

シヨ糖飢餓応答に関与する

シロイヌナズナ F-box タンパク質の生理機能解析

生物資源科学専攻 応用分子生物学講座 分子生物学 笹原 大暉

1. 背景と目的

真核生物の mRNA には,5'非翻訳領域に上流 ORF (uORF)と呼ばれる短い ORF を持つものが存在し,この uORF がペプチド配列依存的に下流にある主要 ORF の翻訳抑制に関与する例が報告されている。我々の研究室ではこれまで進化的に保存されたペプチド配列を持ち,ペプチド配列依存的に翻訳抑制に関与する uORF が同定されてきた。

そのような uORF を持つ遺伝子の中に *SUGAR STARVATION RESPONSIVE F-BOX PROTEIN (SSF)* 遺伝子があり,主要 ORF は F-box タンパク質をコードする。F-box タンパク質はシロイヌナズナのゲノム上に 694 遺伝子と数多くコードされ,特定のタンパク質分解に関与し,さらにホルモンや光受容体として機能するなど,植物の種々の生理現象を制御する重要な遺伝子ファミリーであることが知られている。しかし大部分の F-box タンパク質は生理機能のわかっていない。SSF についても例外ではなく,生理機能については根での発現が強いということを除いて知られていなかった。本研究では翻訳制御に関与する uORF を持ち,機能未知であったこの遺伝子の生理機能を検証することを目的とした。

2. 方法

SSF 遺伝子の過剰発現株,ノックアウト株を作出し,様々な非生物ストレス下に置くことで根の表現型を観察する逆遺伝学的手法,*GFP-GUS* 遺伝子を用いた蛍光イメージングによる手法で生理機能を推定した。また F-box タンパク質の標的となるタンパク質を推定するために,過剰発現株,ノックアウト株を利用し,糖欠乏に応答する種々の遺伝子の発現量を定量 PCR により調べた。

3. 結果と考察

まず,*SSF* 遺伝子過剰発現株において低 pH ストレスで根の生育阻害が観察された。次いで根冠やコルメラ部位で組織特異的に発現していること,糖欠乏下において発現量が増し伸長帯に発現部位を広げることがわかった。これらの結果から *SSF* 遺伝子は糖欠乏や低 pH ストレスを中心とした非生物ストレス応答に関与することが示唆された。

また定量 PCR の結果より,植物の栄養調節と根の成長制御に重要な役割を担う転写因子をタンパク質分解の段階で *SSF* が制御している可能性を示した。

以上,本研究により,糖欠乏ストレスや低 pH ストレスに応答して特定のタンパク質を分解することで,ストレス応答に関与すると考えられる F-box タンパク質が見出された。