

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

杉山 龍介

千葉大学 大学院薬学研究院  
助教

特化代謝のリサイクル経路がもたらす C/N/S 循環システムの理解

## 研究成果の概要

植物は外敵や環境ストレスから身を守る手段として特化代謝産物を生産する。本研究では、これまで「代謝の終着点」と考えられてきた特化代謝産物が植物体内で分解・リサイクルされている可能性に着目し、その分子メカニズムの解明を目指す。2022年度は主に以下の内容を実施した。

### ・オウレン培養細胞を用いたベンジルイソキノリンアルカロイド(BIA)の代謝解析

オウレン根茎で高蓄積するベルベリンなどの BIA が植物内で分解・リサイクルされている可能性を検証するため、BIA 高生産性のオウレン細胞 156-S による研究をさきがけ2期生の神戸薬科大学 山田泰之講師と共同で開始した。様々な窒素塩濃度に調整した改変 LS 培地で細胞を培養したところ、窒素塩濃度に応じて生育や BIA 生産量などが変化し、培地に添加したベルベリンが細胞内へ取り込まれる様子も観察された。特に、ベルベリンを単一の窒素源とした改変培地では窒素欠乏条件と比べて若干の生育改善が見られ、ベルベリンが細胞内で分解・リサイクルされている可能性が支持された。

### ・ルピナスカルスの誘導と窒素欠乏条件での表現型解析

マメ科やスイレン科などの果実・種子に高蓄積するキノリチジンアルカロイド(QA)に着目し、QA のリサイクル経路についてルピナスをモデルに検証することとした。黄花ルピナス *Lupinus luteus* および青花ルピナス *L. angustifolius* の上胚軸からカルスを誘導し、以降の実験で用いた。MS 寒天培地中の窒素源量を変えた培養では、通常条件の40%を下回る窒素塩濃度にて生育が劇的に悪化した。また、代表的な QA であるスパルテインなどを単一の窒素源として育てた場合は生育が見られなかった。以上より、QA のリサイクル検証実験では培地の窒素量と添加するアルカロイド量のバランスを慎重に調整する必要があるという予備結果が得られた。

その他、シロイヌナズナやルピナスの安定同位体フルラベル化栽培に関する条件検討などを行った。