

## 博士論文を要約したもの

博士論文題目 Analysis of metabolic diversification by tissue-specific modification of specialized metabolites in Brassicaceae and Fabaceae

氏 名 Liu Yuting

(要約)

植物は、複雑な環境条件に適応するための戦略のひとつとして、様々な活性や機能を示す二次 (特化) 代謝物を産生する。基本骨格の化学構造などで大分類されるフラボノイド類やアルカロイド類などの特化代謝物グループについて、生物活性や生理学的の機能解析が長年行われてきたが、特化代謝物は基本的に複数の活性や機能を示す化合物群であることが示され、植物体内での生理機能の解明は非常に複雑であることが議論されている。一方、近年の研究では、植物種特異的、器官特異的およびストレス誘導特異的に修飾される基本骨格のメチル化、グリコシル化、フェニルアシル化がそれぞれの生理機能に重要である例が複数報告されている。抗酸化紫外線吸収物質であるフラボノイド類は、植物種特異的なフェニルアシル化による紫外線ストレス耐性強化や、器官特異的なアシル化による化学物性の変化や抗菌性の向上などが数例報告されているが、それぞれの植物種での修飾様式の機能の違いや、器官特異的な生理機能に関わる修飾酵素遺伝子についての知見は依然乏しく、解析手法も構築されていない。

本研究では、植物の組織特異的特化代謝物の構造修飾に関する代謝多様性と生合成遺伝子の機能分化の理解を目的として、アブラナ科植物の花序における特化代謝物、およびマメ科植物の組織特異的に発現する修飾酵素遺伝子の機能分化解析を行った。花序の解析では、20 種のアブラナ科植物を対象にメタボロミクス解析および多変量解析による評価を実施し、代謝物産生パターンがアブラナ科植物の自家和合性により分類されることや、これらのグループの判別に関わるフラボノイドやフェノールアミドなど合計 15 化合物を特定することができた。これらの化合物は、花粉媒介者の誘引や、花や花粉の紫外線防御に関与していると考えられる。一方マメ科植物の代謝解析では、土壌細菌との共生や、生物種間相互作用に重要となる揮発性向上に関わる低分子のメチル化に関わるアシルトランスフェラーゼに着目し、ダイズのオミクス統合解析を行った。ゲノムワイドな相同遺伝子群の配列種間比較解析、トランスクリプトーム解析、メタボロミクス解析を統合した解析を行い、12 つの遺伝子が重要遺伝子であることを推定した。また、これらの遺伝子について、大腸菌を用いた *in-vitro* 組換えタンパク質酵素活性試験、ダイズの毛状根を用いた *in-planta* 代謝物分析を行い、それぞれの機能を特定した。