

植物分子の機能と制御
2022 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

樽本 悟史

北海道大学 大学院理学研究院
准教授

オーキシン極性輸送をモデルとした体軸の形成・維持機構の解明

研究成果の概要

植物ホルモンのオーキシンは、組織中を一方向に輸送される。このオーキシン極性輸送は、体軸形成や環境に応じた成長方向の制御に関わるが、その輸送方向は、細胞の特定部位に偏在（以下、極性局在）するオーキシン排出担体 PIN によって規定される。これまでに PIN は、エンドソームから細胞特定部位へ小胞輸送され続けることで、偏在が維持されていると考えられてきた。しかしながら、私は、PIN は小胞輸送されずに、細胞膜の特定部位で流動しないよう固定されていることを見いだした。また、この際に PIN は、多量体様のクラスター構造を形成することを見いだした。本研究では、PIN クラスターに注目することで、PIN の局在化メカニズム、およびその進化過程の解明を目指す。

今年度は、シロイヌナズナ PIN2 の細胞生物学的解析を行った。その結果、PIN クラスターは生物学的相分離の様式により凝集体形成をすることが示唆された。また、細胞分裂時の PIN2 の挙動を解析したところ、細胞分裂中および直後は、クラスターを形成しないことが示唆された。

私はまた、ゼニゴケおよびリチャードミズワラビの発生的解析を行った。その結果、シロイヌナズナにおいてオーキシン極性輸送に関わる PIN1 と VAN3 のゼニゴケホモログ変異体は、類似した表現型を示すことを見いだした。また、この表現型は、光と重力を攪乱して生育させたゼニゴケと類似していることを見いだした。これらのことから、オーキシン極性輸送の主要制御メカニズムは、コケ植物と維管束植物の共通祖先の段階で既に獲得されていたことが示唆された。また、オーキシン極性輸送の原始的形態は、光や重力シグナルを伝達するものであったことが示唆された。なお、リチャードミズワラビについては、形質転換系が十分に確立されていなかったが、パーティクルボンバードメントを行うことで、安定的に形質転換可能であることを確認した。