

植物病害抵抗性に関わる内生物質の応用に向けた展開研究

29004A

分野

農業・病害虫

適応地域

全国

〔研究グループ〕

東京大学農学生命科学研究科、農研機構生物機能利用研究部門

〔研究総括者〕

東京大学 浅見 忠男

〔研究タイプ〕

一般型

〔研究期間〕

平成29年～令和元年(3年間)

キーワード イネ・トマト・トレニア、紋枯病、複合病害抵抗性、植物化学調節剤、アシルスペルミジン

1 研究の目的・終了時の達成目標

本研究の目的は1)長鎖アシルスペルミジン類縁体病害抵抗性誘導剤候補物質の選抜と作用メカニズムの解明、ならびに2)チトクロームP450酵素をコードするBSR2高発現植物由来の抵抗性誘導物質の探索と抵抗性スペクトラム解析である。達成目標は、難防除病害である紋枯病を含む広範な病害に対する抵抗性を植物に誘導する植物由来の新規薬剤開発を可能にするリード化合物の発見ならびにBSR2高発現作物が新たに1種類の病害虫に抵抗性を示すことを明確にすることである。

2 研究の主要な成果

- ① 長鎖アシルスペルミジン類については、イネにおける活性型天然物の同定と高活性型合成類縁体の創製を行い、紋枯病を含む広汎な病害に有効な抵抗性誘導能を有する化合物を2つ以上同定・創製した。
- ② イネにおける構造活性相関を参照し、シロイヌナズナにおいてトマト斑葉細菌病に対する抵抗性誘導能を有する天然化合物を発見し、さらなる誘導化を行うことにより非天然型高活性化合物を見出した。
- ③ アシルスペルミジン類の迅速分析法を確立して、アシルスペルミジン類縁体は天然物として広汎かつ多様な植物中に存在していることを示した。
- ④ BSR2高発現作物を用いた抵抗性スペクトラムの解析では、新たに5種類の病害に対し抵抗性になることを示した。

公表した主な特許・論文

- ① Maeda, S. et al. The rice CYP78A gene BSR2 confers resistance to *Rhizoctonia solani* and affects seed size and growth in *Arabidopsis* and rice. Scientific Rep. **9**, 587 (2019).
(2019年農業技術10大ニュースに選定されました。)

3 今後の展開方向

- ① 本研究により見出されたアシルスペルミジン類やその誘導体の病害抵抗性誘導活性について、構造活性相関を通じた最適化を行い、高活性化化合物を絞り込む。
- ② 絞り込みの過程でイネ以外に野菜類でも副作用が少ない化合物を選抜する。

【今後の開発目標】

- ① 2年後(2021年度)は、化合物についてイネ、アブラナ科、ナス科作物で重要病害への抵抗性誘能を評価する。
- ② 5年後(2024年度)は、上記以外の作物に適用範囲の拡大を図り、実用的処理技術を開発する。
- ③ 最終的には、抵抗性誘導剤として国内のみならず国外での普及を目指す。

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 イネ紋枯病の被害額は124.7億円(2万円/60kg試算)程度と考えられるが、抵抗性誘導剤の開発によりこれを低減でき、稲作農家の経営安定化に貢献できる。
- ② 従来型の殺菌剤使用を減らすことができ、食料の生産や供給に貢献できるばかりでなく、新タイプの抵抗性誘導剤は世界中で使用可能であるので、製造・販売にかかわる企業・人の所得増大や雇用増にもつながる。

(29004A) 植物病害抵抗性に関わる内生物質の応用に向けた展開研究

研究終了時の達成目標

広範な病害への抵抗性を植物に誘導する植物由来の新規薬剤リード化合物の発見・創製ならびにBSR2高発現作物の複数病害虫への抵抗性の確認。

研究の主要な成果

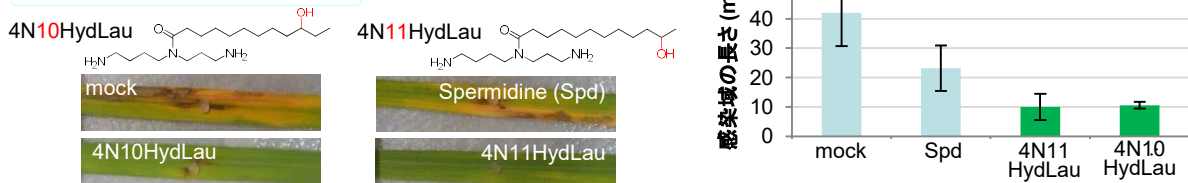


図1 イネ紋枯病試験結果: イネOsAT1遺伝子高発現体中に高蓄積しているアシルスベルミジン化合物である4N10HydLauと4N11HydLauはいもち病と紋枯病に対する抵抗性をイネに付与する効果を示した。

