

植物分子の機能と制御  
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書
------------------

山田 泰之

神戸薬科大学 薬学部  
助教

発現制御機構の多様性に基づく植物特化代謝の生産制御

## § 1. 研究成果の概要

本研究では、植物が産生する様々な二次代謝(特化代謝)産物の生合成経路(生合成酵素)の多様化と、生合成系の発現制御機構の多様化との関係性を詳細に明らかにし、植物有用分子の新たな物質生産制御系の確立を試み、さらには、特化代謝と様々な生物学的プロセス(環境応答や形態形成など)との関連性や、特化代謝獲得の生物学的意義の解明に繋がる新たな研究領域の開拓を目指す。

2021年度は、ベンジルイソキノリンアルカロイド(BIA)を産生するオウレンやハナビシソウの、AP2/ERF 転写因子群(以下 ERF)に着目して研究を行った。これらはジャスモン酸応答性を示す Group IX サブファミリーに属するが、他の特化代謝で見られる ERF とは異なるサブグループに属していた。そこで、選抜した複数のオウレンやハナビシソウ ERF がどういった代謝経路、あるいは遺伝子群の制御に関わるかを詳細に明らかにするために、安定形質転換体の作出と網羅的解析を試みた。

ハナビシソウから選抜した7つの ERF については、発現抑制ベクターをアグロバクテリウム(LBA4404 株)に導入し、植物体切片への感染を実施した。得られたカルスは選抜培養を進め、不定胚誘導からいくつか再分化個体を取得した。オウレンから選抜した3つの ERF については、ハナビシソウに過剰発現した培養細胞(OX 株)を、ベクターコントロール株(VC 株)や、SRDX 配列を付加したキメラリプレッサー株(SRDX 株)とともに RNA-seq 解析に供した。

細胞の見た目などは、OX 株が VC や SRDX 株に比べて赤褐色が強い傾向を示した。RNA-seq 解析の結果、多くのハナビシソウ BIA 生合成関連遺伝子の発現が、各 OX 株で有意に増加していた。一方で、中間体から分岐する経路を担う酵素遺伝子などの中には変化が見られない、あるいは発現が低下しているものも見られた。また、オウレン ERF が内在生合成遺伝子の発現に及ぼす影響を、各 ERF の一過的発現抑制や過剰発現系を用いて解析し、同様の傾向を認めた。

### 【代表的な原著論文情報】

- 1) “Transcription Factors in Alkaloid Engineering”, *Biomolecules*, vol. 11, No. 11, 1719, 2021