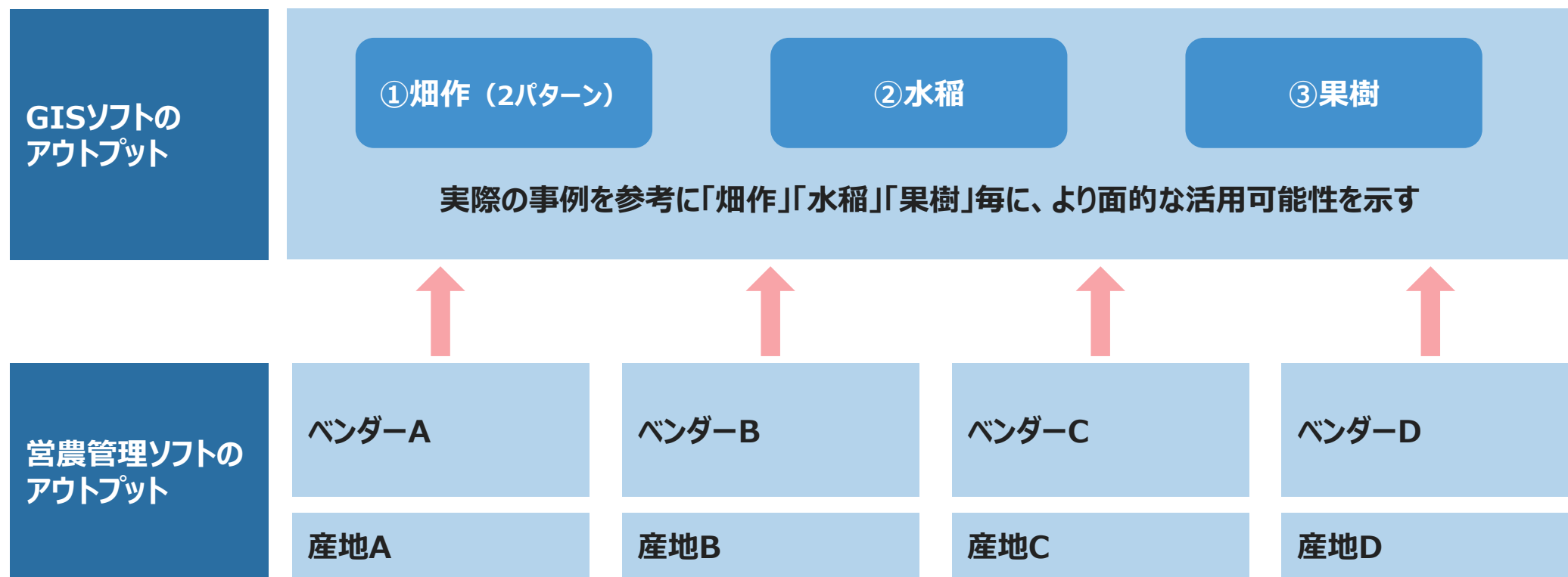


3. データを活用した総合防除のモデル事例（GISソフト）

データを活用した総合防除のモデル事例（GISソフト）の考え方

営農管理ソフトから得られたデータを活用して、面的な総合防除に有効と考えられる GISソフトによるモデル事例を、畑作、水稻、果樹について作成した。



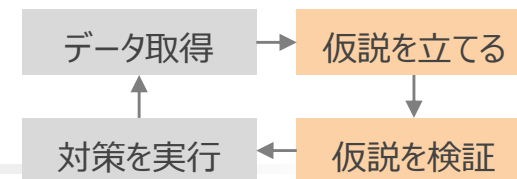
3.2.畑作におけるモデル事例①

以下のケースを想定し、モデル事例を作成した。

畑作におけるモデル事例①の想定ケース

分析の主体	農家、指導員
活用の範囲	地域の圃場（数十～数百圃場）
圃場の場所	関東地方
栽培品目	アブラナ科作物
病虫害発生状況	アブラナ科作物の土壌病害が地域に蔓延
取得するデータ項目	• 発病株率 • アブラナ科作物の連作回数 • 品目 • 圃場の排水性 • 播種、定植、収穫日 • 使用した肥料・農薬の情報 • 栽培暦 等
実施している対策	• 薬剤による防除 • 耕種的対策（輪作体系の工夫、抵抗性品種の使用）

3.2.畑作におけるモデル事例①



アブラナ科作物産地で土壌病害がまん延している場合において、地域の病害発生状況を分析し、拡散のリスクが高い圃場について病害の拡散防止対策を実施する。（短期のPDCA）

