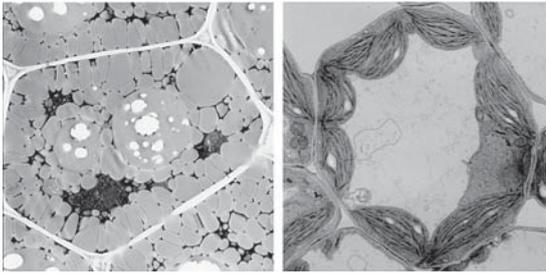


# 植物の高次機能を支えるオルガネラの機能発現と形成機構

## 多様性生物学研究室 (真野)



シロイヌナズナの種子(左)と緑化子葉(右)の電子顕微鏡写真

オルガネラは、細胞の成長や分化、個体の生育環境に応答して、機能や数、形、大きさを変化させる。こうした柔軟なオルガネラの機能変換や動的変動が、環境と一体化して生きている植物の高次機能を支えている。私達は、この植物の高次機能を支えているオルガネラの形成機構や機能発現に興味をもって、その制御機構の解明に取り組んでいる。

### 高等植物におけるペルオキシソーム機能発現と形成機構

ペルオキシソームは、植物や動物、酵母など真核細胞に存在するオルガネラで、高等植物では、脂肪酸代謝、光呼吸、ジャスモン酸やオーキシンの生合成、活性酸素種の除去など様々な機能を担っている。ペルオキシソームの機能が低下すると、種子の発芽不全、植物体の矮性化、配偶子認識異常など、植物の生育に影響を及ぼすことから、ペルオキシソームが、植物の一生を通じて重要な役割を果たしていることが明らかになりつつある。この植物の高次機能を支えるペルオキシソームの機能と形成に関わる分子の同定と、その制御機構の解明に取り組んでいる(文献1, 3, 4)。

### 種子における貯蔵物質の集積機構

種子は、多量の脂質やタンパク質、糖質を蓄積する。このうち、脂質は小胞体由来のオルガネラであるオイルボディに、

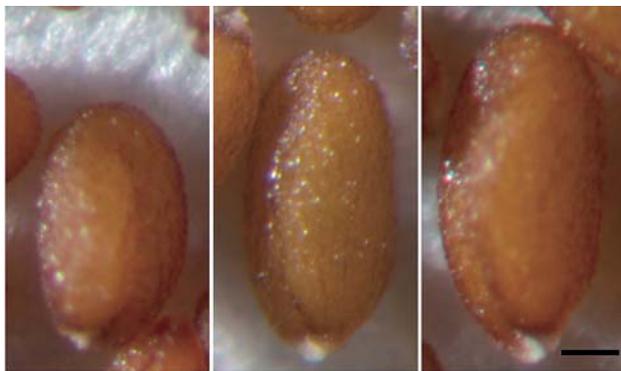
タンパク質は液胞由来のオルガネラであるプロテインボディに蓄積する。この貯蔵物質の合成と蓄積機構の解明を目指している(図1、文献2)。このほかにも、分子シャペロンであるHSP90の遺伝子変異に対する緩衝作用について研究を進めている。

### 植物オルガネラ画像データベースの構築

植物オルガネラ研究の基盤整備として、The Plant Organelles Database 3 (PODB3) を、構築している(文献5)。PODB3には、植物オルガネラの静止画や動画、電子顕微鏡写真、実験プロトコルが収集されている。さらに、一般の方向けのサイト「植物オルガネラワールド」も公開している。

### 参考文献

1. Kimori, Y., Hikino, K., Nishimura, M., and Mano, S. (2016). Quantifying morphological features of actin cytoskeletal filaments in plant cells based on mathematical morphology. *J. Theor. Biol.* 389, 123-131.
2. Kanai, M., Mano, S., Kondo, M., Hayashi, M., and Nishimura, M. (2016). Extension of oil biosynthesis during the mid-phase of seed development enhances oil content in Arabidopsis seeds. *Plant Biotechnol. J.* 14, 1241-1250.
3. Oikawa, K., Matsunaga, S., Mano, S., Kondo, M., Yamada, K., Hayashi, M., Kagawa, T., Kadota, A., Sakamoto, W., Higashi, S., Watanabe, M., Mitsui, T., Shigemasa, A., Iino, T., Hosokawa, Y., and Nishimura, M. (2015). Physical interaction between peroxisomes and chloroplasts elucidated by in situ laser analysis. *Nature Plants* 1, 15035.
4. Goto-Yamada, S., Mano, S., Nakamori, C., Kondo, M., Yamawaki, R., Kato, A., and Nishimura, M. (2014). Chaperone and protease functions of LON protease 2 modulate the peroxisomal transition and degradation with autophagy. *Plant Cell Physiol.* 55, 482-496.
5. Mano, S., Nakamura, T., Kondo, M., Miwa, T., Nishikawa, S., Mimura, T., Nagatani, A., and Nishimura, M. (2014). The Plant Organelles Database 3 (PODB3) update 2014: integrating electron micrographs and new options for plant organelle research. *Plant Cell Physiol.* 55, e1.

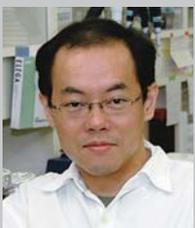


WT FUS3pro:WRI1 FUS3pro:WRI1/12s1.4

### 図1. 油脂合成期間を延長させたシロイヌナズナ種子

油脂合成に関わる *WRI1* 遺伝子を、*FUS3* プロモーター下で発現させることにより、油脂合成期間を延長させ、油脂含量を増加させることに成功した。この形質転換株の種子(中)は野生株(左)に比べ大きくなった。貯蔵タンパク質の蓄積を抑制した植物を用いると、さらに油脂含量が増加し、種子の大きさも亢進した(右)。バーは0.1 mm。

助教  
真野 昌二



博士研究員  
金井 雅武

特別協力研究員  
渡邊 悦子  
神垣 あかね

技術支援員  
曳野 和美  
加藤 恭子  
中川 朋美

事務支援員  
上田 千弦

