

岩井 宏暁 (Hiroaki Iwai)

生命環境科学研究科 生命共存科学専攻 講師

Tel: 029-853-7260 or 4871

Fax: 029-853-7260 or 4579

E-mail: hiroiwei@sakura.cc.tsukuba.ac.jp

URL: <http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~plphys/>

研究室: 総合研究棟 A406

実験室: 総合研究棟 A419

訪問についての注意等:

事前にメールで日時を問い合わせてください。



生物学類担当授業科目

植物生理学実験、基礎生物学実験 I

研究領域 植物生理学

研究テーマ

高等植物の個体発生における細胞間コミュニケーションの機能解明

研究概要

植物は動けないという体制上の特徴から常に環境要因の変化にさらされていますが、それらの変化にうまく適応することで、生育し続けることを可能としています。植物が、外部環境の変化に応答するとき、植物細胞にとっての最外層である細胞壁からどのようにして細胞内へとシグナルが送られ、どのような細胞間のコミュニケーションを行うことで適応反応が引き起こされているのか、またそれによってどのように個体発生を行っているのかについて明らかしていきたいと考えています。

1) 高等植物の細胞間接着・細胞間コミュニケーションの役割

植物は細胞壁を介した細胞間のコミュニケーションを行うことで、外部環境の変化に適応している場合が多く見られるが、現在までに、細胞壁の機能と生合成のメカニズムに関する知見はほとんど得られていない。これまでに私は、細胞接着の主役たるペクチンの機能と生合成の解明に取り組み、新たに開発した組織培養による細胞接着性の弱くなった突然変異体 *nolac* (non-organogenic callus with loosely attached cells) の作出系によって、世界で初めてとなるペクチン生合成遺伝子の同定に成功した (PNAS 2002)。この遺伝子は、頂端分裂組織で特に発現が強く、メリステム形成と共にホウ素の作用点であるラムノガラクトuron II 二量体の形成に必須であることが判明している。また、生殖器官の詳細な発現解析を行ったところ、タペート組織、花粉、花粉管の先端、花柱の伝達組織において発現が見られた。ホウ素とペクチンの関わり合いは、分裂組織における細胞接着に重要であるだけでなく、花粉管ガイダンスにも重要であることが明らかとなってきた。別の変異体では、アラビノースの輸送に関連した新規遺伝子が同定され、植物独自の輸送系の解明が行われている。また、現在では、細

胞壁-細胞膜-細胞骨格へとつながる一連のメカニズムを明らかとするため、細胞間の連絡に異常が生じた変異体の作出に取り組んでいる。

2) 離層細胞分化メカニズム

葉、花、果実などの器官の老化が進むとやがて器官脱離が生じる。器官脱離は老化と共に起こるとされるが、十分に活発な器官であっても、数層からなる離層細胞がすでに発生過程で形成されていることが多い。離層の組織は細胞壁の薄い細胞群 (離層細胞) からなり、葉柄などの軸を横切って形成される。離層が形成される時、内部形態が複雑に変化するが、これは細胞分化はもちろん、細胞分裂をも含む大がかりな発生過程の結果である。器官脱離のおこる際、エチレンの誘導により、離層細胞の細胞間中層が、ペクチン分解酵素などの細胞壁分解酵素系により溶解して分離し、通導組織も断ち切られる。器官脱離過程における生理現象とメカニズムは、現在までに様々な視点から解明が行われてきているが、この過程のターゲットとなる離層細胞の発生・分化については、未だ明らかとされていないことが多い。現在、トマトの離層が形成されない変異体 *jointless* および JOINTLESS 遺伝子を用いて、離層細胞の分化過程を詳細に解析し、また、マイクロアレイを行うことで、離層細胞分化過程における様々な遺伝子の動態を調査することを行っている。本研究により、器官脱離現象の根幹である離層細胞の形成メカニズムが解明できることを期待している。

参考文献

- ・高等植物における細胞接着
植物の化学調節 34 (2): 202-214 (1999)
- ・細胞接着とペクチン生合成
蛋白質・核酸・酵素 47 (12): 1618-1619 (2002)
- ・A pectin glucuronyltransferase gene is essential for intercellular attachment in the plant meristem. Proc Natl Acad Sci USA 99 (25): 16319-16324 (2002)
- ・Absence of arabinan in the side chains of the pectic polysaccharides strongly associated with cell walls of *Nicotiana plumbaginifolia* non-organogenic with loosely attached constituent cells. Planta 213: 907-915 (2001)