

# 生体分子情報研究領域の研究紹介

## 生体分子情報

私たちの研究領域では、高等植物の可塑的な形態形成過程における分子制御機構を、分子生物学、生化学、遺伝学、逆遺伝学などの研究手法を取り入れ、できる限り生きた植物個体を用いた分子レベルでの解析により明らかにしようとしています。

### 1. PIP5K および PI(4,5)P<sub>2</sub> シグナルによる植物細胞形態形成の制御

ホスファチジルイノシトール 4,5-ビスリン酸 [PI(4,5)P<sub>2</sub>] は生体膜を構成する脂質分子であり、位置情報をもつシグナルとして細胞内情報伝達においても重要な役割を果たします。PI(4,5)P<sub>2</sub> の生成酵素であるホスファチジルイノシトール 4-リン酸 5-キナーゼ (PIP5K) は、シロイヌナズナでは N 末端に MORN モチーフを持つ B タイプ (PIP5K1~PIP5K9) と MORN モチーフを持たない A タイプ (PIP5K10, PIP5K11) に分類されます。私たちは、B タイプ PIP5K 遺伝子の制御的役割を遺伝学的、細胞生物学的、および分子生物学的に解析し、植物における PI(4,5)P<sub>2</sub> シグナル伝達機構の分子基盤の解明を目指しています。現在は、PIP5K 遺伝子を欠失した変異体を用いた遺伝学的な解析を進めており、細胞形態形成における極性や位置決定などにおける PI(4,5)P<sub>2</sub> シグナルの役割に注目しています。

### 2. ζクラス PLD の細胞内動態と機能

ホスファチジン酸 (PA) は環境ストレス応答の制御に関わると考えられています。私たちは、PA の生成酵素である Phospholipase D (PLD) に注目し、細胞内動態や細胞生物学的機能、およびそれらによる膜動態の制御について解析しています。ζクラス PLD は真核生物に共通して保存されており phox and pleckstrin homology domain を持ちます。シロイヌナズナの PLDζ1 および PLDζ2 は、細胞内でそれぞれ trans-Golgi network および液胞膜に局在しますが、この局在の制御には PX-PH ドメインが重要であることを明らかにしました。PLD および PA が関わる膜交通の制御の実態と植物細胞内シグナル伝達に注目しています。

### 3. mRNA 代謝を介した植物の可塑性制御機構

可塑的な形態形成制御モデルとして、植物の光環境応答に着目した研究を行っています。環境応答には、転写因子による遺伝子発現、転写された RNA の成熟、翻訳されたタンパク質の機能と分解などが関与します。これまでに、環境応答において核に局在する COP9 シグナロソーム (CSN) が転写因子の分解を制御することを報告しました。現在我々は、CSN が転写産物のプロセッシングにも関わる仮説を立て、RNA の選択的スプライシングと選択的ポリアダニル化に注目した、新規の環境適応機構を解明する研究を進めています。これまでに、RNA 代謝制御因子群をコードする遺伝子を欠失したシロイヌナズナ変異体では、CSN を欠失した変異体の示す表現型と酷似した花粉や胚の形成異常を示すことを発見しました。また、選択的ポリアダニル化を制御する分子機構が動物と植物とで異なる可能性を見出しています。環境に適応する生物が、転写因子の量的制御と RNA の質的制御とをどのように用いるのか、普遍性の高い分子メカニズムについて紐解きたいと考えています。