畑作におけるGISソフトのモデル事例①-1

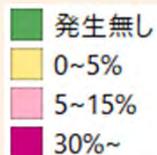
活用のイメージ



（農家・指導員）病害の発生状況



発病株率



データ取得



土壌病害を認識し、日頃から関連するデータを取得

仮説を立てる



地図に表示することで特定のエリアで土壌病害の発生が集中していることを把握し、汚染土壌や残渣による拡散が発生しているのではないかという仮説を立てる

仮説を検証



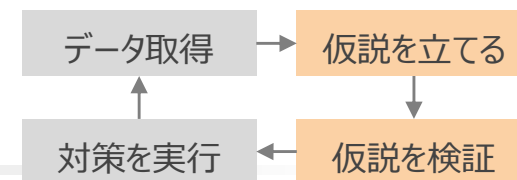
実際にこれらの要因によるものかどうか詳細に分析し、仮説を検証

対策を実行



（短期のPDCA）
現状の病害発生状況を把握し、周辺の圃場へ病害が拡散するのを防ぐための対策（土壌消毒や残渣の処理など）を集中的に実施

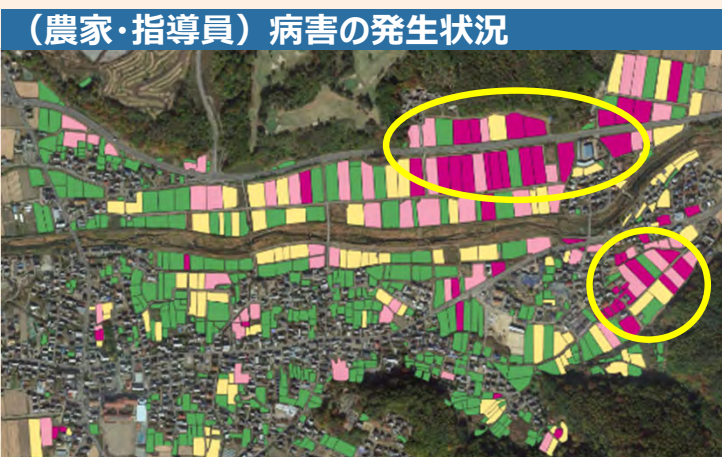
3.2.畑作におけるモデル事例①



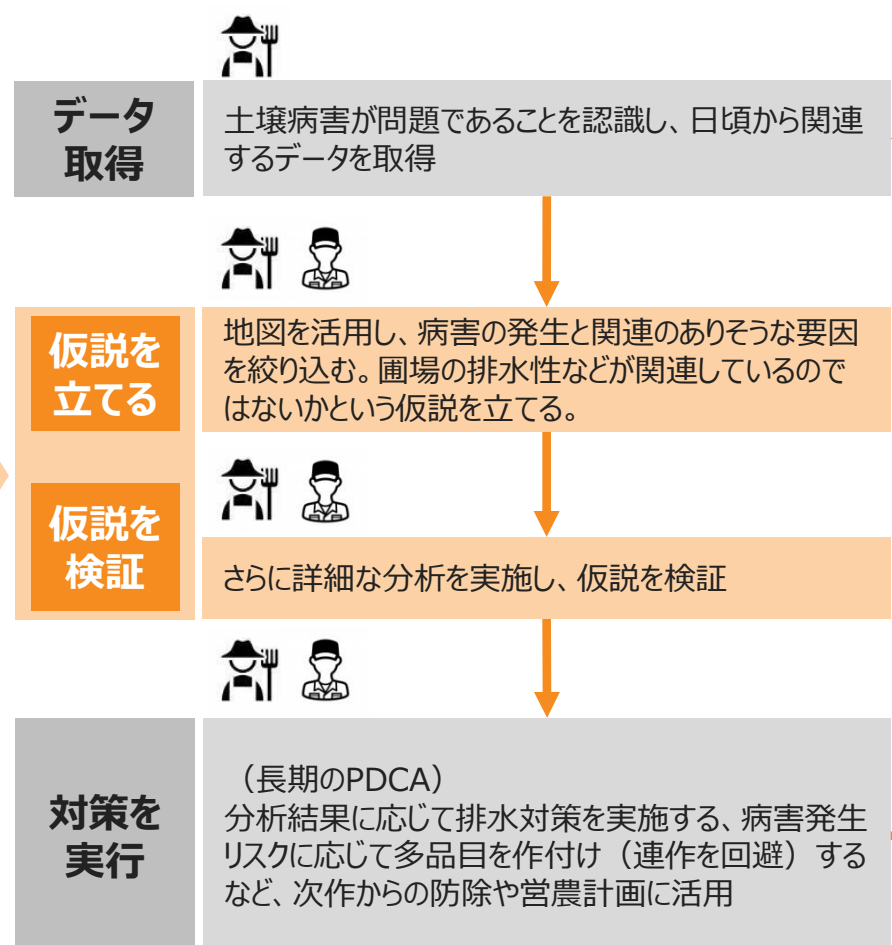
また、病害の発生状況と様々な要因を見比べることで傾向を把握し、詳細な分析に繋げる。
分析結果は次作の防除や営農計画に活かす。（長期のPDCA）



畑作におけるGISソフトのモデル事例①- 2



活用のイメージ



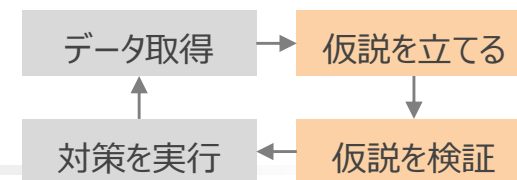
3.3.畑作におけるモデル事例②

以下のケースを想定し、モデル事例を作成した。

畑作におけるモデル事例②の想定ケース

分析の主体	農家、指導員
活用の範囲	地域の圃場（50圃場以上）
圃場の場所	九州地方
栽培品目	ハウレンソウ
病虫害発生状況	ハウレンソウの黄化現象が多発。見た目では病害又は生理障害の区別が難しい
取得するデータ項目	・ 黄化症状の発症有無 ・ 病虫害の発生状況（アブラムシの発生有無等） ・ 圃場の積算温度 ・ 品目 ・ 圃場の排水性 ・ 播種、定植、収穫日 ・ 使用した肥料・農薬の情報 ・ 栽培暦 等
実施している対策	・ 薬剤による防除 ・ 耕種的対策（輪作体系の工夫、抵抗性品種の使用）

3.3.モデル事例（畑作②）



産地でホウレンソウの黄化現象が多発している場合において、地図を用いて各圃場の黄化現象がどの発生パターンに当てはまるかを見える化し、地域における防除指導・対策に活かす。



地図情報（筆ポリゴン）活用例

活用のイメージ

（農家、指導員）黄化の発生状況を表示



ホウレンソウ黄化現象の要因として考えられるもの

- ① 高温・乾燥による根の生育不良
- ② 排水性不良による生理障害
- ③ アブラムシ媒介のウイルスによる影響
- ④ 炭疽病による影響

圃場ごとの積算温度（10～11月）



日当たりなどの違いで周辺より積算温度が高くなっている
➡高温・乾燥の影響を調査（①）

アブラムシの発生状況を表示



アブラムシの発生している圃場がある
➡ウイルス検定を実施（③）

データ取得



ホウレンソウの黄化現象が発生

仮説を立てる



普及機関の指導・分析等により黄化現象の発生要因は4パターンに分けられるのではないかと仮説をたてる

仮説を検証



関連していると思われる要因について地図上に可視化し、どの発生パターンに該当しているか検証する。場合によってはさらに詳しく要因を分析し、対策について協議する

対策を実行



（短期のPDCA）黄化の発生パターンにより対策（かん水、アブラムシ、炭疽病対策等）を実施
（長期のPDCA）積算温度が高くなる圃場では高温・乾燥対策により徒長を防止。炭疽病が発生した場合は連作を避けるなど長期的な対策を実施

3.4.水稲におけるモデル事例

以下のケースを想定し、モデル事例を作成した。

水稲におけるモデル事例の想定ケース

分析の主体	農家、普及機関
活用の範囲	地域の圃場（数十～数百圃場）
圃場の場所	中国地方
栽培品目	水稲
病虫害発生状況	ウンカやカメムシが発生
取得するデータ項目	・ 圃場基礎情報（気温、湿度、日射、土壌含水率、降水量、水深） ・ 病虫害の発生情報 ・ 水稲の生育状況（出穂日、収量、草丈、茎数）など
実施している対策	・ 薬剤による防除（箱処理剤による予防、本田防除） ・ 除草（草刈り、除草剤の散布）

