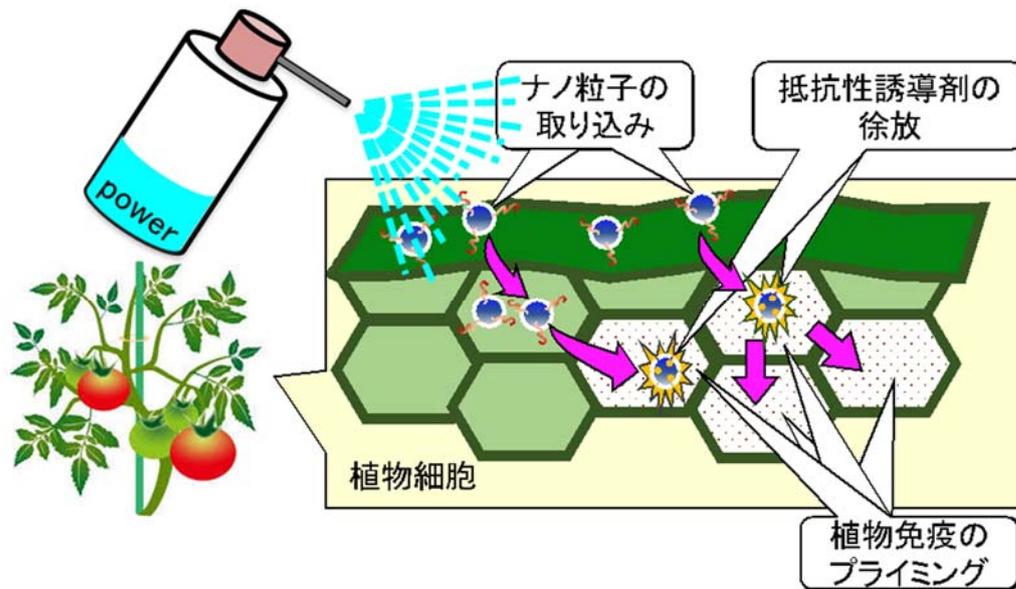


「ナノ粒子を用いた農薬送達システムによる革新的植物免疫プライミング技術の開発」が生物系特定産業技術研究支援センターイノベーション創出強化研究推進事業（基礎研究ステージ）に採択

農薬の使用回数や量を低減できる新しい農薬送達システムを構築し、植物に潜在的な免疫機能を付与して病害虫に強い作物生産への貢献を目指す

三洋化成工業株式会社（本社：京都市東山区、代表取締役社長：安藤孝夫、以下、三洋化成）、岡山県農林水産総合センター生物科学研究所 植物活性化研究グループ（以下、岡山県生物科学研究所）、国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学大学院生命農学研究科 植物免疫学研究室（以下、名古屋大学）は、共同研究により、生分解性ナノ粒子に内包した農薬（病害虫抵抗性誘導剤）を葉面に散布することで、植物に潜在的な免疫機能を付与する植物免疫プライミング技術の開発を進めています。このたび我々の研究課題「ナノ粒子を用いた農薬送達システムによる革新的植物免疫プライミング技術の開発」が、生物系特定産業技術研究支援センターのイノベーション創出強化研究推進事業（基礎研究ステージ）\*1 に採択されましたので、ご報告申し上げます。



●ナノ粒子に内包した抵抗性誘導剤の葉面散布のイメージ図

#### 【研究課題の目的】

病害虫抵抗性誘導剤（プラントアクティベーター）と呼ばれる、植物が生来備えている免疫力を高めて病害虫を防除する画期的な農薬が次世代の農薬として注目を集めています。しかし、生育不良などの薬害も併発しやすいことから一部の作物のみでしか実用化されていません。一方で、近年新たに見出された「植物免疫プライミング技術」は、病害虫から攻撃を受けた時のみ抵抗性反応を起こす潜在的な免疫機能を付与する技術で、植物の生育に悪影響を与えない植物の免疫システムとして注目を集めています。

本研究プログラムでは、病害虫抵抗性誘導剤を内包させた生分解性ナノ粒子を植物細胞に取り込ませ、徐々に病害虫抵抗性誘導剤を放出する新しい農薬送達システムを構築し、薬害を低減しながら高い防除効果を両立する革新的な植物免疫プライミング技術の開発を目指します。

#### 【背景】

病害虫抵抗性誘導剤は、従来の病害虫を標的に駆除する農薬と異なり、植物の免疫力を高めて耐病性を向上させる農薬で、生態系への影響や環境負荷が少ない農薬として注目を集めています。従来の病害虫を駆除する農薬では、時間の経過とともに病害虫が耐性を持つことがあります。病害虫抵抗性誘導剤は、病害虫に直接作用する農薬ではないことから病害虫が耐性を持つことはありません。そのため、効果の持続性が高く、省力的で利便性が高いことも特長です。しかし、病害虫抵抗性誘導剤によっては、処理濃度や処理方法、植物の種類などにより生育不良をはじめとする薬害を引き起こし、これが農業現場への実用化や普及を妨げています。そのため、現在は薬害の少ないイネなどの一部の作物でしか実用化されていません。

