

脂肪酸の生合成経路を改変したダイズ形質転換体の特性解析

生物資源科学専攻 植物育種科学講座 植物遺伝資源学 阿形宙也

1. はじめに

ダイズ種子の主な貯蔵成分は脂質とタンパク質である。我々アジア人にとってダイズは食材としてのイメージが強いが、世界規模で見ると主要な油糧作物の一つとして挙げられる。ダイズ種子の脂質含量の増加は利用価値の向上に繋がる。しかし、脂質含量の増加はその制御機序が不明のため改変することは難しい。そこで、本研究は種子細胞内における炭素化合物の分配を改変することで脂肪酸の生合成を促進する目的で作出したダイズ形質転換体について、未熟種子における遺伝子の発現解析と各種成分解析の観点から特徴付けを行い、ダイズ種子における高脂質化に向けて考察した。

2. 方法

ダイズに由来するグルコース 6-リン酸およびホスホエノールピルビン酸のトランスポーター遺伝子と考えられる *GmGPT2* および *GmPPT1* 遺伝子をそれぞれ種子組織特異的に過剰発現したダイズ形質転換体を供試材料に用いた。未熟種子において導入遺伝子とそのホモログに対して発現解析を行った。また、未熟種子および完熟種子において、脂質（脂肪酸の総含量を脂質として扱った）、デンプン、炭素、水素および窒素（タンパク質）の定量解析を行った。加えて、上述の遺伝子と GFP とのキメラタンパク質を産生する形質転換アラビドプシスを作出し、キメラタンパク質の局在性を観察した。

3. 結果と考察

GmGPT2 および *GmPPT1* 遺伝子をそれぞれ過剰発現した形質転換ダイズは、未熟種子においてホモログの発現に影響を与えることなく導入遺伝子を安定的に発現していた。また、*GmGPT2* 遺伝子を過剰発現した系統は完熟種子における脂質含量が対照系統と比べ有意に高くなった。一方、タンパク含量は対照系統と比べ有意に低くなった。さらに、各種成分解析結果から、種子の登熟後期から完熟にかけて種子細胞へ供給される炭素化合物とデンプンの代謝産物の一部が、*GmGPT2* 遺伝子を過剰発現した系統における脂質含量の増加に寄与したことが示唆された。一方、*GmPPT1* 遺伝子を過剰発現した系統に関しては、成分変化に一樣の傾向が認められず、その導入遺伝子の効果を明確に議論することができなかった。しかしながら、アラビドプシスの形質転換体を介した観察から *GmGPT2* および *GmPPT1* タンパク質は共にプラスチドへの局在を示唆する結果が得られた。

4. まとめ

本研究を通して種子細胞内におけるプラスチドへの炭素化合物の輸送能を促進することで脂質含量を増加できることを明らかにした。また、完熟種子における脂質とタンパク質含量には高い負の相関関係が認められた。このことは、種子の細胞において炭素化合物の分配を変更することが窒素化合物の取り込みにも影響を与えることを明らかにした。古くからダイズ種子には脂質とタンパク質含量に高い負の相関関係があるといわれているその機序は全く不明で、本研究における知見はこれらを理解する突破口となることが期待される。