

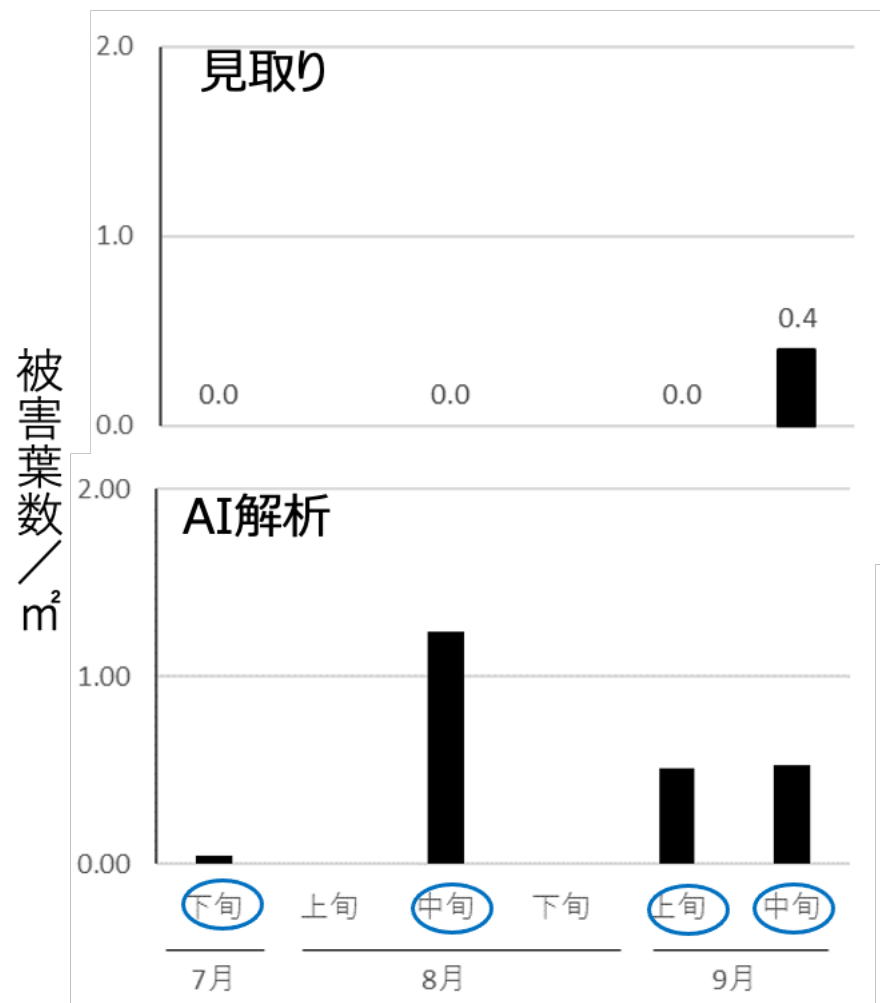


図 2 0 : 見取り調査と AI 解析の比較

4.3. 発生予察新手法と現行手法の比較

現行の病虫害発生予察事業は大きく以下の2点に分けられる。

- 定点における調査・・・(1)
- 巡回による調査・・・(2)

(1)のうち害虫に関する調査は、予察灯、水盤、フェロモントラップ等を定点に設置し、害虫を観察する手法である。いずれの手法についても基本的に調査員が定期的に目視で害虫を確認し、定められた調査項目について記録する。

(2)は害虫の発生が類似した地帯ごとに任意に抽出した圃場、あるいは地帯区分せずに系統抽出等によって抽出した圃場について、管内を巡回し、定量的かつ定性的観察を実施するものとされている。61 農蚕第 2153 号にも言及があるように、巡回調査においては短時間に偏りのない観察資料を収集することが必要であるとされている。特に病虫害については、病虫害発生程度別面積の把握が重要であると考えられ、現状は系統抽出により、調査した圃場数を母数として発生の多寡の階級に属する圃場数の割合を求め、その割合に調査地区の栽培面積を乗じて、程度別面積を求めるとされている。まとめると、巡回による調査はいかに多くの情報を短時間に正確にかつ定量的・定性的調査ができるのかが重要視されている。

