

特別セミナー

平成 27 年 7 月 15 日(水) 13:30-14:40

野田キャンパス講義棟 3 階 K308 教室

葉表皮細胞における細胞壁湾曲機構の理論モデルと実験

桧垣 匠 博士

(東京大学大学院新領域創成科学研究科・特任助教；東京理科大学イメージングフロンティアセンター・客員研究員；国立がん研究センター東病院先端医療開発センター・外来研究員；本学理工学部応用生物科学科卒業生)

多くの双子葉植物の葉表皮細胞は細胞壁が湾曲したジグソーパズル状の形態を示す。本研究では葉表皮細胞の形態形成におけるセルロースの重要性を理解するため、外生的なセルロース分解酵素処理によりセルロース量を低減させたシロイヌナズナ子葉の表皮細胞の形態を解析した。1.0% cellulase Y-C を含む液体培地で 7 日間水耕栽培したところ、対照区に比べて子葉の表皮細胞数が減少した。その一方で、細胞面積の平均値は増加し、子葉全体の面積は対照区とほぼ同等であった。次に、cellulase Y-C 処理時に特徴的な細胞形状を客観的に評価するため、表皮細胞の面積・縦横比・稠密度に基づく画像クラスタリング解析を行った。その結果、細胞壁がほとんど湾曲せずに頂部-基部方向に伸長した細胞が異所的に出現することを見出した。一方、私たちは葉表皮細胞の形態形成を座屈現象により再現する数理モデルを構築した。その数理モデルによる解析の結果、細胞壁の成長速度や力学的強度の変化だけでは細胞伸長はほぼ起きないことが判明し、セルロースの分解により表皮細胞の二方向性の伸長極性が顕在化した可能性が考えられた。さらに、原子間力顕微鏡を用いて cellulase Y-C 処理により出現した伸長細胞の表面構造を調べたところ、表層微小管と同様に、細胞長軸に対して垂直に配向した構造が見出された。一連の結果から、セルロースは葉表皮細胞の成長方向の制御を介して細胞壁の湾曲に寄与することが示唆された。

世話人：理工学部応用生物科学科 朽津 和幸