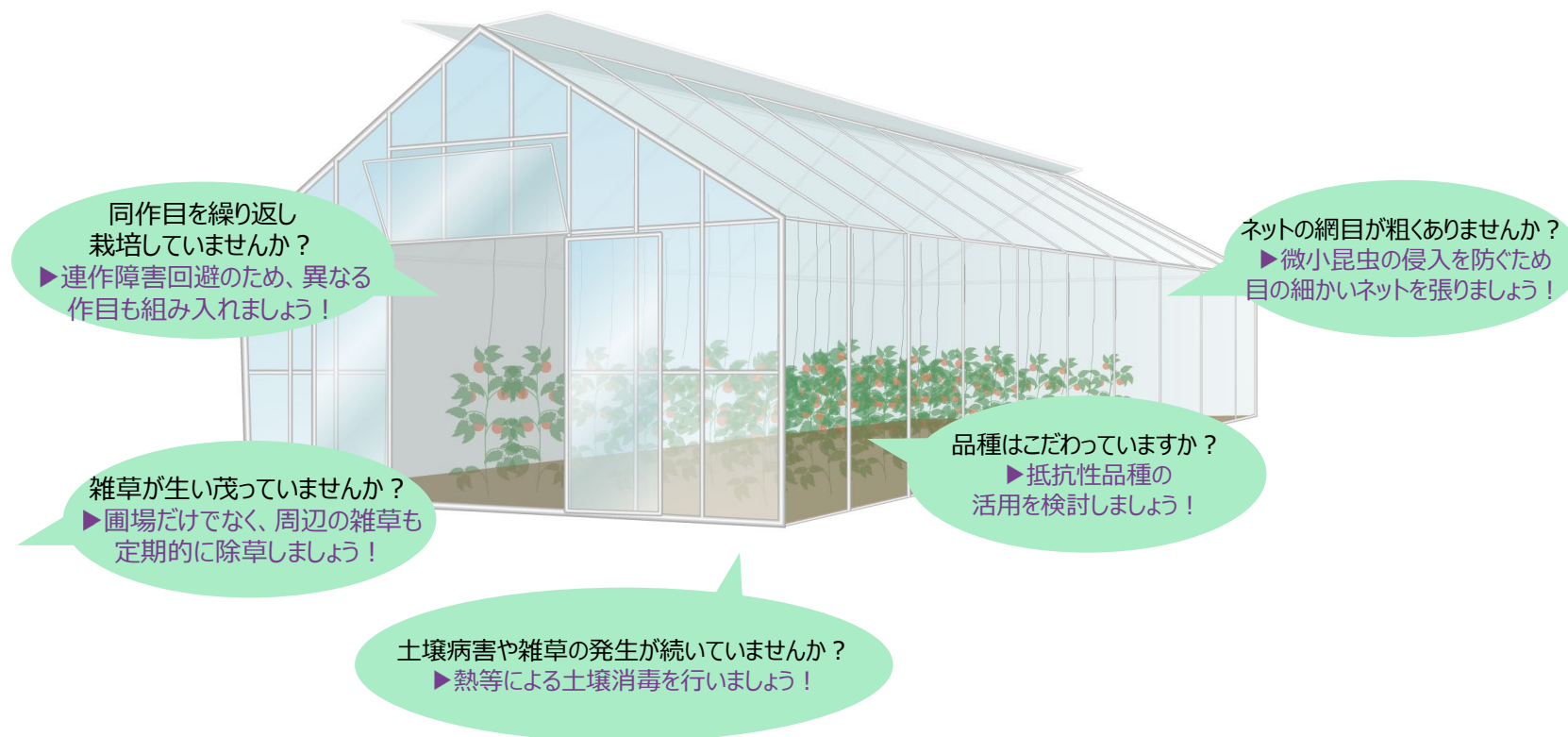
害虫発生や侵入の予防ができていれば



	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



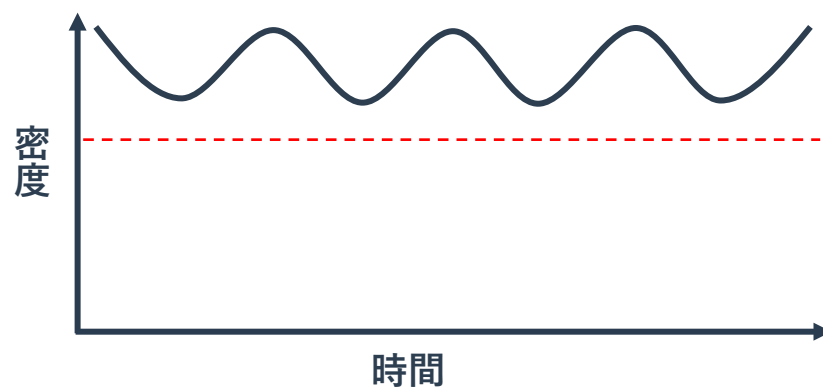
※あくまでイメージをつかむために表現したものであり、実際は個別に判断していきます

	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			

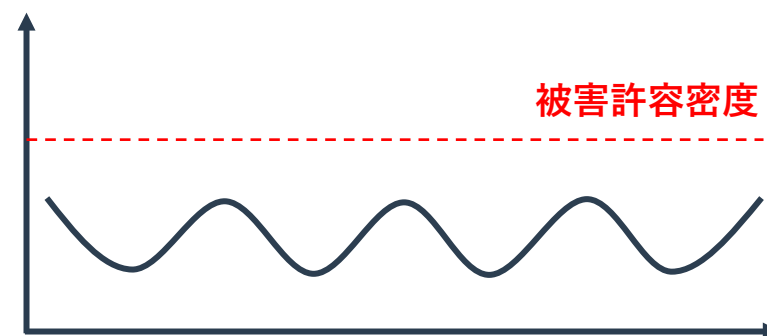
総合防除のプロセス 判断とは何か

- 総合防除の実施は、病虫害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、決して病虫害ゼロ・被害ゼロを目指すものではありません。

