



植物細胞の時空間ダイナミクス制御に関する研究

自然科学系・生物科学領域

高塚 大知

准教授

TAKATSUKA Hiroto

博士(バイオサイエンス)(奈良先端科学技術大学院大学)

■研究キーワード

植物、液胞、細胞骨格、バイオスティミュラント

■主な所属学会

植物学会、植物生理学会、植物バイオテクノロジー学会、生物物理学会

■研究者総覧

<https://koto10.nara-wu.ac.jp/search/detail.html?systemId=87e0a4f26bebb9a5520e17560c007669&lang=ja&st=researcher>



研究者総覧

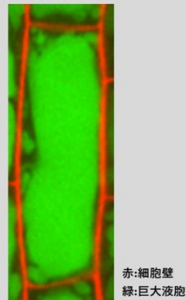
研究概要

細胞分裂停止後、殆ど大きさを変えない動物細胞とは対照的に、植物細胞は分裂停止後、100倍以上にも体積を増大させます。この『細胞成長』は、地球上のバイオマス生産の80%以上を占める植物の高い成長能力の主要因です。植物の旺盛な細胞成長は、『巨大液胞』という細胞小器官(オルガネラ)の発達によって駆動されます。その一方で、巨大液胞は細胞体積の90%以上を占めるまで大きくなるため、細胞内の時空間ダイナミクスを妨げる物理的障壁ともなりえます。このような「諸刃の剣」となりうる巨大液胞の動態を、植物細胞がどのように制御し、細胞内構造を最適化しているかはよく分かっていません。私たちは、この疑問の解明に、高度なイメージング技術を中心に取り組んでいます。

また、化学系研究者との異分野融合研究を通して、植物に環境ストレス耐性を付与する化合物(バイオスティミュラント)の開発に取り組んでいます。

植物細胞の時空間ダイナミクス制御に関する研究

植物細胞は体積の90%以上を巨大液胞が占める



巨大液胞存在下で細胞内の時空間的自由度を担保する仕組みの解明

バイオスティミュラントの開発



持続可能な農業への転換に貢献する基盤技術の開発

今後の展望・展開

最近は特に、植物細胞の中でも高い成長能力を示す「根毛細胞」に着目した研究を推進しています。根毛は根の表面から突出して形成される構造体で、水分・養分の吸収効率を高める、極めて重要な働きを持つ細胞です。根毛細胞の内部の時空間ダイナミクスを制御する仕組みを解明することで、温暖化などの環境変動が起こっても、人為的に根毛の成長を持続できる技術の開発につながる可能性があります。根毛の成長が活発な植物は、根粒菌との共生による窒素固定やリンの吸収を効率よく行えるため、温暖化環境でも栄養を効率よく地上部に送ることができ、植物全体が活発な成長を持続できる可能性を秘めています。そして、そのような植物はCO₂を盛んに吸収するため、更なる温暖化進行の抑制にも貢献できるかもしれません。また、河川の汚染の大きな原因となっている過剰施肥に対する有効な対策ともなりえます。私たちは、植物研究を通じて、SDGsへの貢献を目指します。

私たちの研究室の植物研究を通じた社会貢献のビジョン

