

植物分子の機能と制御
2022 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

若林 孝俊

大阪公立大学 大学院農学研究科
特任研究員

植物生長制御に寄与するアポカロテノイドの包括的理解

研究成果の概要

アポカロテノイドは、植物体内だけでなく生態系内でも作用する多彩な機能を有する植物分子である。β-カロテンを前駆体とするストリゴラクトン(SL)は、根圏におけるシグナル分子としての活性や、植物体内における植物ホルモン様活性を有している。しかし、これらは化合物群としてのSL機能と理解されるにとどまり、構造多様な個々のSL分子の機能理解は不十分である。そこで本研究では、個々のSL分子についてその生合成機構の解明と生理的機能の解明を通じて、SL構造と機能を紐付けることを目的とした。将来的に様々なアポカロテノイド機能を統御し植物に有用形質を付加するという、アポカロテノイド分子の活用に資する研究基盤の創出に挑む。

2022年度は、トマトを実験材料として、SL生合成中間体である *carlactonoic acid* (CLA) の下流で働く新規生合成遺伝子の同定を試みた。はじめに、これまでにトマトが生産するSLである *orobanchol* の生合成に関与することを報告しているシトクロム P450、SICYP722C の酵素機能を再解析した。膜貫通領域を切断し大腸菌で発現を行うことで、組み換え酵素を可用性画分に得た。さらに数種のクロマトグラフィーを組み合わせることで精製酵素を得た。得られた組み換え SICYP722C の機能を検証した結果、その機能を CLA から 18-oxo-CLA への変換であることを見いだした。18-Oxo-CLA は化学的に不安定であるため、非酵素的な自発的環形成により、2つの *orobanchol* 立体異性体が生じた。次に、18-oxo-CLA から立体選択的な *orobanchol* への変換を触媒する酵素の機能解析を試みた。候補タンパク質を大腸菌で発現、精製した後に 18-oxo-CLA を基質とする酵素アッセイを行った結果、18-oxo-CLA を立体選択的に *orobanchol* へ変換する活性が認められた。さらに、トマト植物体内での機能を検証するために、ゲノム編集による当該酵素遺伝子の欠損体の作出と SL プロファイルの解析を実施した。その結果、欠損体は2つの *orobanchol* 立体異性体を生産した。これは、18-oxo-CLA の自発的環形成の結果であると考えられ、植物体内での機能が実証された。