

# オルガネラ低温定位運動における細胞骨格分子の動態

児玉 豊

宇都宮大学バイオサイエンス教育研究センター

本研究では、低温誘導性のオルガネラ定位運動を駆動する細胞骨格分子の特定とその動態を解明することを目的とした。オルガネラ定位運動とは、環境変化に応じて、細胞内のオルガネラ（細胞小器官）が細胞内配置を変え、外環境に適応する植物の生理現象である。申請者は、以前、低温誘導性のオルガネラ定位運動（低温定位運動）を1世紀ぶりに再発見し（Kodama et al. *J Plant Res* 2008）、現在、分子機構の解明を目指して研究を行なっている。これまでシダ植物やコケ植物を用いて、葉緑体、核、ペルオキシソームが低温処理によって細胞表面から細胞接着面に移動することを明らかにした（Kodama et al. *J Plant Res* 2008, Ogasawara et al. *Plant Cell Environ* 2013）。

以前より、オルガネラ定位運動は、細胞骨格分子である微小管やアクチンなどの重合・脱重合によって駆動すること知られているが、低温定位運動に関わる細胞骨格分子は不明であり、その動態は全くわかっていなかった。そこで本研究では、低温定位運動を駆動する細胞骨格分子およびその動態を解明し、植物細胞の低温応答に関する新たな知見を得ることとした。

低温定位運動を駆動する細胞骨格分子の特定と動態解明を行うため、新興モデル植物であるゼニゴケを用いて、(I) 阻害剤を用いた生理実験による細胞骨格分子の特定、(II) 生細胞を用いた細胞骨格分子の動態解析、の2つの実験を行った。以下に分けて説明する。

## 実験 I：阻害剤を用いた生理実験による細胞骨格分子の特定

これまでの研究から、オルガネラ運動に関わる細胞骨格分子は、アクチンあるいは微小管であることが知られている。生物種や生理現象によって、利用される細胞骨格分子が異なると考えられている。そこで、アクチン重合阻害剤お

よび微小管の重合阻害剤をゼニゴケ細胞に処理し、低温定位運動の誘導の有無によって、どちらの細胞骨格分子が関わるのかを解析した。

#### 実験 II : 生細胞を用いた細胞骨格分子の動態解析

細胞骨格分子の動態を生細胞内で解析するため、蛍光タンパク質を用いて、細胞骨格分子が可視化された形質転換ゼニゴケを作出した。円滑に形質転換ゼニゴケを作出するため、研究の過程で簡便な手法（アガートラップ法）を開発した（Tsuboyama and Kodama 2014 *Plant Cell Physiol*）。細胞骨格分子が可視化された形質転換ゼニゴケを用いて、低温定位運動に関わる細胞骨格分子の性質について解析した。

本発表では、詳細な実験結果の報告に加えて、今後の展望についても紹介したい。

#### 【参考文献】

**Kodama Y**, Tsuboi H, Kagawa T & Wada M (2008) Low temperature-induced chloroplast relocation mediated by a blue light receptor, phototropin 2, in fern gametophytes. *Journal of Plant Research*, 121:441-448.

Ogasawara Y, Ishizaki K, Kohchi T & \***Kodama Y** (2013) Cold-induced organelle relocation in the liverwort *Marchantia polymorpha* L. *Plant, Cell and Environment*, 36:1520-1528. ※責任著者

Tsuboyama S & \***Kodama Y** (2014) AgarTrap: a Simplified Agrobacterium-Mediated Transformation Method for Sporelings of the liverwort *Marchantia polymorpha* L. *Plant and Cell Physiology*, 55:229-236. ※責任著者