今回実証した新手法は現行と比較し、害虫発生調査においては、定点カメラやドローンを用いることで、圃場単位データをより大量に短時間で取得が可能になり、データ解析においては計数等の作業が自動化されることで省力化・迅速化が可能になり、予察・被害情報提供においては、圃場単位のきめ細かい情報の提供や情報の発信頻度の増加が期待される。気象データを用いた害虫発生ピーク予測については、現行の方法を代替することはできないが、これまでできなかった1～2ヶ月程度前に、次世代あるいは次々世代の成虫発生時期（誘殺ピーク）を予測することができるため、現行の手法より情報発信に時間的な余裕をもたせることが可能になると考えられる。

今後、AIの精度向上やシステムの構築等を実施していく必要があるが、本手法は現行の発生予察手法と比して、調査の省力化かつリアルタイムな発信が可能になることが期待される

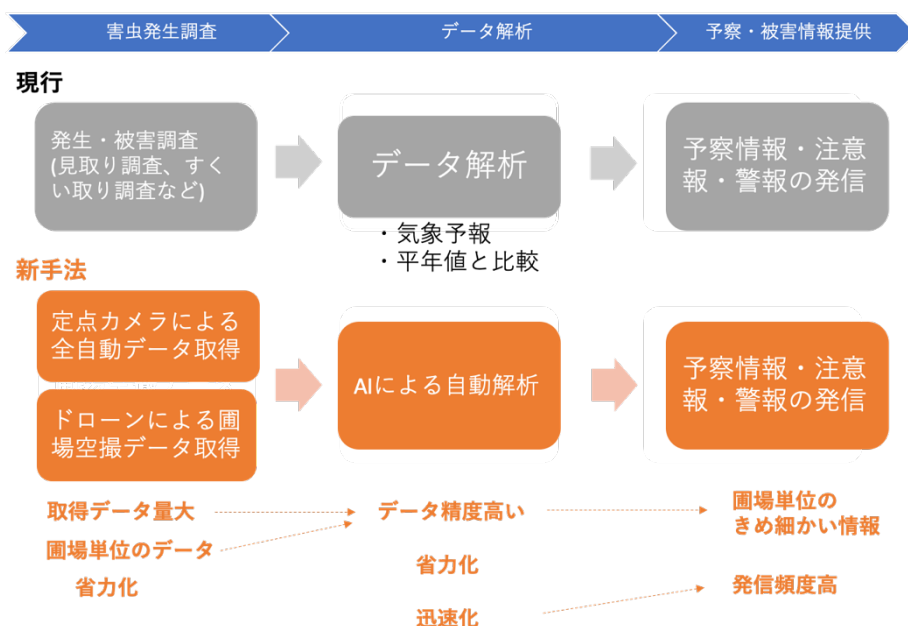


図 2 1 : 発生予察新手法と現行手法の比較

```

graph LR
    A[発生調査  
(現地)] --> B[データ  
解析]
    B --> C[解析による  
予測]
    C --> D[予察情報の  
提供]
    D -.-> E[予察に  
基づく防除]
    E --> F[病害虫の  
被害軽減]
    subgraph "病害中防除所"
        A
        B
        C
        D
    end
    subgraph "生産現場"
        E
        F
    end
  
```

発生調査(現地) → データ解析 → 解析による予測 → 予察情報の提供 → 予察に基づく防除 → 病害虫の被害軽減

病害中防除所 (発生調査(現地), データ解析, 解析による予測, 予察情報の提供)

生産現場 (予察に基づく防除, 病害虫の被害軽減)

種類	頻度	内容
予報	概ね月1回	病害虫の発生予測及び防除情報を定期的に発表
警報	適宜 (都道府県判断)	重要な病害虫が大発生することが予測され、かつ、早急に防除措置を講ずる必要が認められる場合に発表
注意報	適宜 (都道府県判断)	警報を発表するほどではないが、重要な病害虫が多発することが予測され、かつ、早急に防除措置を講じる必要が認められる場合に発表
特殊法	適宜 (都道府県判断)	新たな病害虫を発見した場合及び重要な病害虫の発生消長に異常な現象が認められた場合に発表
その他	適宜 (都道府県判断)	月報、技術情報など、上記に含まれない情報を発表

予報（例：石川県）

発表日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 午後 6時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

