

## 難病リゾクトニア病の防除に向けた植物免疫バイオスティミュラントの開発

分野

適応地域

【研究グループ】

岡山大学、三洋化成工業株式会社

【研究期間】

令和3年度～令和5年度(3年間)

03014A2

農業一病害虫

全国

【研究総括者】

岡山大学 能年 義輝

キーワード 農薬、リゾクトニア病、紋枯病、難防除土壌病害、抵抗性誘導効果

## 1 研究の目的・終了時の達成目標

植物病原糸状菌リゾクトニア (*Rhizoctonia solani*) は土壌中に生息し、野菜類の育苗時や圃場への移植後に大きな被害をもたらす。我々は特定の環状ペプチド剤を植物に処理するとリゾクトニアに対する抵抗性が誘導されることを見出した。本研究では環状ペプチド剤の実用的な施用法の確立に向け、徐放剤との併用による効果向上と、その効果の裏付けとなる作用機序の解明を目標とした。さらに、環状ペプチド剤の農業利用における低コスト化を実現するため、微生物発酵による環状ペプチド生産法の確立を目標とした。

## 2 研究の主要な成果

- 250 mLスケールの培養槽を用いて大腸菌により環状ペプチドの発酵生産を行い、0.5 g/L以上の高い培養効率を達成した。
- 徐放化剤に包埋した環状ペプチドは、モデル植物であるミナトカモジグサとシロイヌナズナ葉のリゾクトニアによる病徴を抑制した。また、トマトでは環状ペプチド処理により菌汚染圃場での生存率上昇が確認された。
- 環状ペプチドを処理したシロイヌナズナ培養細胞における発現変動遺伝子の解析から、環状ペプチドは乾燥のような植物の細胞壁に対する環境ストレスへの応答を惹起することで、植物の抵抗性反応を促進している可能性が示された。
- 環状ペプチドを徐放させるための資材を検討する中で、徐放化資材そのものが抵抗性誘導効果を増強することを発見した。徐放化資材に包埋した環状ペプチドを処理した植物では防御関連遺伝子群の発現が長期間持続し、その強度も環状ペプチド単独施用に比して劇的に増高するという予想外の効果が得られた。

## 公表した主な特許・論文

- Abdelghany, MMA. et al. Surveillance of pathogenicity of *Rhizoctonia solani* Japanese isolates with varied anastomosis groups and subgroups on *Arabidopsis thaliana*. *Life* **12**, 76 (2022)
- 能年義輝他. 抵抗性誘導効果を有する物質の探索. *日本農薬学会誌* **47**(2), 51-55 (2022)

## 3 今後の展開方向

- キャベツの重要病害であるリゾクトニア病(苗立枯病や株腐病)に対する環状ペプチド製剤の圃場試験の実施。ピシウムやフザリウムなどの他の病原菌が原因となる難防除土壌病害に対する抵抗性誘導効果の検証。汎用的土壌病害対策マニュアル(ヘソディム)への組み込み。

## 【今後の開発・普及目標】

- 2年後(2025年度)は、キャベツの生産現場でのリゾクトニア病に対する抵抗性誘導効果の検証を行う。
- 5年後(2028年度)は、微生物発酵生産のスケールアップと精製法の検討・改善により低コスト製剤化技術を完成させる。タバコやジャガイモなどを冒す各種土壌病害に対する抵抗性誘導効果を検証する。
- 最終的には、農薬取締法等の関係法令に即して商品化するとともに、汎用的土壌病害対策マニュアルへ組み込むことで現場に普及させる。一方、乾燥などの非生物的ストレスに対する効果実証も目指す。

## 4 開発した技術・成果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

- 対策手段が乏しいリゾクトニア病や、今後の地球環境変動で予想される高温や乾燥から作物苗を守る新たな手段を提供し、農業の経済性アップによる農家の収益拡大と、国民への食料の安定的供給に貢献できる。

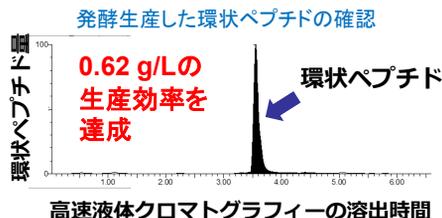
# (03014A2) 難病リゾクトニア病の防除に向けた植物免疫バイオスティミュラントの開発

## 研究終了時の達成目標

環状ペプチドの発酵生産法を確立し、その徐放化製剤のリゾクトニア病に対する抵抗性誘導効果を検証する。

## 研究の主要な成果

- ① 大腸菌による環状ペプチド発酵生産の諸条件を最適化し、250 mLのスケールで実用的生産を見込める0.5 g/L以上の生産効率を確認した。



- ② 環状ペプチドやその発酵生産物の徐放化製剤は各種リゾクトニア病への抵抗性を誘導した。

トマト葉の感染系における徐放化剤包埋環状ペプチドの効果



環状ペプチドなし

徐放化剤包埋環状ペプチド

徐放化剤包埋環状ペプチドにより病徴が抑制

トマト地下感染系における環状ペプチドの効果

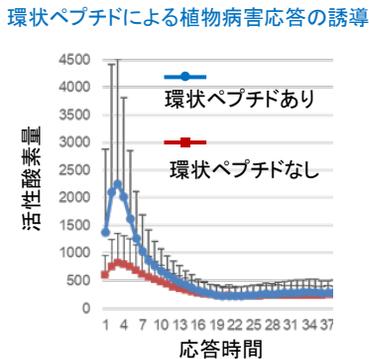


環状ペプチドなし

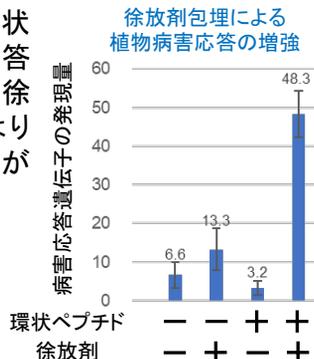
環状ペプチドあり

環状ペプチドにより病徴が抑制

- ③ 環状ペプチドは植物の病害応答（ここでは一過的な活性酸素生成を指標とする）を増強することが分かった。



- ④ トマト苗に対する環状ペプチドの病害応答遺伝子誘導能は、徐放剤への包埋により大きく向上することが明らかになった。



## 今後の展開方向

キャベツのリゾクトニア病（苗立枯病や株腐病）に対する環状ペプチド製剤の圃場試験の実施。ピシウムやフザリウムなどの他病原菌が原因となる難防除土壌病害に対する抵抗性誘導効果の検証。汎用的土壌病害対策マニュアルへの組み込み。

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

対策手段が乏しいリゾクトニア病や、今後の地球環境変動で予想される高温や乾燥から作物苗を守る新たな手段を提供し、農業の経済性アップによる農家の収益拡大と、国民への食料の安定的供給に貢献できる。