3.4.水稲におけるモデル事例

農家が自身の圃場で病害虫発生情報を記録するとともに、指導員も発生状況を面的にモニタリングし、地域全体の防除や営農指導に活用する。

水稲におけるGISソフトのモデル事例

（農家）1経営体における病害虫の発生動向



（指導員）産地における病害虫の発生動向



活用のイメージ



データ取得

日頃から作業記録や収量などのデータを取得。病害虫が一定水準以上発生した場合はそのデータも取得

地域内の複数圃場において、生育調査や圃場基礎情報の取得し、モニタリング



仮説を立てる

特定のエリアでウヅカの発生が著しいことを確認、経営体ごとの使用薬剤の違いが影響しているのではないかと仮説を立てる



仮説を検証

経営体による薬剤使用履歴等を調査し、発生要因を解析
薬剤抵抗性の対策等も考慮し、地域全体で最適な防除体系を検討し周知



対策を実行

（短期のPDCA）普及機関からの情報発信と自身の記録から、迅速に防除を実行

（長期のPDCA）指導員からの情報を元に使用する薬剤をローテーション散布する、薬剤（箱処理剤）を変更する、抵抗性品種を導入するなど、防除方法を改善

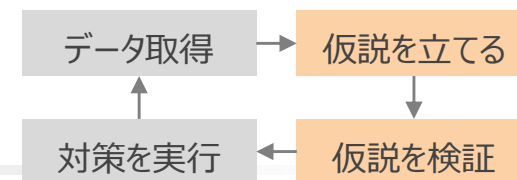
3.5.モデル事例（果樹）

以下のケースを想定し、モデル事例を作成した。

果樹におけるモデル事例の想定ケース

分析の主体	農家
活用の範囲	自身の圃場（10圃場以上）
圃場の場所	九州地方
栽培品目	温州みかん
病虫害発生状況	ルビローウムシによるすす病が発生
取得するデータ項目	- 病虫害の発生程度 - 病虫害の発生面積 - 品目 - 秀品率 - 播種、定植、収穫日 - 使用した肥料・農薬の情報 など
実施している対策	- 薬剤による防除 - 物理的防除（枯れ枝の除去等） - 土着天敵の利用

3.5.果樹におけるモデル事例



秀品率が小さいエリアを発見して病害虫による影響を調査し、営農方法の改善に活かす。

果樹におけるGISソフトのモデル事例

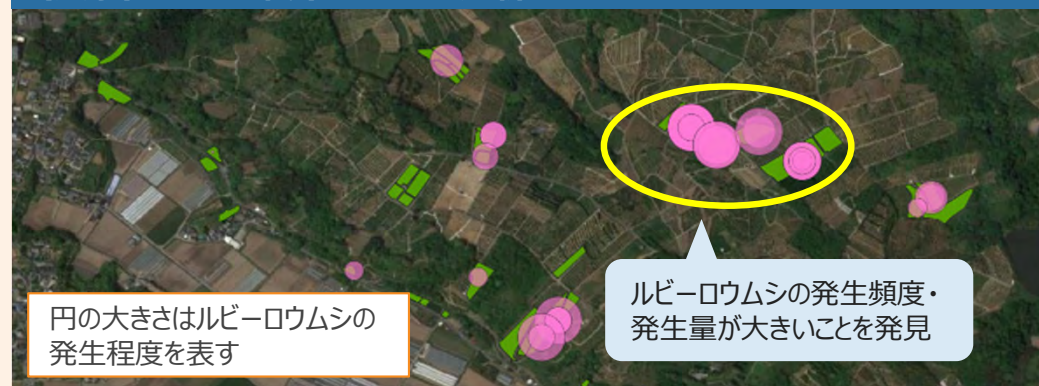
活用のイメージ



(農家) 圃場毎に秀品率を可視化



(農家) 秀品率低下の要因を分析



データ取得



日頃から、栽培情報や病害虫情報、経営情報を記録

仮説を立てる



特定場所で秀品率が低下していることを確認し、病害虫が影響しているのではないかという仮説を立てる

仮説を検証



病害虫の発生状況を地図上に表示し、秀品率との関連を分析
→実際に秀品率が低下した圃場と発生パターンが重なっていることを確認

対策を実行



(短期PDCA) 対象病害虫の防除を速やかに実行。他にも秀品率低下を招く要因がないか調査

(長期PDCA) 秀品率が悪化する条件を分析し、あらかじめ予防ができるよう営農方法を改善

4. 産地ヒアリング・都道府県アンケート

産地ヒアリング実施概要

産地ヒアリング 実施概要

分類	ヒアリング対象	実施日
水稲	JALしまね斐川地区本部	2023年1月20日（金）
水稲	農事組合法人サークル柴橋	2023年2月 1日（水）
果樹	有限会社草枕グループ	2023年2月14日（火）
畑作	農業生産法人有限会社四位農園	2023年2月15日（水）
畑作	群馬県農政部吾妻農業事務所	2023年2月27日（月）

産地ヒアリング 主な意見

総合防除の現状

- 各産地では、抵抗性品種の導入や輪作の実施
- 草生栽培による雑草予防といった予防的な観点
- 病虫害防除所による発生予察情報や農林水産省からのお知らせを元にした防除の判断
- 生物農薬の散布や枯れ枝の除去といった化学農薬のみに依存しない防除の実施 等

データを活用した総合防除のメリット

- データを記録することで振り返りが容易になり、作業計画が立てやすくなる
- 若手農業者は、データ活用に対する感度が高く総合防除への関心を高められる
- 営農経験が浅くてもデータがあれば判断の根拠となる
- データを元にして施肥により施肥量を削減できている
- 地図で可視化すると分かりやすく、従業員と協議しやすくなる
- 農家及び普及機関に限らず、担当者が変わってもデータは残るため継続した対策ができる 等

データを活用した総合防除の課題

- 多くの圃場をリアルタイムに情報を取得し入力することは難しい
- 発生程度等の基準を品目や病虫害毎に揃えることは難しい
- 一農家では情報が限定的で広範囲で推進することが望ましいが協力を得実行するのは難しい 等

データを活用した総合防除のニーズ

- より広い範囲でエリアごとに病虫害の発生状況がわかるとよい
- 病虫害の発生予測ができるとよい
- 普及機関と農家間で総合防除に関するコミュニケーションが取りやすくなるとよい 等

都道府県へのアンケート結果

都道府県アンケートの調査方法

- 対象：全国の都道府県の病害虫関連業務に従事する職員
- 実施期間：2023年1月16日～2023年1月31日
- 回答数：299名（37都道府県より回答）
- 質問内容：下表のとおり

