

シロイヌナズナにおける細胞内膜交通には

D-ガラクトースが必要である

生物資源科学専攻 応用分子生物学講座 分子生物学 上原 匡貴

[背景・目的]

ホウ素は植物の微量必須元素であり、ホウ素欠乏条件下では植物の生育が著しく阻害される。ホウ素が欠乏している条件下では、シロイヌナズナの根において発現するホウ酸チャネル NIP5;1 が土壌からのホウ素の吸収に不可欠である。NIP5;1 はシロイヌナズナ根の表皮細胞で強く発現し、細胞膜上で偏在している。NIP5;1 がその機能を発揮するためには、新規に合成された NIP5;1 が ER, Golgi, トランスゴルジネットワーク (TGN) を経て細胞膜へと輸送されて偏在することが重要である。しかし、NIP5;1 の輸送に必要な因子や詳細な輸送機構についてはよくわかっていない。本研究では、順遺伝学的手法を用いて NIP5;1 が細胞膜上に局在するメカニズムを解明することを目指した。

[方法]

GFP-NIP5;1 を発現する形質転換シロイヌナズナ種子に突然変異誘起処理を施し、落射蛍光顕微鏡を用いて GFP-NIP5;1 の局在に異常のある変異株を探索した。遺伝的マッピングと次世代シーケンサーによるゲノム配列の解析を行ない、取得した変異株における変異原因遺伝子を同定した。また、薬理学や逆遺伝学的解析により GFP-NIP5;1 の局在異常を引き起こした要因を探った。

[結果・考察]

順遺伝学的な変異体スクリーニングにより、GFP-NIP5;1 が細胞内の凝集体に局在する変異株 Line 20-2 を取得した。ラフマッピングと次世代シーケンス解析により、Line 20-2 における原因遺伝子は *UDP-D-glucose 4-epimerase (UGE4)* であることがわかった。薬理学的実験と細胞壁合成に異常をもつ複数の変異株を用いた実験により、D-ガラクトースが細胞内膜交通に重要であることが明らかになった (Uehara et al. PCP 2014)。

D-ガラクトースが不足すると細胞壁成分やタンパク質の生合成の遅延・停止が引き起こされ、それらが TGN に蓄積した可能性があると推測される。それに付随して、TGN からの小胞の出芽が遅延し、TGN を経由する全ての小胞輸送に異常が生じた可能性が考えられる。

[おわりに]

順遺伝学的変異体スクリーニングにより、Line 20-2 以外にも GFP-NIP5;1 の細胞内局在に異常のある変異株を複数取得し、遺伝的マッピングとゲノム配列の解析を進めている。それらの変異株の解析により、NIP5;1 の詳細な細胞内輸送機構が明らかになると期待される。