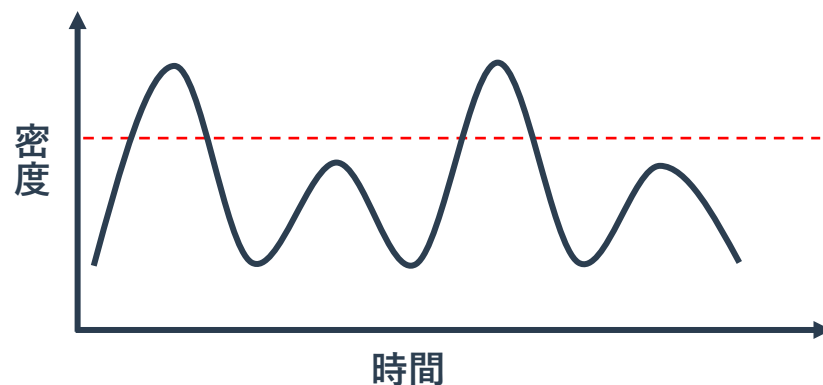
平均密度を小さくする



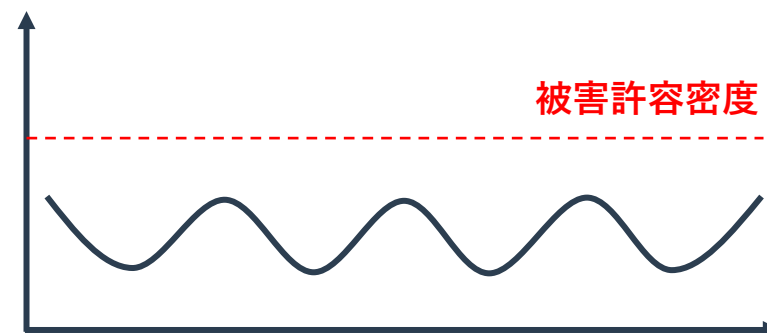
総合防除により、
水準以下に
抑えられる



密度変動の幅を小さくする



総合防除により、
変動の幅を
抑えられる



	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！

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йм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(オミダニ、カ)	注意報	1件
ウリ科果菜類(きゅうり、コナジラミ類)		注意報	1件