分類	質問内容
基本情報	• 都道府県名 • 年齢 • 所属 • 植物防疫、普及指導等に携わっている年数
本事業について	• 令和3・4年度に農林水産省植物防疫課が実施している「筆ポリゴン等のデータを活用した病害虫の総合防除手法の検証・分析に向けた調査事業」について、知っているか
営農管理ソフト・GISの活用について	• 自身の都道府県で、病害虫防除に係る指導・普及活動、発生予察、技術開発等において、既に営農管理ソフトやGIS（地理情報システム）を活用している又は今後使おうと計画している事例はあるか →ある」と回答した方…具体的にどのように使用している、あるいは使用を想定しているか • 期待される活用方法 • 想定される課題
その他	• その他、営農管理ソフトやGISを活用した総合防除について、ご意見ご要望はあるか

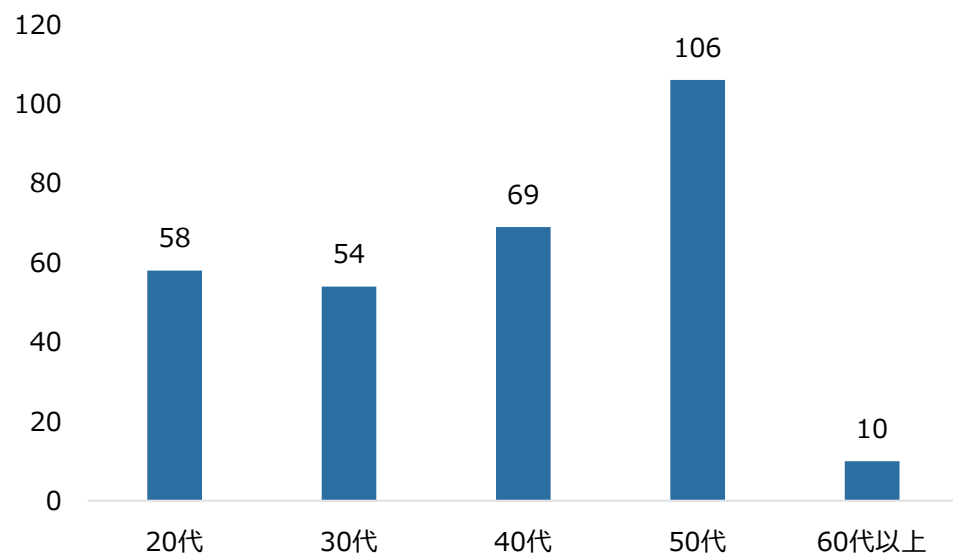
※職員の所属組織としての考えではなく、あくまでも回答者本人の認識に基づき、都道府県職員としての立場又は農家目線での意見をいただいた

