

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ育成タイプ FS 事後評価報告書

研究開発課題名	: 細胞性粘菌が産生する線虫忌避物質を用いた植物保護資材の開発
プロジェクトリーダー	: パネフリ工業株式会社
所属機関	: パネフリ工業株式会社
研究責任者	: 齊藤 玉緒(上智大学)

I. 研究開発の目的

作物生産において世界的に問題となっている植物寄生性線虫に対する既存の防除技術はどれも十分であるとはいえ、被害レベルや圃場環境に応じて複数の技術を適宜組み合わせる総合的病害虫管理 (IPM: Integrated Pest Management) が推奨される。本開発は、細胞性粘菌より抽出した線虫忌避物質が植物寄生性線虫を選択的に忌避する基礎知見を応用、作物の根を各種植物寄生性線虫の侵入から効果的に保護し、薬害影響を与えずに安定的に栽培できる農業用資材および防除技術開発を目的とする。また、本製品および技術の普及により既存防除体系を強化し、作物安定供給技術の一翼となることを期待する。

II. 研究開発の概要

細胞性粘菌が産生する線虫忌避物質を用いた農業用資材の開発に向け以下検証した。すなわちネコブセンチュウ忌避活性本体の特定、抽出物の人体および環境影響、ネコブセンチュウ以外の植物寄生性線虫に対する活性を確認し、土壌中での忌避性能を最大限発揮させるための資材、処理条件設計を試みた。これにより、忌避活性物質が土壌中で最低 1 ヶ月間安定的に効果を発揮できる条件を見出した。さらにネコブセンチュウの忌避行動を誘導する遺伝子群の特定、粘菌抽出物の安定供給手法、汚染土壌中におけるネコブセンチュウの迅速定量法の検討も行い今後の本格検討に役立つ基礎的知見が得られた。

① 成果

研究開発目標	達成度
① ネコブセンチュウ以外の植物寄生性線虫に対する忌避効果の検証	① ネグサレセンチュウについては忌避効果があることを確認した。シストセンチュウについては忌避効果は見られなかった。(達成度 100%)
② 忌避成分の安全性確認と環境影響試験データの取得	② 粘菌抽出物およびエチル α グルコシドはいずれもラット急性経口毒性試験、メダカ毒性試験において最大用量をクリアし、既存の農業資材(堆肥、土壌改良材など)と同等に取り扱い可能であることを確認した。(達成度 100%)
③ エチル二糖を含むネコブセンチュウに対する忌避成分の同定および活性本体の特定	③ エチル二糖の単離精製に成功したが、予想に反してエチル二糖には忌避活性はなかった。活性本体として分子量 180 の未知化合物を精製

④ 忌避活性成分の土壌中における性能持続性評価および忌避活性成分を保護する成分あるいは画分の同定	した。(達成度 100%) ④ 忌避活性成分として同定したエチル α グルコシドは土壌中での忌避効果が見られなかった。また細胞抽出物の効果を増強することもなかったため本目標を中断し、新たに研究目標⑨を設定した。
⑤ ミヤコグサセルトレイ試験においてネコブセンチュウ忌避効果を 1 週間持続する配合条件の設計	⑤ プロ向け資材として提案する粒状資材の定植時植穴処理および定植前土壌混和処理はいずれもミヤコグサセルトレイ試験において 1 週間忌避効果を持続することを確認した(達成度 100%)
⑥ トマトポット試験においてネコブセンチュウ忌避効果を 1 ヶ月間持続する配合条件の設計	⑥ ⑤で提案した処理のうち、植穴処理は効果持続性に劣り、土壌混和処理において粘菌抽出物の配合を最適化することで持続性を向上させることができた(達成度 100%)
⑦ リアルタイム PCR を用いた迅速・簡便なネコブセンチュウの定量化による被害の把握と汚染の把握、及び要防除水準の検証	⑦ 土壌 25g 中に 2 頭の要防除水準を検出できるシステムができた。(達成度 100%)
⑧ ネコブセンチュウの忌避メカニズムの解析	⑧ ネコブセンチュウの大量培養系を作成し、RNA-seq によって、粘菌抽出物によって特異的に発現が誘導される遺伝子群を同定した。(達成度 100%)
⑨ より簡便かつ効率的な新規抽出物調製法の開発可能性検証	⑨ これまで平板培地上で子実体を形成させてから細胞を回収し、有機溶媒によって細胞抽出物を作成していたが、培養法を変更して液体培地で培養し、その培養上清中に忌避活性を得ることに成功した。(達成度 100%)

② 今後の展開

製品化に向けて研究開発を継続する。すなわち粘菌抽出物を含有した農業資材の製品化を目指し、スケールアップ試験を段階的に実施しつつ資材のスペックを確定、実生産現場での使用に耐える忌避性能および経済性の最適化を図る。また同時に今回得られた新しい製造方法のスケールアップを検証し、効率化を図る。また、有効成分の同定、忌避メカニズムの解明など製品の作用機序に係わる知見についても今後より詳細を検討する。

Ⅲ. 総合所見

一定の成果が得られており、イノベーション創出が期待できる。

研究はほぼ計画通り行われており、粘菌抽出物の効率的な回収方法を開発した。また、ネコブセンチ

ユウの大量培養系を作成し、RNA-seq 解析より特異的に発現が誘導される遺伝子群の同定ができた。
さらに、植穴処理は土壌中での持続効果がなく、混和処理が適当であることがわかった。

研究成果を踏まえて臨機応変に研究内容、ターゲット市場が変更されており、その結果、忌避物質の生産コストが重要と認識され、課題が明確になった。