農林水産省HP



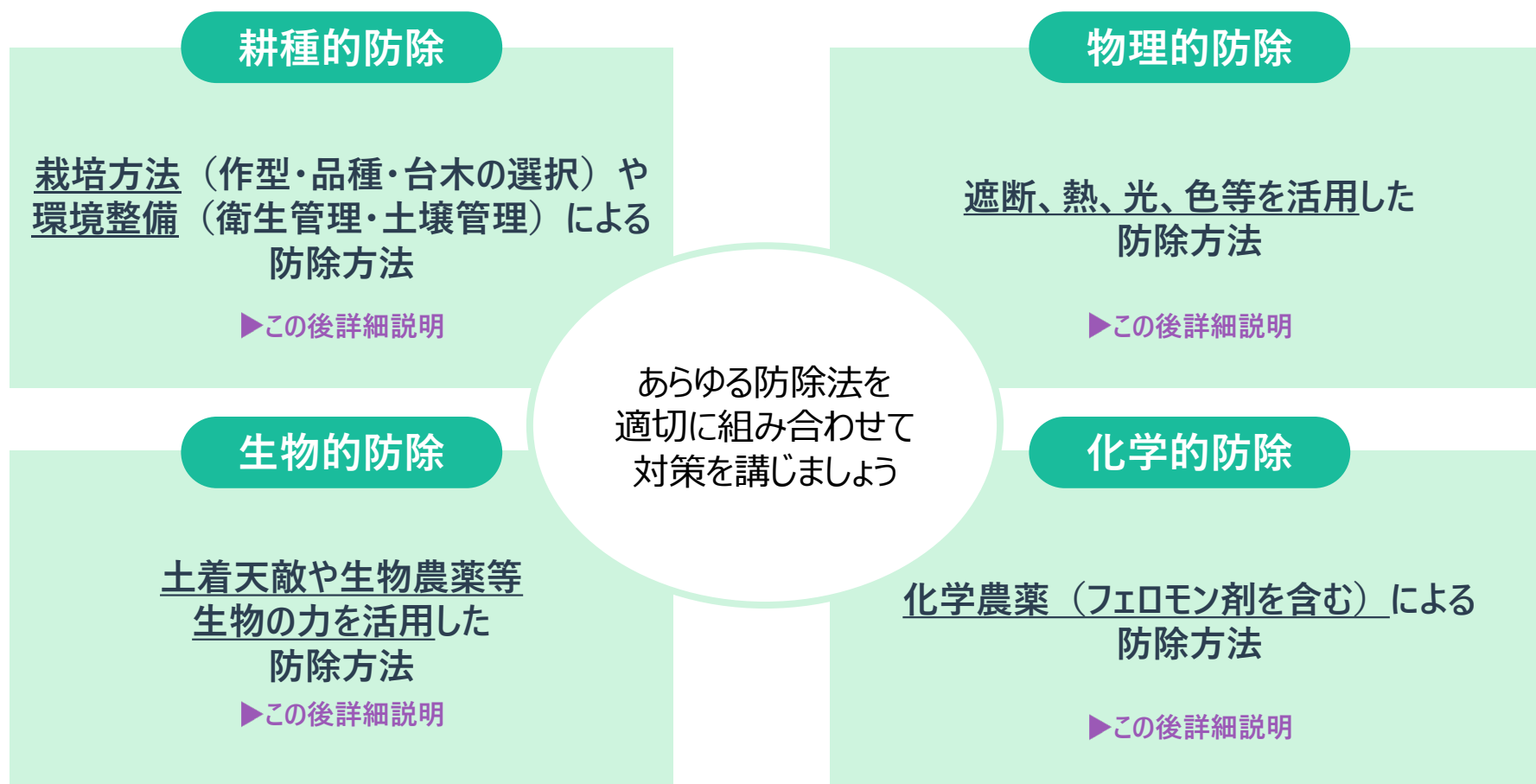
<チェックポイント例>

- 🔍 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・病虫害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、
病虫害の発生を**予防**することを重視