回答者基本情報

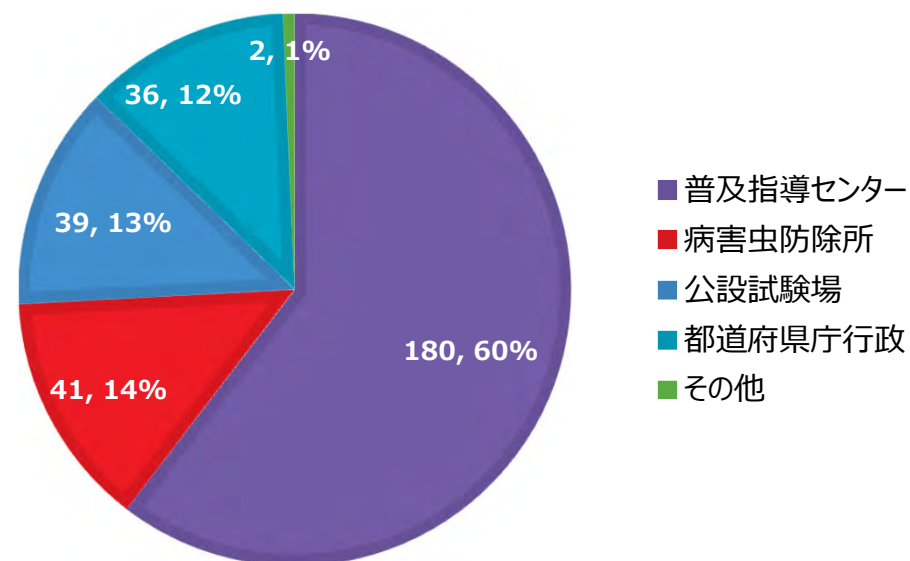
回答者は50歳代が最も多かった。

所属機関は普及指導センターが60%（180名）を占め、最も多かった。

回答者の年代

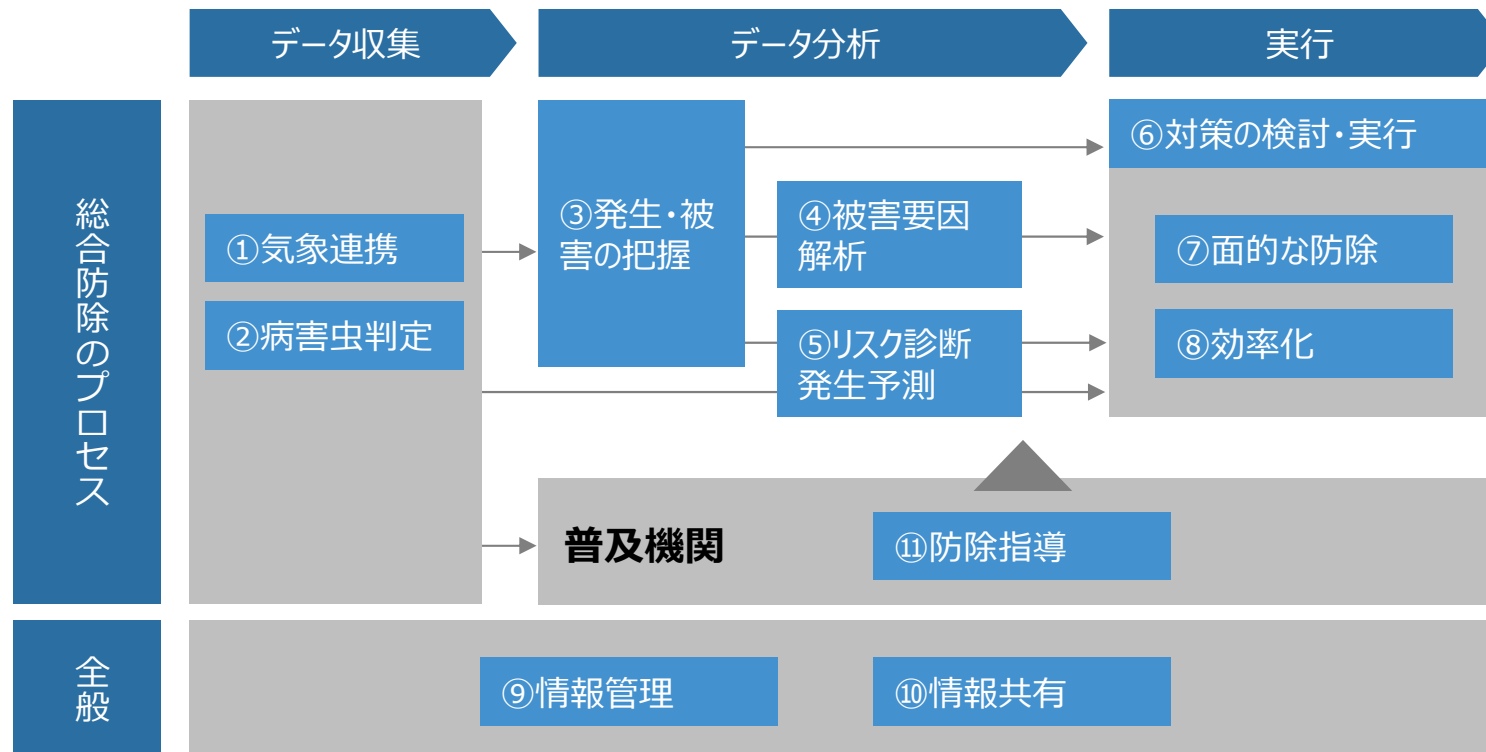


回答者の所属機関



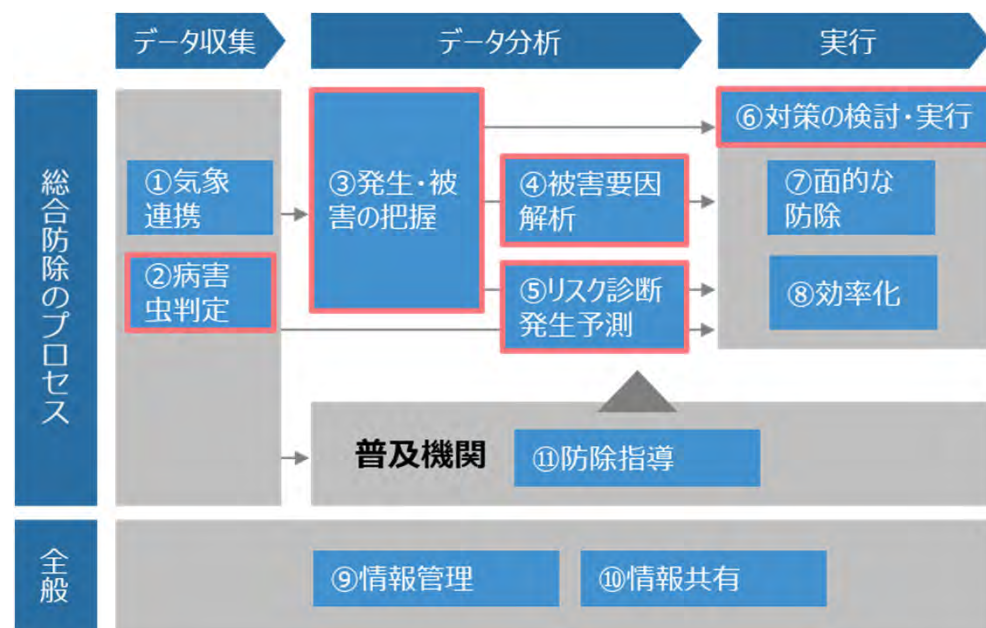
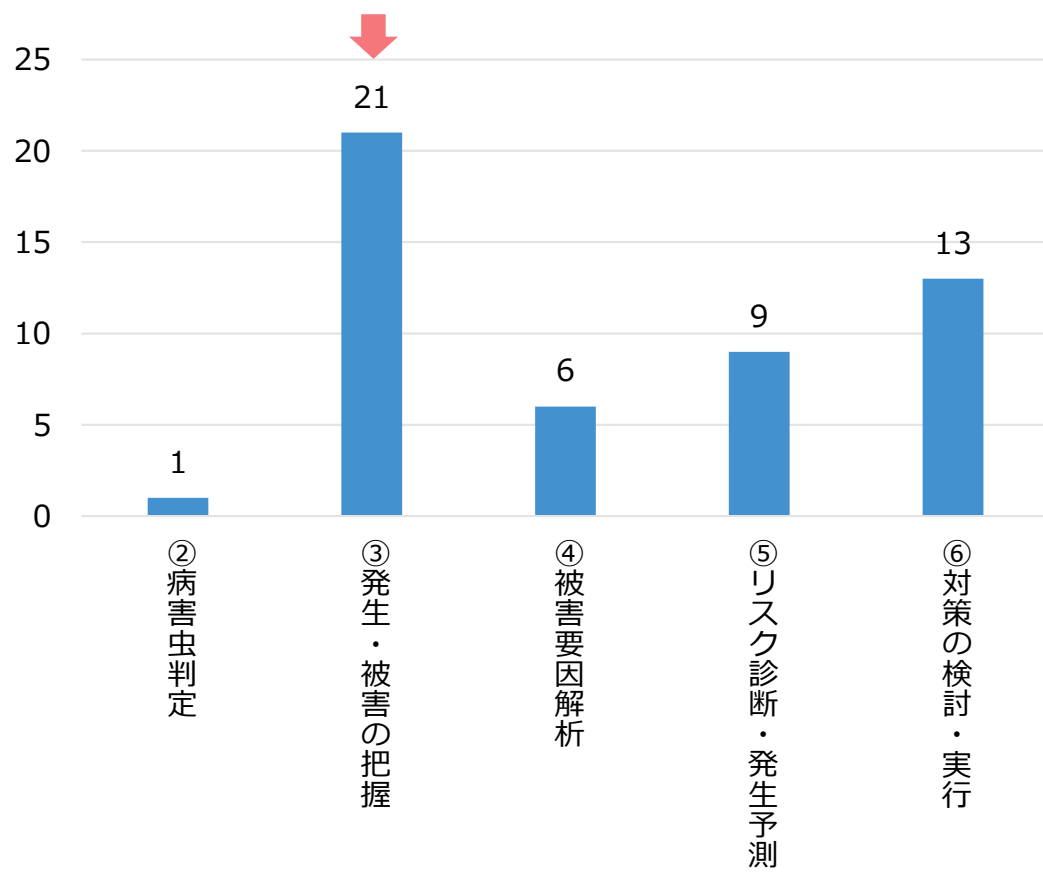
営農管理ソフト・GISを活用した総合防除のプロセス

