

【基盤研究(S)】

生物系 (生物学)



研究課題名 細胞内膜系動態が支える植物の環境応答能力

京都大学・大学院理学研究科・教授

にしむら
西村 いくこ

研究課題番号：15H05776 研究者番号：00241232

研究分野：生物学、基礎生物学、植物分子生物、生理学

キーワード：環境応答、オルガネラ、植物微生物相互作用、植物分子機能

【研究の背景・目的】

植物の環境応答や感染防御応答に関する知見は多いが、細胞内膜系の動態から迫ろうとする研究は少ない。私達の小胞体流動の発見、小胞体由来の防御オルガネラ (ER ボディ) の発見、外敵の種類に応じた液胞依存的防御系の発見はこの分野の研究の流れを変えた。本研究では、細胞内膜系と細胞内運動系に焦点をあてて、(1) 植物の環境応答と (2) 虫害防御応答の解明を目指す。環境応答研究は、Actin-Myosin XII 細胞骨格系が器官屈曲のブレーキとして働いているという私達の最近の発見を端緒としている。この現象 (Straightening と呼ぶ) の実体を解明し、植物の器官屈曲を感知する感覚と基本的な成長原理に迫る。一方、虫害防御応答研究は、アブラナ科植物が異なる忌避物質生産系 (ER ボディ系とミロシン細胞系) をもつという発見が端緒となっている。小胞体の柔軟性を支える機構を明らかにして上で、小胞体由来 ER ボディ形成と防御機能を解明し、次いで、維管束周辺のミロシン細胞系との連携防御機構の解明を目指す。

【研究の方法】

上記の課題 (1) については、Straightening の定量方法の確立、Straightening 不全変異体の取得、Straightening 司令塔細胞の Actin-Myosin XI 系のライブセルイメージング解析、機械刺激センサー候補遺伝子の解析を行う。課題 (2) については、植食性昆虫による食害実験系の確立、メタボローム解析による忌避物質の同定を行う。ER ボディ系については新規の防御機構としての働きを明らかにする。ミロシン細胞系については気孔と共通の分化マスター遺伝子をもつことから、正逆遺伝学的解析によりこれらの異型細胞の分化機構の解明も行う。

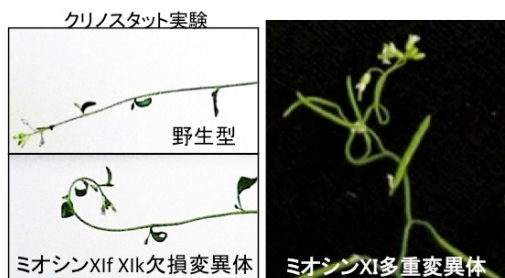


図1. 環境応答調節を担うStraightening機構
Straightening機構はActin-MyosinXI細胞骨格により制御されている

【期待される成果と意義】

「植物の器官が真直ぐに伸びる」という概念は古くからあるがその実体は未知である。本研究は、240年前に発見されて以来の謎である植物細胞の原形質流動の生理学的意義に迫るとい意味から学術的な意義は大きい。ER ボディ忌避物質生産系の研究は、小胞体由来の植物の防御システムとして新たな分野を切り拓くと期待している。



図2. 虫害防御応答能力を支える2つの忌避物質生産系

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Okamoto, K, Ueda, H, Shimada, T, Tamura, K, Kato, T., Tasaka, M., Morita, M.T., & Hara-Nishimura, I (2015) Regulation of organ straightening and plant posture by an actin-myosin XI cytoskeleton. *Nature Plants* 1: 15031: DOI: 10.1038.
- Ueda H, Yokota E, Kutsuna N, Shimada T, Tamura K, Shimmen T, Hasezawa S, Dolja VV, Hara-Nishimura I. (2010) Myosin-dependent endoplasmic reticulum motility and F-actin organization in plant cells. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 107:6894-9.

【研究期間と研究経費】

平成 27 年度 - 31 年度 153,800 千円

【ホームページ等】

<http://www.bot.kyoto-u.ac.jp/j/index.html>
ihnishi@gr.bot.kyoto-u.ac.jp