

ダイズ種子におけるフラボノイド蓄積メカニズムに関する分子遺伝学的研究

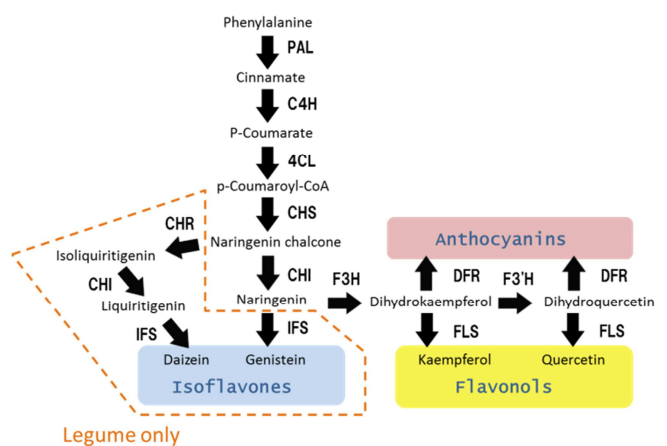
植物育種科学講座 植物遺伝資源学分野
鳥井 綾子

【背景と目的】 イソフラボンフラボノイド化合物の一種であり、女性ホルモン様作用を持つことから更年期障害の予防・軽減や抗ガン作用などに効果のある機能性成分として知られる。その主な摂取源はダイズであることから、近年ではダイズに新たな付加価値をつけるにあたり、イソフラボン含量の高位安定化が期待されている。しかし、ダイズ種子中におけるイソフラボン含量は、品種間差異などの遺伝的要因に加え、天候や温度などの環境の影響、とりわけ登熟期における温度の影響を強く受けることが知られている。本研究は、異なる遺伝的背景を持つ品種、系統や、MYB 転写因子を利用してフラボノイド生合成系を改変した形質転換ダイズにおける解析を通して、フラボノイドの生合成および蓄積メカニズムの解明を主たる目的として行った。

【材料および方法】 登熟温度とフラボノイド生合成関連遺伝子との関連性を精査するため、人工気象室にて、開花後の個体を低温条件と高温条件で登熟させた 4 品種について、定量 RT-PCR を用いて登熟段階におけるフラボノイド生合成関連酵素遺伝子の発現解析を行った。また、この結果を受け特定の酵素遺伝子群を効率的に発現制御するため、種子組織において強く外来遺伝子の発現が制御できるダイズ 11S プロモーターを用い、*LjMYB12* 遺伝子を過剰発現させた形質転換ダイズ (11S:*LjMYB12*) を作出した。さらに、それらの固定系統において、酵素遺伝子の発現解析およびイソフラボン含量の定量解析を行い、同遺伝子のダイズ種子における機能を検証した。

【結果および考察】 低温応答によるダイズ種子のイソフラボン含量の増加には、酵素遺伝子 *CHS7**, *CHS8**, *4CL4**, *CHI2** の発現が関わり、とりわけ登熟後期における *4CL4*, *CHI2* の発現量がイソフラボン含量の増加程度に関与する可能性が示唆された。また、予測される *CHI2* の機能とイソフラボンを構成する化合物の割合との関連性から、*CHI2* よりも *4CL4* の発現がイソフラボン含量の増加により大きく寄与すると考えられた。一方、11S:*LjMYB12* 個体におけるイソフラボン含量は最大で WT カリュタカの 2.6 倍まで増加し、その要因は *CHS2**, *CHS5**, *CHS7*, *CHS-like**, *CHI2*, *CHI1A** などの酵素遺伝子の発現増加によると考えられた。両解析を通し、*4CL4* もしくは同遺伝子の発現を制御している転写因子の遺伝子を過剰発現した形質転換体と 11S:*LjMYB12* 個体とを交雑し、導入遺伝子を集積することで、イソフラボンの高位安定化が強化される可能性が新たに見出された。

**CHS*: Chalcone Synthase,
CHI: Chalcone Isomerase,
4CL: 4-Coumarate:CoA ligase



図：フラボノイド生合成経路図