

【特別推進研究】

生物系



研究課題名 植物の生存戦略としての細胞内膜系の分化機構の解明

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】

免疫細胞を持たない植物は全身の細胞が外敵に対する防御機構を備えている必要がある。これまでの私たちの研究から、植物は、細胞内膜系を分化させることによって環境や感染のストレスに対処していることが分かってきた。例えば、細菌の感染時には液胞膜と細胞膜という異質な膜同士を融合させることにより液胞内抗菌物質を細胞外に放出して細菌を攻撃し^[1] (図1)、ウイルス感染時には液胞膜を崩壊させることで直接ウイルスを攻撃する (*Science*, 2004)。また、病害虫等に対しては、小胞体から特殊なオルガネラ (ER ボディと命名) を誘導形成し忌避物質の生産を行っている。本研究では、植物細胞内膜系を利用した新しい植物の生存戦略を明らかにすることを目的としている。

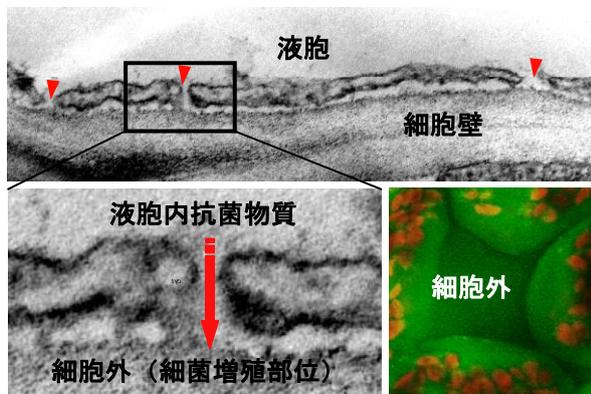


図1. 膜融合による新しい植物免疫機構。細菌感染依存的な膜融合 (電子顕微鏡像) と融合による液胞型 GFP の細胞外放出 (右下)。

【研究の方法】

本研究では、内膜系の分化によって支えられている植物免疫機構および環境適応機構を解明するために、次の4点に焦点をあてて、環境や感染ストレスに応じた植物の細胞内膜系の動態を解析する。(a)液胞膜・原形質膜の融合系、(b) ER ボディ・小胞体系、(c)原形質流動・細胞骨格系、(d)分泌系および内膜系によるシグナル受容系^[2] (図2)。手法としては、モデル植物シロイヌナズナの正・逆分子遺伝学や形質転換体を用いた *in vivo* 解析、電子顕微鏡とライブセルイメージングによる解析、プロテオーム解析を実施する。

【期待される成果と意義】

「植物はコストをかけずに外敵から身を守るために全ての細胞が備えもっている液胞 (分解酵素と抗菌タンパク質を大量に含む) や小胞体を利用している」という新しい概念が生まれてきた。環境ストレスや外敵の種類に応じて使い分けられる細胞内膜系の動態・分化の機構の解明は、植物細胞の優れた環境適応能力の理解につながるものである。

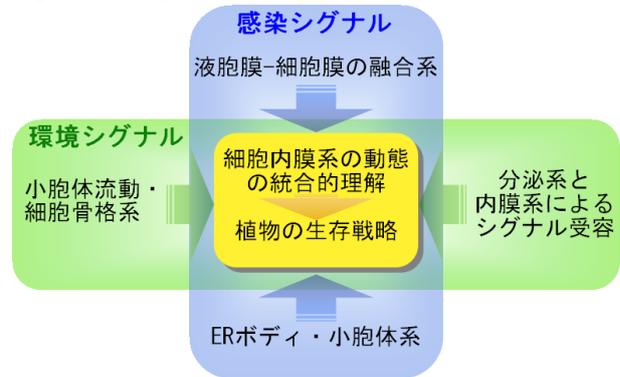


図2. 本研究課題の概念図.

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- [1] Hatsugai, N., Iwasaki, S., Tamura, K., Kondo, M., Fuji, K., Ogasawara, K., Nishimura, M., and Hara-Nishimura, I. (2009) A novel membrane-fusion-mediated plant immunity against bacterial pathogens. *Gene. Dev.*, 23: 2496-2506.
- [2] Sugano, S. S*., Shimada, T.*, Imai, Y., Okawa, K., Tamai, A., Mori, M., and Hara-Nishimura, I. (2010) Stomagen positively regulates stomatal density in Arabidopsis. *Nature*, 463: 241-244. (*These two authors contributed equally to this work)

【研究期間と研究経費】

平成22年度 - 26年度

419,700千円

【ホームページ等】

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