

農作物における病害の発症前検知を目的とした非破壊その場ケミカルセンシング法の開発とその応用に向けた基盤技術の開発

03003A1

分野

農業-病害虫

適応地域

全国

【研究グループ】

山形大学工学部、農研機構農業環境研究部門、

日本電気株式会社

【研究統括者】

山形大学 長峯 邦明

【研究期間】

令和3年(1年間)

キーワード 青枯病、発症前検知、非破壊、化学センサ、揮発性有機化合物センサ

1 研究の目的・終了時の達成目標

農作物の病害は、目視で確認できるような発症後では有効な対策がなく、手遅れである場合が殆どである。本研究では、非破壊で「植物の中を見る」ことを目的に、葉に貼付したハイドロゲル等で植物体内部の物質を抽出・捕捉し、その場で検出する、あるいは葉の表面や植物近傍に設置した蛍光センサにより気相放散物質を検出する、という新しいコンセプトのケミカルセンサの動作原理を実証する。本研究成果をもとに、将来的には病害の発症前早期検知および感染エリア特定という新しい感染検知技術の実現を目指す。

2 研究の主要な成果

- ①青枯病に感染したトマトの葉にハイドロゲルを貼付することにより、本病害感染の指標となる蛍光物質を非破壊で抽出・検出することに成功した。
- ②独自に見出した蛍光プローブを含浸させたろ紙を用いることにより、気相中に拡散した感染指標物質を高感度・高選択的に検出することに成功した。

3 今後の展開方向

- ①葉へのハイドロゲル等の設置方法を検討する。
- ②対象とする病害および感染指標物質の種類を拡張させながら、現場で使用可能なセンサのプロトタイプを構築する。
- ③病害感染の種類・進行度とセンサ応答の対応関係を明らかにする。

【今後の開発目標】

- ① 2年後(2023年度)は、現場へ導入するプロトタイプ1号機の仕様を確定し試作する。
- ② 5年後(2026年度)は、センシングデータと病害発症・感染源の関連性を明確化する。
- ③ 最終的には、病害の発症前早期検知および病害同定技術を確立する。

4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 病害の発症前検知や感染エリアの特定により適切な量と種類の薬剤の使用が可能となり、予防的な薬剤の使用が抑制でき、病害による減収15%程度の回復に貢献できる。
- ② AI技術とICTネットワーク技術を有する企業による情報提供サービスなどの新たなビジネスの創出に繋がるものであり、日本の農業の産業競争力の強化、成長産業化に貢献できる。

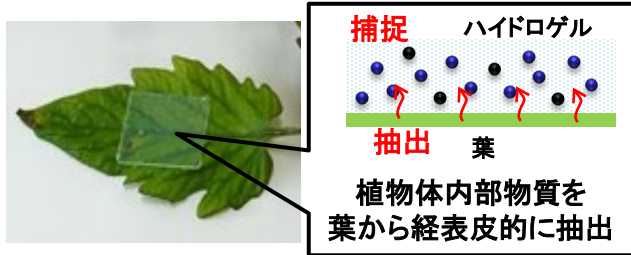
研究終了時の達成目標

葉に貼付したハイドロゲル等で植物体内部の物質を抽出・捕捉し、その場で検出するという新コンセプトのケミカルセンサの動作原理を実証。

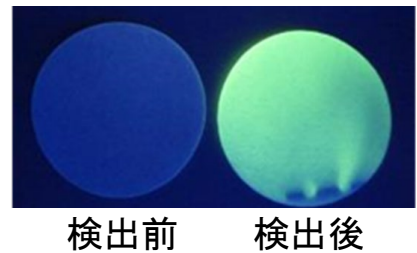
研究の主要な成果

植物表面や近傍に設置するだけで**非破壊で** **「植物の中が見える」**ケミカルセンサの開発

ハイドロゲルによる
植物体内成分の抽出・検出



蛍光プローブ含浸ろ紙による
揮発した植物体内由来成分の検出



植物体内部の化学的情報の可視化により 病害感染の発症前検知の可能性を提示

成果①: 葉に貼付したハイドロゲルを用い、青枯病菌に感染した植物体内の感染指標となる蛍光物質の非破壊抽出・検出に成功。

成果②: 独自に見出した蛍光プローブを含浸させたろ紙を用い、気相中に拡散した感染指標物質の高感度・選択的検出に成功。

今後の展開方向

- ①葉へのハイドロゲル等の設置方法を検討する。
- ②対象とする病害および感染指標物質の種類を拡張させながら、現場で使用可能なセンサのプロトタイプを構築する。
- ③病害感染の種類・進行度とセンサ応答の対応関係を明らかにする。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

病害による減収15%程度の回復

⇒農業経営を安定化

農薬使用量低減

⇒環境影響や健康リスク低減に貢献

農業プロセスのAI指導

⇒農業への新規参入を促進



気温 湿度 水分量 照度
土壌pH CO₂ 土壌電気伝導度

化学物質
VOC

病害の種類と感染エリアの早期特定