データを活用した総合防除の「活用実績」と「期待される活用」から、以下のように類型化した。



総合防除における営農管理ソフトやGISの活用実績

発生被害状況の把握に関する実績が最も多い。

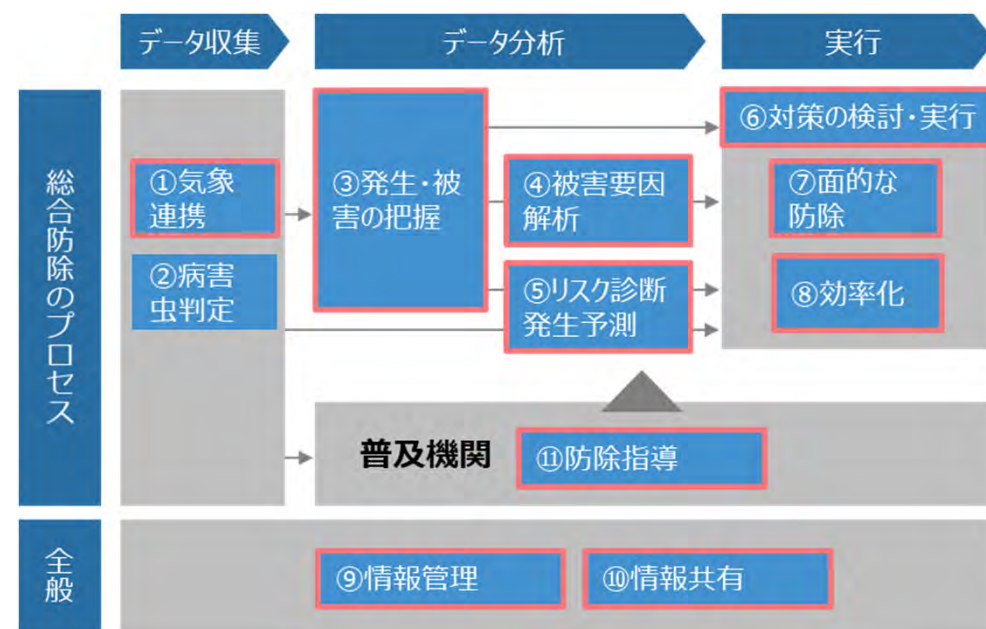
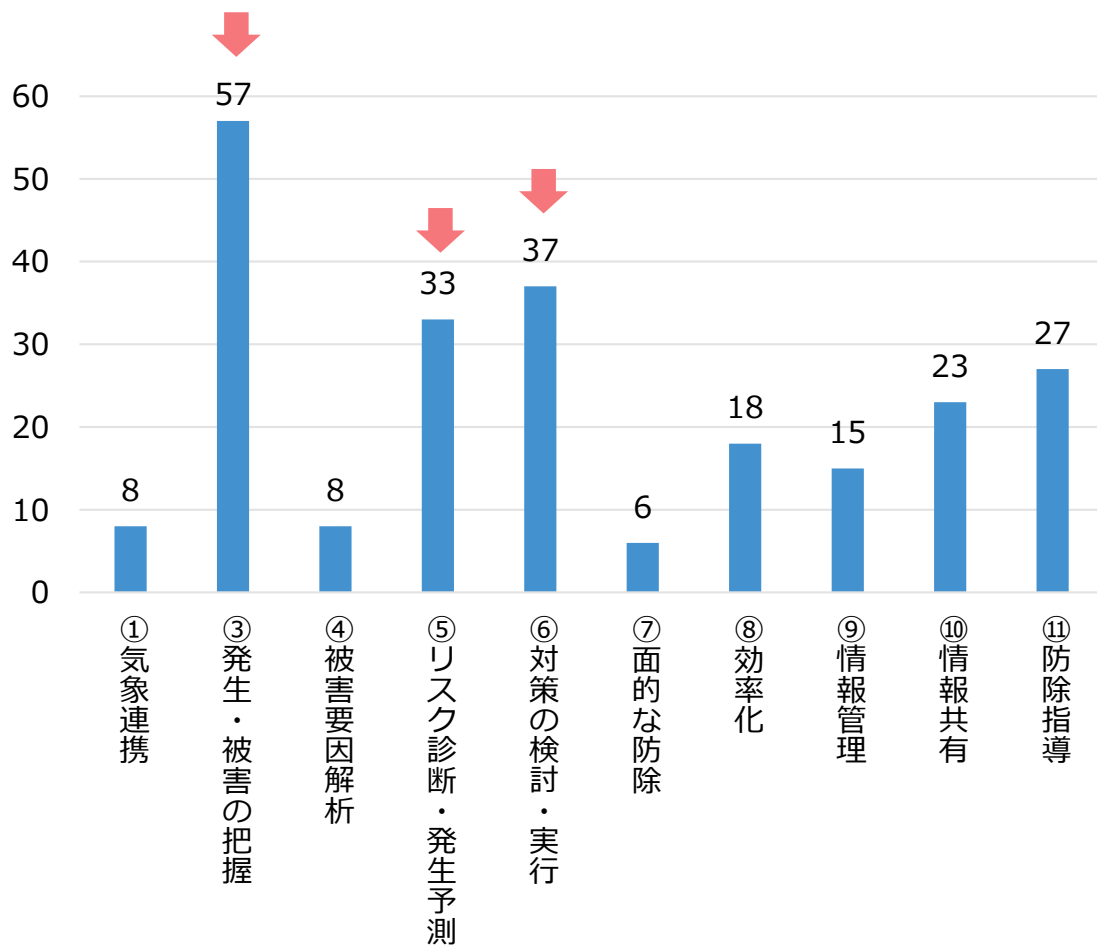


総合防除における営農管理ソフトやGISの活用実績

分類	主な活用実績
病虫害判定	画像診断による特定の害虫（アザミウマ類）の診断
発生・被害の把握	- 特定の病虫害（レンコンネモグリセンチュウ、テンサイシストセンチュウ、スクミリンゴガイ等）の発生、被害状況を地図上にプロットし、実態を把握 - ミカンコミバエ、アリモドキゾウムシ、カンキツグリーニング病（ミカンキジラミ）の侵入警戒及び初動防除への活用 - 雑草イネの発生状況の把握
被害要因解析	特定の病虫害（キスジノミハムシ、スクミリンゴガイ等）の発生や飛来状況と、栽培環境や防除内容との関連性の解析
リスク診断・発生予測	気象や圃場環境から、特定の病虫害（斑点米カメムシ、キスジノミハムシ、スクミリンゴガイ、いもち病、土壌伝染性ウイルス等）の発生予測、診断リスクの提案
対策の検討・実行	- 防除方法の選定（無人航空機による防除、周辺圃場と連携した面的な防除等） - 防除実施日や使用薬剤の記録管理 - 発生・被害の把握や、被害要因解析等に基づく防除指導

