

「フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の
創出」

2018 年度
実績報告書

2016 年度採択研究者

高岡 洋輔

東北大学大学院理学研究科
講師

植物ホルモン活性のあいまい制御による環境応答バイオマーカー群の機能解明

§ 1. 研究成果の概要

世界の農作物生産量の 10-15%は病害によって失われており、その解決は喫緊の世界的課題である。植物は病原菌に感染すると、ジャスモン酸と呼ばれる免疫ホルモンを分泌して様々な防御応答を活性化するが、防御に必要なエネルギーを作るため、副作用として植物の生長を停止する。このトレードオフを解消できれば、植物病原菌の感染を防ぐ強力な手段となり得る。今回我々は、植物の生長に影響せず、病原菌感染防御応答のみを活性化する、「ジャスモン酸受容体サブタイプ選択的アゴニスト」を開発した。ジャスモン酸は、F-box タンパク質 COI1 とリプレッサータンパク質 JAZ の間に挟まって糊付けするアゴニスト分子であり、両者のタンパク質間相互作用を引き起こす。モデル植物のシロイヌナズナには 13 種類の JAZ が存在しており、ジャスモン酸はこれら全てに結合することで、様々な応答(生長阻害と免疫応答)を同時に引き起こすことが知られていた。

そこで本年度は、これらの JAZ サブタイプを見分ける分子を構築することを目指して、まずは全ての COI1-JAZ の組み合わせの相互作用を正確に検出する方法論を独自に開発した。さらに、ジャスモン酸構造ミミックである天然物コロナチンをリード分子として、独自に開発した評価方法、並びに計算科学によって分子設計を精密化することで、最終的に2種類の JAZ サブタイプのみ結合するサブタイプ選択的アゴニストを開発することに成功した。この分子は、生長阻害を引き起こさずに、病原菌耐性を付与する遺伝子 PDF1.2の発現を亢進し、実際に病原菌に対する耐性を付与することができた。また、この応答に関与するのが JAZ9 と呼ばれるサブタイプであることも、各種シロイヌナズナ変異株を用いた検討から明らかとなった。この「生長と防御のトレードオフ」関係の分離は、植物免疫における不可避問題と考えられており、応用面の重要性からも注目に値する結果であった。

§ 2. 研究実施体制

①研究者:高岡 洋輔 (東北大学大学院理学研究科 講師)

②研究項目

- ・植物ホルモン類の誘導体化による選択的アゴニスト候補分子の合成と in silico 解析
- ・サブタイプ選択的アゴニストの in vitro アッセイ系の構築
- ・モデルおよび実用植物での選択的リガンドの in vivo アッセイによる環境応答バイオマーカー群の機能解析