

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

2022 年度
年次報告書

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・ウエント説)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。

これまでの解析から、重力刺激後に根の特定の領域において、一過的に細胞伸長がほぼ停止することで、屈曲が駆動されることが明らかになった。2022年度は、この細胞伸長の停止を制御する機構について解析を進めた。重力刺激後のオーキシン応答や細胞内 Ca^{2+} の変化を経時的に観察したところ、オーキシン応答は根の先端部において顕著な偏差性を示したが、細胞伸長が抑制される領域では明確な変化は見られなかった。一方で、細胞内 Ca^{2+} は伸長抑制領域において、一過的に上昇することが明らかになった。今後は、細胞動態の精密計測からオーキシン応答や細胞内 Ca^{2+} 上昇が重力屈性応答に及ぼす影響について、解析を進める。

【代表的な原著論文情報】

1) Goh T, Sakamoto K, Wang P, Kozono S, Ueno K, Miyashima S, Toyokura K, Fukaki H, Kang BH, Nakajima K. Autophagy promotes organelle clearance and organized cell separation of living root cap cells in *Arabidopsis thaliana*. *Development*. 2022 149(11):dev200593.