予報更新日時 2019年 3月 27日 14時 予報更新日時 2019年 3月 27日 14時

発生予測
・気象データを用いた害虫発生予察

発生調査
・遠隔害虫防除診断

被害調査
・AI解析による被害数の空間分布調査

生産現場での迅速かつ必要最低限の防除対応

リアルタイムな予察情報として生産現場に提供

予察に基づく防除

病害虫の被害軽減

現行		将来像	
種類	頻度	種類	頻度
予報	概ね月1回	予報	随時（リアルタイム）
警報	適宜 （都道府県判断）	警報	適宜（水準を上回った場合リアルタイムに） （都道府県判断）
注意報	適宜 （都道府県判断）	注意報	適宜（水準を上回った場合リアルタイムに） （都道府県判断）
特殊法	適宜 （都道府県判断）	特殊法	適宜 （都道府県判断）
その他	適宜 （都道府県判断）	その他	適宜 （都道府県判断）

- ・調査の省力化、効率化
- ・予察情報の迅速な発信

人的リソースが限られた中で予察精度・スピードの低下を防ぐ

病害虫リスクの低減および必要最小限の防除の実現

23

4.5. 害虫発生情報管理高度化のための一貫体系手法の検討結果

前項までの各要素技術について、それぞれで観測した情報は単独でも有効なものであるが、体系的手法を採ることで、相互に情報を共有・活用ができ、さらなる価値を生み出すことが可能であると考えられる。

遠隔防除診断技術は、特定の世代の誘殺ピーク日を遠隔から確認することができ、気象データを用いた害虫発生予測の精度向上が期待される。また、害虫の発生ピークの予測または実測から、害虫の被害盛期に被害が大きいと予測される圃場にて、ドローンを用いた調査が可能になる。

気象データを用いた害虫発生予測から得られる情報は約1ヶ月前からの「予測」、遠隔害虫防除診断から得られる情報は「実測される点情報」、AIによる被害数の空間分布調査から得られる情報は「実測される面情報」である。それぞれの情報の特性が異なるため、今後、互いの情報をうまく補完できるような体系については引き続き検討が必要である。

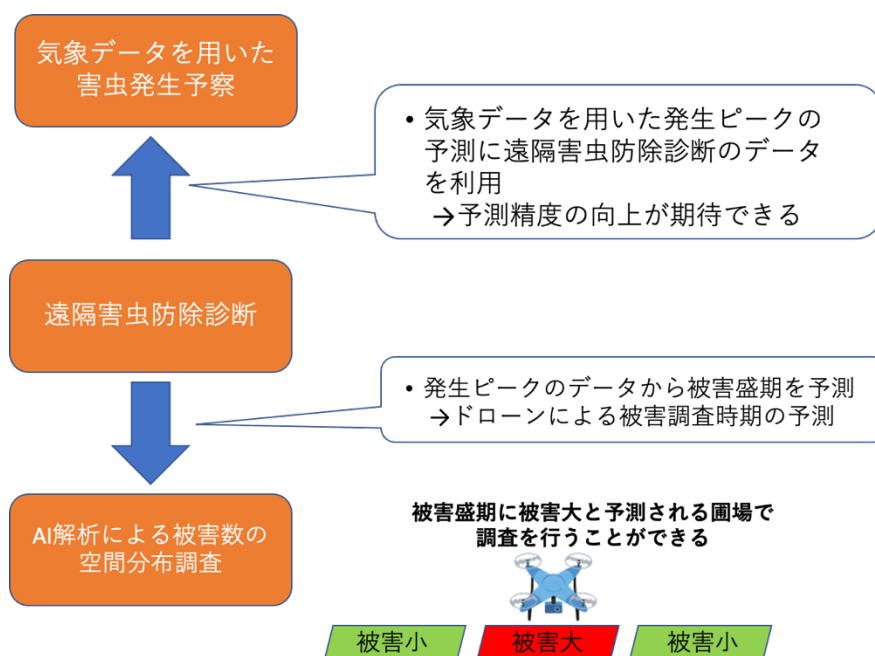


図24：新手法の統合イメージ

4.6. 新たな病害虫予察情報の発信方法の検討結果

今回実証した各技術についてどのような発信方法があるかを本項では記載する。

・気象データを用いた害虫発生予測

本技術では害虫の次世代、次々世代の発生時期を予測することができることから、ハスモンヨトウの発生時期を「9月○半旬」もしくは「9月○半旬から○半旬」という形の情報発信が可能である。また、誘殺ピークの平年値がある場合は、発生時期が「平年並み」「平年より早い」「平年より遅い」等の予測情報の発信が可能である。さらにはこのような情報を1kmメッシュごとに予測することができ、各エリアの発生ピーク予測情報を地理情報として提供することが可能である。本技術が1~2ヶ月前に予測が可能であるため、現行の方法に上乗せする形で速報レベルの発生情報の発信が可能であると考えられる。