病虫害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）

発生予察の活用や
病虫害の生態を理解



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

発生した病虫害に対処する

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	・連作障害のリスク回避のための輪作体系の実施 ・栽培地域の気候や地理条件に適した作目の選定 ・病害や害虫の発生時期を避けた栽培時期の選択 ・間作、混作の活用
	②品種・台木の選択	・抵抗性品種の利用 ・抵抗性台木の利用
	③植物体管理	・健全種苗・ウイルスフリー苗の使用 ・適切な芽かきや葉かきの実施
環境整備で 守る	④圃場の衛生・環境管理	・罹病植物や残さの迅速な除去と処分 ・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 ・圃場および周辺の雑草の除去（機械除草等） ・施設内の温度・湿度の適正な管理による病虫害の予防
	⑤土壌管理	・適正な施肥管理（窒素肥料の多用の回避等） ・有機肥料の活用による土壌微生物叢の改善 ・土壌改良剤の活用（石灰や苦土の施用）

	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	・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） ・果樹の袋掛けによる病害や害虫の加害防止 ・雨よけによる病原菌の拡散防止
	②熱による病原の殺菌（土壌・種子）	・熱水や太陽熱等による土壌消毒 ・温湯・蒸気、乾熱による種子・種芋の消毒
熱で対処する	③熱によるハウス内の殺虫	・ハウス閉め切り時の高温による殺虫
	④紫外線による発病・発生の抑制	・紫外線（UV-B）の照射による防除（うどんこ病、ハダニ類）
	⑤近紫外線除去による病害虫抑制	・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） ・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）
	⑥補光による殺菌	・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） ・緑色光補光による発生抑制（イチゴ炭疽病）
	⑦光反射による侵入防止	・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
	⑧光による侵入防止	・黄色・緑色灯の設置によるヤガ類の行動抑制、侵入防止
光で対処する		

	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	・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） ・青色粘着トラップによる捕殺（アザミウマ類） ・赤色ネットによる侵入防止（ネギアザミウマ）
その他	⑩除去	・塩水選による健全種子の選抜（イネ種粳等） ・罹病株・罹病枝の除去によるまん延防止 ・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） ・粗皮削り（越冬中の害虫卵、幼虫の除去）
	⑪捕殺	・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） ・産卵痕の押しつぶし（ゴマダラカミキリ）
	⑫炭酸ガスの利用	・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）
	⑬嫌氣的分解の利用	・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

	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	- 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） - 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
	②土着天敵の保護	- 選択的農薬の利用による土着天敵の保護 - 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
微生物の力を活かす	③微生物製剤（殺虫）	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）
	④微生物製剤（殺菌）	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
動物の力を活かす	⑤動物による除草	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

	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
RACコード（農薬の作用機構分類） | 農薬情報局 | JCPA農薬工業会

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）	- 神経および筋肉に作用（アセチルコリンエステラーゼ、ナトリウムチャネル等） - エネルギー代謝（呼吸）に作用 - 生育および発達に作用（キチン生合成、脱皮ホルモン様等） - 中腸に作用 - 物理的防除剤（気門封鎖剤等）（RAC未記載）	殺虫剤(IRACコード) 
殺菌する	②薬剤散布（殺菌剤）	- 核酸合成代謝に作用 - エネルギー代謝（呼吸）に作用 - シグナル伝達に作用 - 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 - 細胞壁のメラニン合成に作用 - 細胞骨格とモータータンパク質に作用 - アミノ酸およびタンパク質生合成に作用 - 細胞膜のステロール生合成に作用 - 宿主植物の抵抗性誘導	殺菌剤(FRACコード) 
除草する	③薬剤散布（除草剤）	- アセチルCoAカルボキシラーゼに作用 - アセト乳酸合成酵素に作用 - 微小管重合に作用 - インドール酢酸様活性により植物の生長に作用 - 光合成に作用 - プロトポルフィリノーゲン酸化酵素に作用 - 超長鎖脂肪酸合成に作用 4-ヒドロキシフェニルピルビン酸ジオキシターゼに作用	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	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）	
	⑤フェロモントラップ	フェロモン剤の誘引効果を利用した害虫の捕獲（捕殺）	

