

ダイズにおけるイオンビーム照射を介して生じた イソフラボンの量的変異に関する研究

生物資源科学専攻 植物育種科学講座 細胞工学 城下 結

1. はじめに

ダイズは4倍体を起源とする2倍体植物であり、全遺伝子の75%近くが重複している。この広範な遺伝子重複が従来の突然変異誘発法による突然変異体の作出の障壁になっている可能性がある。その一方で、このことが突然変異によって得られる表現型に多様性をもたらしている可能性がある。イオンビーム照射は、植物の遺伝子破壊やゲノム構造の劇的な変化をもたらすことから、新たに有用な遺伝変異を生み出す変異原として期待されている。これまでの研究において、イオンビーム照射を介した突然変異誘発により、開花期や葉緑素含量等に関するダイズの変異体が作出されている。また、高頻度で複数の形質の変化が誘導されることが明らかになっている (Arase et al., 2011; Mikuriya et al., 2017)。本研究では、イオンビーム照射を介したさらなる変異創成を目的とし、以下の解析を行った。第一に、イオンビーム照射によって得られた葉緑素含量に関するダイズ変異系統集団において、ダイズ種子の主な二次代謝産物であるイソフラボンの含量分析を行った。また、イソフラボン含量に関する顕著な変異が検出された系統における、種子登熟過程でのイソフラボン生合成関連酵素遺伝子の発現や、様々な組織におけるイソフラボン含量を解析し、野生型と比較した。

2. 材料と方法

イオンビームを照射したダイズ系統「農林2号」から得られた変異系統集団を解析に用いた。イソフラボン含量をHPLC分析によって測定し、生合成関連酵素遺伝子の発現を定量RT-PCRにより解析した。

3. 結果と考察

イオンビーム照射を介して作出された葉緑素含量に関する変異系統集団の中から、イソフラボン含量が大幅に減少している系統が複数見出された。減少の程度は系統間や分子種間で大きく異なっていた。複数のイソフラボン含量が大幅に減少していた系統では、葉組織における葉緑素含量が顕著に減少していたことから、イオンビーム照射により誘導されたイソフラボン含量と葉緑素含量の減少に関連性があることが示唆された。

野生型とイソフラボン含量が減少した変異系統間で、登熟過程において複数のイソフラボン生合成関連酵素遺伝子の発現に差異がみられた。また、葉、莢、胚のいずれの組織においても変異系統でイソフラボン含量の減少がみられた。以上の結果から、種子におけるイソフラボン含量の顕著な減少が検出された系統では、この変化が、葉緑素含量の減少、イソフラボンの生合成に関わる遺伝子の発現変化、ならびに、さまざまな組織におけるイソフラボン含量の減少を伴うことが明らかになった。

4. まとめ

本研究を通して、イソフラボン含量が大幅に減少している変異系統を新たに見出すと共に、それらの系統における遺伝子の発現や組織のイソフラボン含量の変化を明らかにした。イソフラボン含量が変化した変異体を作成した例は限られており、本研究で同定された変異体はイソフラボン含量の複雑な制御機構の解明に役立つものと期待される。