総合防除において営農管理ソフトやGISに期待される活用方法

発生被害状況の把握や、対策の検討・実行、リスク診断・発生予測に関して、特に期待されている。

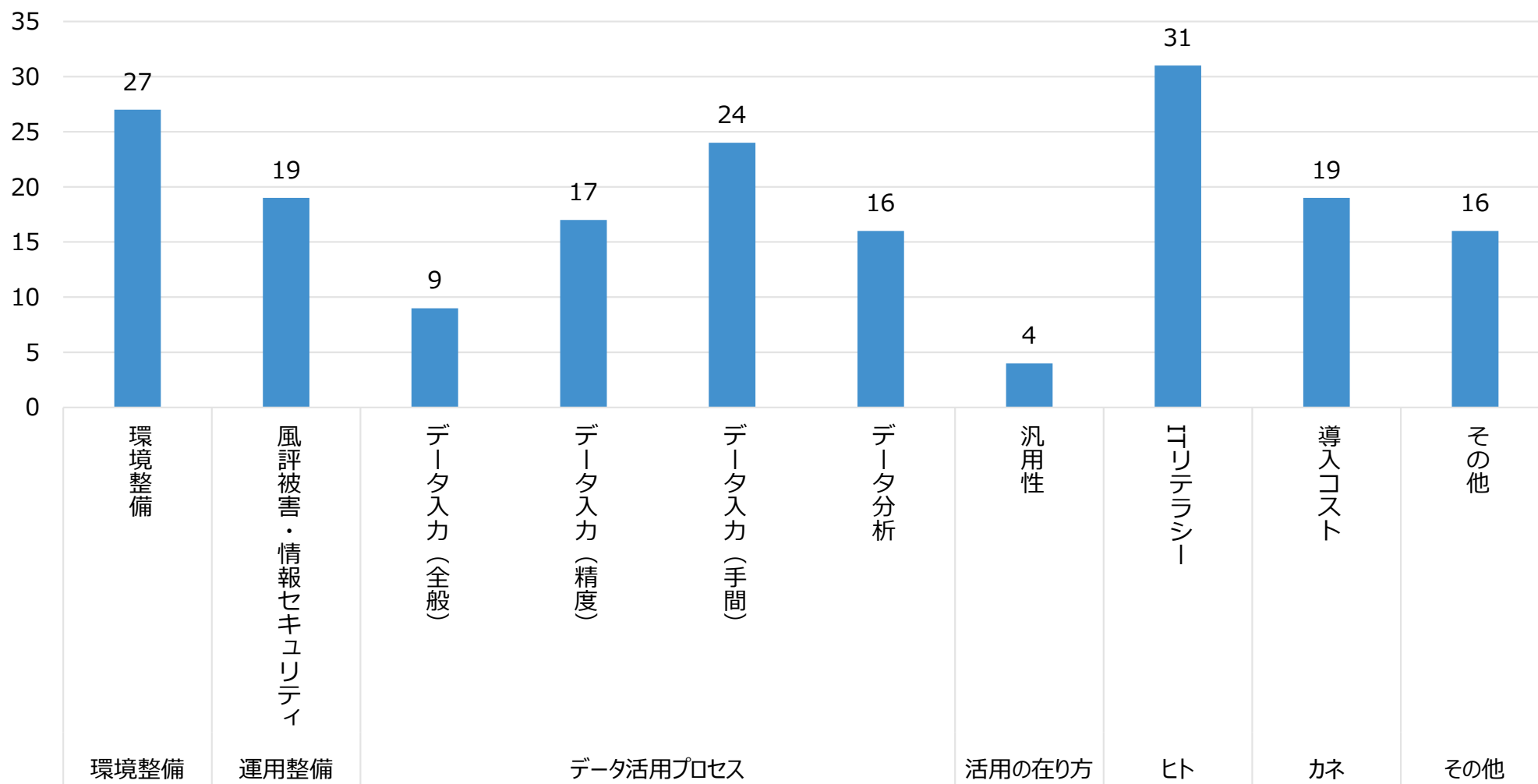


総合防除において営農管理ソフトやGISに期待される活用方法の例

分類 1	分類 2	主な期待される活用例
データ収集	①気象連携	- 地域や圃場毎に、気象情報に応じた発生予察、効果的な防除日・対策の決定 - 広域防除では、地域全体で取り組むことが重要であり、気象メッシュデータの活用は有効
データ分析	③発生・被害の把握	- 地域、作、品目といった様々なカテゴリーで、病害虫の発生状況・密度の面的な可視化 - 病害虫の初発や分布の変遷や消長の可視化 - 衛星やドローン等により病害虫発生をリアルタイムで把握し、適期防除への活用
	④被害要因解析	病害虫の発生と、地理的条件や周辺植生状況等との関係分析
	⑤リスク診断・発生予測	- 圃場毎の病害虫の発生予察。天気予報のような表示方法 - 飛来性害虫の飛来予測 - 発生予測システムとの連携（ウнка飛来予測システムやBLASTAM）
実行	⑥対策の検討・実行	- 防除要否の判定、防除適期の把握、重点対策地域の選定 - 初発を早期に検知し迅速な対策実行（いもち病等） - 次作への改善、ローテーション防除（土壌病害虫等）への活用 - 病害虫の薬剤抵抗性管理
	⑦面的な防除	- 面的な防除の推進、ドリフトリスクの減少 - 地域の共同防除の時期・薬剤選定（特に土地利用型作物）
効果	⑧効率化	- 使用農薬（防除回数）の削減 - 防除作業の軽減 - 適切な防除による作物の高品質化
情報	⑨情報管理	- 営農管理ソフトの活用による防除情報等の記録。 - データの記録による比較分析や考察（今までできなかった広範囲での解析ができるようになる）
	⑩情報共有	- 情報の迅速性、簡便性の向上による、農業者同士、経営体内、農業者及び普及機関等の情報共有 - 篤農家の防除情報の共有などの技術習得
普及指導	⑪防除指導	- 面的な防除適期の指導 - 地図を使用した可視化により、説得力があり、分かりやすい防除指導（巡回指導、研修会での利用）、農業者への動機づけに繋がる - 経験の浅い防除所職員の防除指導