・遠隔防除診断

遠隔から害虫の発生数（消長）を確認できることから、地図上で発生の多少を表示することが可能であり、現行よりもより細かいエリアでの発生情報の発信が考えられる。本技術も速報レベルの発生情報をリアルタイムに生産者に発信することが想定される。

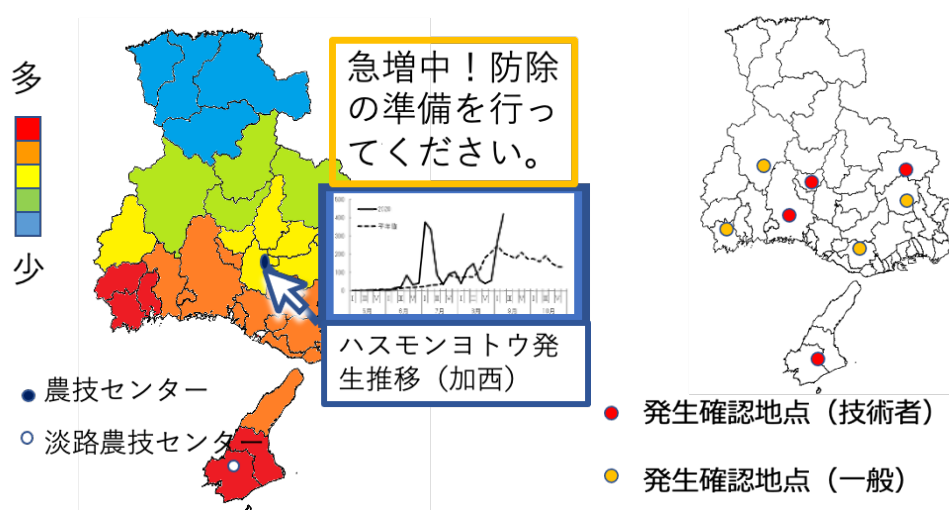


図25：地図上での情報発信案（イメージ）

・AI解析による圃場被害数の調査

本技術は圃場全体または調査圃場の周辺について、これまで難しかった広い面積を調査の発生数の定量的な調査が可能になると考えられる。そのため、現行の発生量を定性的に示すだけでなく、面積あたりの被害数などの定量的な情報発信が可能になる。

現行	新手法
- 予報：概ね月1回 - 警報、注意報、特殊報、その他：適宜	- 予報：随時 - 警報、注意報：適宜(リアルタイム) - 特殊報、その他：適宜
例) 注意報 ハスモンヨトウの多発に注意 1 注意報の内容 病虫害名：ハスモンヨトウ 対象地域：県内全域 圃場侵入時期：6月中旬以降 発生量：多	例) 注意報 ハスモンヨトウの多発に注意 1 注意報の内容 病虫害名：ハスモンヨトウ 対象地域：A市〇〇、□□、×× B市××、C市〇〇 圃場侵入時期：6月17日頃 発生量：〇頭/株 〇%減収の可能性

図 2 6：現行手法での情報発信と新手法で想定される情報発信案

4.8. 予想される本事業の波及効果

本報告書記載の技術、調査手法は、仕様書規定の対象技術の条件である

- 調査員が現地に出向く回数の削減
- 調査時間の短縮
- 遠隔地の発生状況の把握

を可能にすることが期待され、AI の精度向上やシステム開発等の課題はあるが、予察精度・スピードを向上させることができるものであることがわかった。

具体的には、① 気象データを用いた害虫発生予察では、気象データによる予報を行うことで調査の時期や回数等を最適化することで、調査員が現地に出向く回数を削減可能である。② 遠隔害虫防除診断では、遠隔地で発生状況を把握し現地に出向く回数を削減することはもちろんのこと、AI による自動カウント、自動入力を実現することで調査時間の大幅な短縮を図ることが可能である。③ AI 解析による被害数の空間分布調査では、従前の調査に必要な圃場への出入りや調査野帳への記帳等を省略することができ、調査時間の短縮を実現可能である。このように、各要素技術によって調査の効率化を図ることが可能である。

また、これらを複合的に組み合わせた一貫体系手法を確立、導入することで、病虫害の発生予測、実測、被害発生という各段階に応じた高精度の病虫害予察情報を的確に生産現場に提供することが可能になることから、病虫害の発生リスクを軽減し、農業生産の安定化に寄与できると考えられる。