病害虫抵抗性誘導剤には植物細胞に作用させる適切な用量があり、上限のしきい値を超えると薬害が生じ、一方で、下限のしきい値を超えないと効果が発揮できないのではないかと考えられています。病害虫抵抗性誘導剤を適切な用量で植物細胞に作用させることができた場合、病害虫から攻撃を受けた時のみ抵抗性反応を起こす潜在的な免疫機能を付与するプライミング効果を発揮することが期待できます。病害虫抵抗性誘導剤の実用化や普及を促進するために、常に適切な用量で植物細胞に作用させる薬剤の処理方法や伝達システムの検討が不可欠です。

本研究プログラムでは、病害虫抵抗性誘導剤を生分解性ナノ粒子に内包することで徐放性を付与し、適切な用量で植物細胞に作用させる可能性を探っていきます。この新しい送達システムを用いて、植物免疫プライミング技術の基礎研究を進めていきます。

#### 【研究課題の概要】

課題名：ナノ粒子を用いた農薬送達システムによる革新的植物免疫プライミング技術の開発

代表研究機関：国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学大学院生命農学研究科  
植物免疫学研究室 吉岡博文准教授

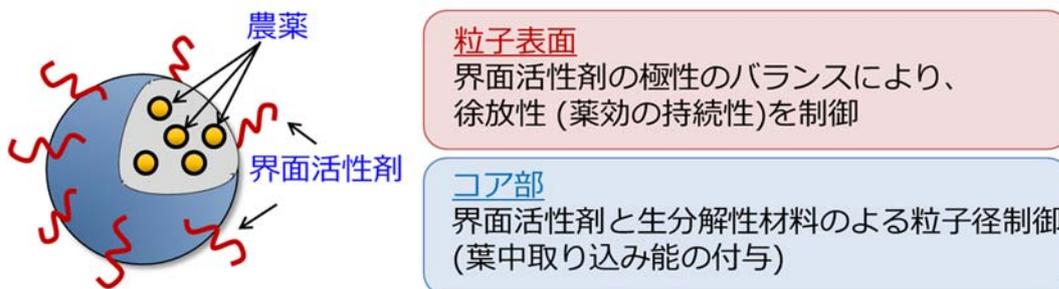
共同研究機関：岡山県農林水産総合センター生物科学研究所、三洋化成工業株式会社

対象期間：2020年7月～2023年3月

三洋化成が開発した葉面散布向けのナノ粒子は、生分解性材料に界面活性剤を組み合わせたもので、農薬を内包することができます。生分解性材料の分解とともに内包した農薬を放出でき、界面活性剤の組成設計により、その放出挙動を制御できる画期的な粒子です。今回の課題に先立ち、岡山県生物科学研究所で行ったシロイヌナズナを用いた予備検討では、

病害虫抵抗性誘導剤を内包させた生分解性ナノ粒子を葉面散布することで病害虫抵抗誘導剤を徐々に放出できることが確認されました。

●葉面散布向けのナノ粒子の概要



このようなナノ粒子を用いた革新的な植物免疫プライミング技術を開発すべく、名古屋大学、岡山県生物科学研究所、三洋化成は植物免疫プライミングコンソーシアムを設置しました。

コンソーシアムの代表機関である名古屋大学は、世界で初めて免疫シグナルバイオセンサーで植物の病害防除応答を可視化する技術を開発しました。本研究プログラムでは、このバイオセンサーを用いた植物免疫シグナルの評価とナノ粒子を用いた植物免疫プライミング効果の特性の解析を行うとともに、研究総括を行います。

岡山県生物科学研究所は、植物の病害虫抵抗性誘導剤による防除分野をリードする研究機関であり、植物の抵抗性誘導に関する知見やマイクロアレイ解析により集積した植物の遺伝子発現プロファイルのビッグデータを保有しています。本研究プログラムでは、これらを用いて植物免疫プライミングの活性の評価や植物免疫プライミング技術の構築を行います。

三洋化成は界面制御技術や高分子の設計・合成を得意とした機能化学品を製造販売する化学メーカーです。本研究プログラムでは、病害虫抵抗性誘導剤を内包した生分解性ナノ粒子の最適な構造設計・合成とその薬剤送達システム特性の解析などを行います。

本研究を通して、効果的な植物免疫プライミング技術を確立し、農業現場や環境への負荷を軽減した安定な作物生産に貢献していきます。

\*1 生物系特定産業技術研究支援センターイノベーション創出強化研究推進事業

我が国の農林水産・食品分野において、従来の常識を覆す革新的な技術・商品・サービスを生み出していくイノベーションの創出に向け、「知」の集積と活用場による研究開発を重点的に推進する提案公募型の研究開発事業です。