総合防除における営農管理ソフトやGIS活用の実現課題

「環境整備」、「風評被害・情報セキュリティ」、「データ入力」、「ITリテラシー」、「導入コスト」における課題が多かった。



総合防除における営農管理ソフトやGIS活用の実現課題の例

分類 1	分類 2	主な課題例
環境整備	環境整備	- 営農管理ソフトやGISシステムの使い勝手、操作性の向上 - 筆ポリゴンや地図情報の更新 - ネットワーク、端末の整備（普及機関、農業者ともに） - システムの管理主体や本取り組みの主体の在り方
運用整備	風評被害・情報セキュリティ	- 個人情報の取り扱い方法（過去に病害虫に関連した誹謗も発生している） - 病害虫関連情報等をどの程度公開すべきか、範囲の設定と閲覧権限の在り方には注意が必要
データ活用プロセス	データ入力（全般）	- 継続して（大量の）データを取得する必要性 - 各病害虫に対する適切な情報取得項目（調査方法）の確立
	データ入力（精度）	現場レベルでは、病害虫の種類の特定と発生程度の基準が難しい
	データ入力（手間）	- データ取得、入力が手間であり、時間を要する。特に、小規模農家や高齢者には難しい - 複数農家で面的に捉えるには多数のデータ取得が必要
	データ分析	- パラメータが多くデータの評価方法が難しい - 地理情報との関連付が難しい - 病害発生情報のオートメーション化や予察シミュレーションモデルの開発が必要 - 圃場内でも病害虫被害や生育のばらつきがある
活用の在り方	汎用性	- 病害虫、環境、品目等により、活用が限定されるため、汎用性のある仕組みの構築は難しい - 品目毎に要望に合わせた改善を行うのがよい
ヒト	ITリテラシー	- 特に高齢者のITリテラシーが不足 - 普及機関におけるITリテラシーの不足 - データを活用した総合防除のコンサルティング人材の育成
カネ	導入コスト	- 初期コスト、運用コストが大きい懸念 - 普及機関においても導入コストが懸念
その他	その他	- メリットを提示すべき - 小規模農家の活用可能性

5. 考察と展望

データを活用した総合防除のメリット

	メリット	内容
総合防除の管理 ツールとしての活用	見当をつける	• 病虫害や被害を地図上に可視化することで、病虫害発生傾向や地理的な関係性が把握できる。また、危機意識を高めることにも繋がる • 地図は視覚的に分かりやすいため、経営体内や複数農家間での振り返りや対策といった議論(PDCA)に大いに活用することができる
	過去データの活用	• 圃場の位置関係や過去の作業データを元に、作業計画を策定することができる • 圃場管理者が交代する場合や普及組織に人事異動があるような場合も、圃場の過去データが活用できれば引継ぎ・管理が容易となり、効率的に営農指導を行うことができる
	病虫害・雑草被害の低減	• 栽培履歴を管理し、輪作を行うことで雑草被害を低減できている • 有機栽培では化学合成農薬を使用できないため、データに基づき適切に予防・判断・防除を行う総合防除がより重要である
	コスト削減・収量向上	• 営農管理ソフトの機能である地力マップや生育ステージ予測を活用し施肥を最適化することで、収量の維持と施肥量の低減を両立できている
コミュニケーション ツールとしての活用	非熟練者の育成	• 若手生産者はデータ活用に対する感度や意識が高く、営農管理ソフトやGISは総合防除に関心を持ってもらうためのツールとなり得る • 農業の経験が浅くても、データを取得して病虫害の発生状況等を可視化することで、防除のタイミングなど判断材料が得られる
	総合防除に対する意識醸成	• データを可視化することで異常発生要因を考えることに繋がる。また、地図というひとつの共通材料を元に従業員で協議するきっかけにもなる • 地域で面的に総合防除に取り組むことで、個々の対策の意識が高まり、地域全体の総合防除が底上げされる
	情報発信・共有	• 指導員から農家側への情報発信ツールとしてデータが活用できるとよい • 異常気象や病虫害の発生状況を可視化できれば、取引先に出荷が困難なことをデータという根拠を用いて示すことができ、出荷量等の交渉を行いやすくなる

データを活用した総合防除の課題とその対応方向

	課題	内容	対応方向
データ取得	データ取得の簡易化	他筆管理の場合、データをリアルタイムに取得することは大きな手間となる	衛星画像やドローン等の解析技術を活用した簡易・自動データ取得技術の開発
	取得データの基準設定	病虫害の発生・被害程度の基準は、品目や病虫害により様々であり、また調査者も複数となる場合は、統一した基準の設定が難しい	- まずは発生の有無や、[多・中・少・無]のような簡易な評価水準でデータを取得し、「見当を付ける」ことを目的として、実践する - 標準データ入力項目も参考とする
	病虫害知識の補完	新規就農者等の非熟練者は、病虫害名や雑草名を即座に判断できないケースも多い	- WAGRI等を活用し病虫害・雑草の画像診断ツールを、幅広い農業者が利用できる環境の整備 - コミュニケーションやコミュニティの場の形成
データ活用	対処方法の提案	病虫害関連情報を取得し、発生・被害状況が可視化されても、実際にどのような対策を実施してよいか分からないケースが多い	- 対処方法の提案機能の技術開発 - 各地域における活用事例の発信、普及 - 営農管理ソフトのRACコードとの連携
	面的な活用の促進	一経営体においてデータを活用した総合防除を実践することも有効であるが、複数農家で面的に実践すれば、より実効的で効率的な総合防除に繋がる	「農業分野におけるA I・データに関する契約ガイドライン」を踏まえ地域における運用ルールをよく検討し情報セキュリティを担保 - GIS上での可視化メッシュを粗くする等の技術的工夫
	コミュニケーション環境の整備	農業者が誤った防除対策を実行しないこと、また地域全体で一体となって総合防除を実行していくには、指導機関と農業者間の即時性があり且つ密なコミュニケーションが必要	- 一部の営農管理ソフトでは、農業者間、また農業者と普及機関間のコミュニケーション機能をリリースしている。リアルタイム性やカバー率に考慮したツールの開発 - 運用体制やコミュニティ形成の仕組みを構築

- 令和3年度から今年度にかけて、総合防除の普及を目的とし、データを活用した総合防除における在り方や標準データ入力項目の整備、営農管理ソフトやGISソフトを活用したモデル事例の創出、メリットや課題とその対応方向について検討してきた。本提言の活用事例やモデル事例で紹介した営農管理ソフトの機能は、そのほとんどが実装済みあるいは実装予定のものであり、実際にデータを活用した総合防除に取り組む際にも役立ててることができる。
- 本モデル事例は、一見、理想的な事例のように思われるかもしれないが、実際に各地域では営農管理ソフトやGISを活用した総合防除の取組が着実に始まっている。また、都道府県アンケートにおいてもデータを活用した総合防除の今後の発展に期待する声や、その必要性を認識する声も少なくなかった。
- データを活用した総合防除には、データの取得やその分析と活用の観点から、未だ様々な課題はあるものの、これらが少しずつ解決されれば、普及は加速化すると考えられる。
- 今後、各地でデータを活用した総合防除の活用事例が積み上がれば、メリットや課題もより明確化され、取組も拡大していくと考えられる。
- 国や自治体、農業者団体、営農管理ソフトベンダーは、今後も一体となって課題解決に取り組み、環境負荷低減と総合防除を含めた営農改善に資する環境と技術の整備を今後も進められたい。