

2023 年度年次報告書

多細胞システムにおける細胞間相互作用とそのダイナミクス

2021 年度採択研究代表者

郷 達明

奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
助教

個々の細胞動態の集積による植物の成長運動の制御

研究成果の概要

植物は移動することはできないが、周囲の環境変化に応じて成長方向を制御して、自らの形を環境に適応させる能力を有している。この成長に伴った身体の形の変化は「成長運動」と呼ばれ、様々な環境からの刺激に応じて、植物の器官が不均一に成長(偏差成長)することで引き起こされる。偏差成長は植物ホルモンであるオーキシンの偏差分布に従って制御されるという説(コロドニー・ウェント説)が提唱されており、現在も概ね支持されている。しかしながら、植物の器官の成長を細胞レベルで精密に計測することが技術的に困難であったことから、偏差成長がどのような細胞の動態によって駆動されるかは明らかになっていない。そこで、本研究では、重力に応答した根の屈性反応をモデルケースとして、偏差成長を引き起こす個々の細胞動態を精密に計測し、それを時間的・空間的に制御する分子機構を明らかにすることを目指した。

本研究では重力方向へ成長する植物の根を自然に近い状態で経時観察することが可能な水平光軸型動体トラッキング顕微鏡を開発し、これを用いて根の屈曲の駆動機構を解析した。2023年度は、曲率の時間変化から根の屈曲の特徴を捉える手法、および、細胞伸長を精密計測する手法を確立し、根は重力刺激に応答して、細胞伸長を時空間特異的に2段階に変化させて、屈曲を実現していることを明らかにした。今後は重力刺激の角度に応じて屈曲量を調整する仕組み、および、重力刺激に応答して時空間特異的に細胞伸長を制御する仕組みの解明に取り組む。

【代表的な原著論文情報】

1. §T. Goh, §Y. Song, T. Yonekura, N. Obushi, Z. Den, K. Imizu, Y. Tomizawa, Y. Kondo, S. Miyashima, Y. Iwamoto, M. Inami, Y.W. Chen, K. Nakajima. (§共同第一著者)
In-depth quantification of cell division and elongation dynamics at the tip of growing Arabidopsis roots using 4D microscopy, AI-assisted image processing and data sonification.
Plant & Cell Physiology, **64**, 1262-78, (2023), pcad105.