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

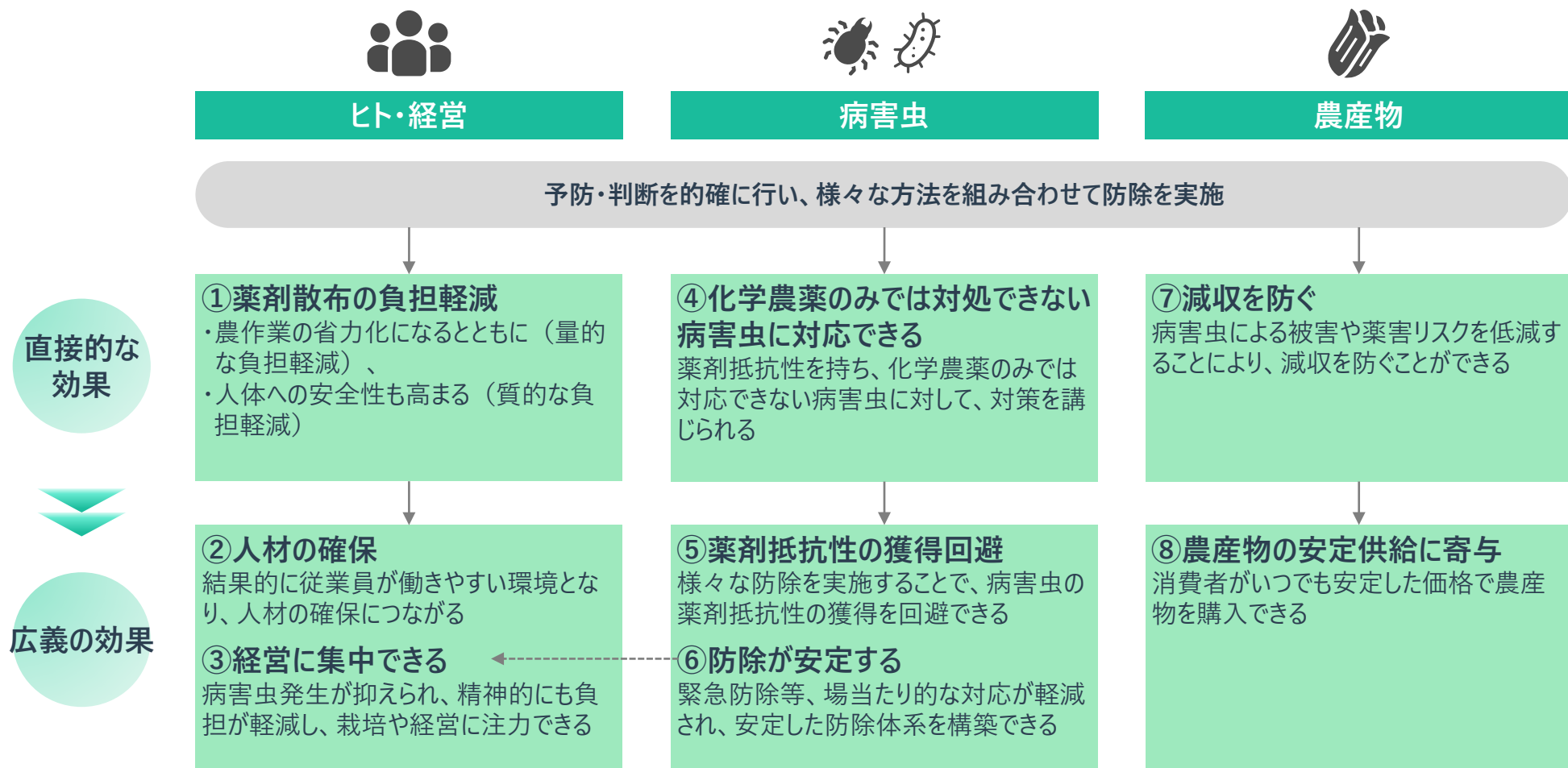
- いもち病（イネ）
- 灰色かび病（トマト、イチゴ）
- ベと病（ブドウ・レタス）

- 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。

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

● 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。