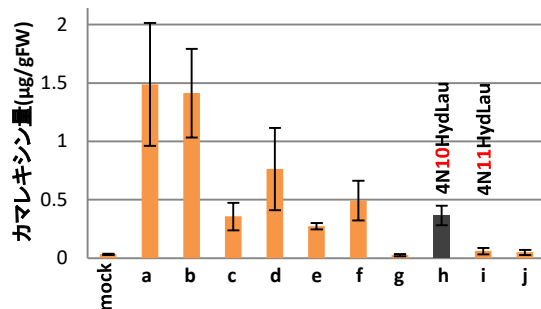


図2 シロイヌナズナ中カマレキシン合成誘導活性: シロイヌナズナでは病害抵抗性発現の一環としてファイトアレキシンであるカマレキシンが蓄積する。この蓄積量をマーカーとして非天然型合成アシルスベルミジン類について活性を比較したところ、天然型化合物より活性の強い化合物を見出すことに成功した。

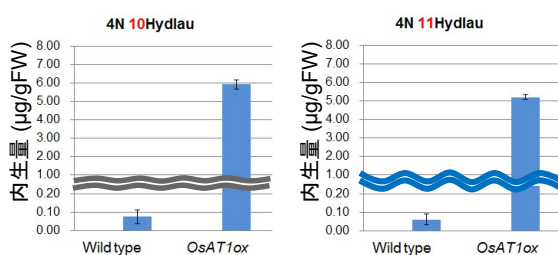


図3 イネ中のアシルスベルミジン内生量比較: 野生型イネとOsAT1高発現イネ中の4N10HydLauと4N11HydLau量を比較したところ、高発現体には野生型の50倍以上蓄積していた。野生型イネにも存在が確認されたことよりアシルスベルミジン類は内生機能物質である可能性が示唆された。

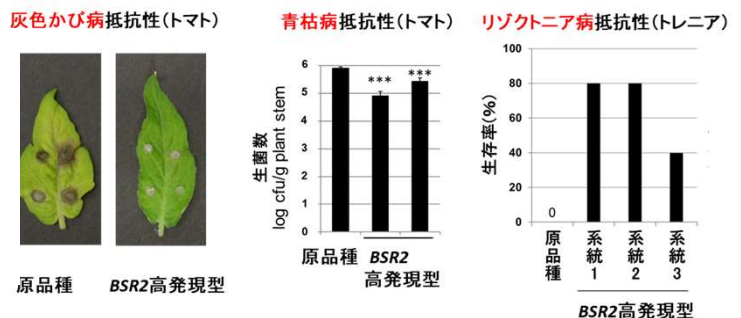


図4 BSR2 高発現作物の病害抵抗性: イネBSR2を高発現するトマト及びトレンニアは灰色かび病、青枯病、リゾクトニア病等様々な病害に抵抗性を示した。
***はT-検定で原品種に対し0.1%水準で有意であることを示す。

今後の展開方向

高活性アシルスベルミジン類縁体の創製

各種作物での活性評価と活用技術の開発

候補薬剤の事業性評価
(市場性・特許性・実圃場での効果検定)

実用化できる化合物

化学構造・適用病害・作用機構・安全性・製造技術

実用化

新タイプのプラントアクティベーター

〈大手企業による製造・販売〉
イネや多様な作物の重要病害の防除に活用

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

イネ紋枯病被害軽減
野菜類での病害被害軽減
殺菌剤使用量の低減

省力化 (農業従事者高齢化に対応)
食料の安定供給 (消費者へ)
環境保全 (天敵等によるIPM防除にも利用可)

減農薬



作物価値上昇 (農家の収益増大)
国際競争力 (高品質作物、TPP対応)



輸出促進