

# 何がどうかわることによって進化するのか

生物は祖先が持っていなかった新しい形質を次々と生み出しながら進化してきた。そして、新規形質の多くは、いくつかの性質が整って初めて有利になるような複合形質である。新規複合形質はランダムな突然変異の蓄積だけで説明できるのか。あるいは未知の進化機構が存在しているのか。この問題を解くには、新規複合形質を遺伝子のレベルに還元し、それらができあがるメカニズムを解明し、さらに、近縁種との比較から進化過程を推定することが必要である。我々は、ゲノム解読と改変技術の革新を助けに、モデル生物に加え、これまで分子生物学、分子遺伝学的還元のできなかった非モデル生物を材料として、(1) 植物特有の細胞構築・動態、(2) 多能性幹細胞形成維持機構、(3) 陸上植物の発生、(4) 植物の食虫性、(5) 植物の運動、(6) 擬態、(7) 食草転換を個別な研究対象として、それらから得られた結果を総合し、新規複合形質がどのように進化しうるかの全体像を描き出すことを目指している。(詳細は <http://www.nibb.ac.jp/evodevo>)



ヒメツリガネゴケは  
陸上植物進化研究の鍵

分化細胞が幹細胞に  
変わる



複合形質は  
どう進化したのか



## Members

教授  
長谷部 光泰

准教授  
村田 隆

助教  
玉田 洋介  
石川 雅樹

技術課技術職員  
壁谷 幸子

博士研究員  
眞野 弘明

特別訪問研究員  
Jesus Vicente-Carbajosa  
Chao-Li Huang

特別協力研究員  
Natalia Villarreal Mesa

総合研究大学院大学

大学院生  
上田 千晴  
菅谷 友美  
Liechi Zhang  
越水 静  
森下 美生  
須田 啓  
堀内 雄太  
Gergo Palfalvi

研究生  
DE VILLIERS, Ruan

特別共同利用研究員  
Nan Gu  
(Huazhong Agricultural  
University)

特別実習生  
坂崎 匠哉  
(名古屋大学)

技術支援員  
Chen Li  
青木 栄津子  
大井 祥子  
梶川 育見  
後藤 みさ子  
西 多代  
平松 美佳  
松崎 陽子  
森 明日香

事務支援員  
小島 洋子

## 動物細胞と植物細胞の違いはどうして生じたのか

細胞の基本的性質の違いは、多細胞生物の違いを生み出す源である。細胞分裂・伸長は微小管をはじめとする細胞骨格系によって制御されている。タンパク質の管である微小管がどのように生命現象へとつながっていくのか。物質と生命とのギャップを解明したい。

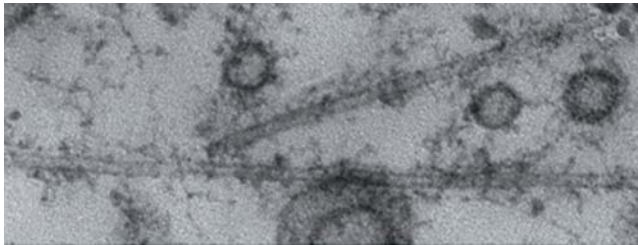


図 1. タバコ培養細胞抽出液中で作らせた、分岐する微小管

## 分化細胞から幹細胞への転換機構

ヒメツリガネゴケの葉は、切断すると葉細胞が幹細胞へと転換する。この過程でたくさんの変化が必要であるが、どうして組織だった変化ができるのだろうか。これは複合形質がどのように進化するのかと同じ根を持つ問題に思える。分化細胞の幹細胞化と複合形質進化を繋ぐ共通概念を知りたい。

## 陸上植物の発生進化

花、枝分かれ、複相世代優占世代交代など陸上植物の進化過程で獲得された複合形質がどのような遺伝子がどのように変わることによって進化したのかを探索している。

## 食虫植物の進化

食虫植物が進化するには捕虫葉、消化酵素、吸収機構が複合的に進化しなければならない。フクロユキノシタとコモウセンゴケのゲノム解読、遺伝子機能解析を通して食虫性進化の機構を探る。

## オジギソウの運動の進化

植物の運動機構の進化も多くの形質進化が必要である。オジギソウは古くから研究されているがその運動に関わる遺伝子レベルでの研究はされていない。我々はオジギソウの形質転換に成功したので、運動機構を遺伝子改変技術を用いて解き明かしたい。

## 昆虫の擬態

ハナカマキリのピンク色はどのように進化したのか。色素



図2. オジギソウの運動機構、適応的意義はまだ解明されていない

の起源を解き明かし、進化の道筋を推定する。

## クルミホソガの食草転換

昆虫の食草転換は幼虫が新しい食草を食べられるようになる進化と親が新しい食草に産卵するような進化がともに起こらなければ進化しない。どうしてこんなことが起こるのだろうか。クルミホソガの QTL 解析から食草転換の原因遺伝子特定し、進化機構解明を目指す。

## 陸上植物進化の最新知見を提供

2つのホームページで情報提供中 ([http://www.nibb.ac.jp/evodevo/tree/00\\_index.html](http://www.nibb.ac.jp/evodevo/tree/00_index.html) と <http://www.nibb.ac.jp/plantdic/blog/>)。

## 参考文献

1. Fukushima, K. *et al.* (2015). Oriented cell division shapes carnivorous pitcher leaves of *Sarracenia purpurea*. *Nat. Commun.* 6, 6450.
2. Xu, B. *et al.* (2014). Contribution of NAC transcription factors to plant adaptation to land. *Science* 343, 1505-1508.
3. Murata, T. *et al.* (2013). Mechanism of microtubule array expansion in the cytokinetic phragmoplast. *Nat. Commun.* 4: 1967
4. Sakakibara, K. *et al.* (2013). KNOX2 genes regulate the haploid-to-diploid morphological transition in land plants. *Science*. 339, 1067-1070.
5. Ishikawa, M. *et al.* (2011). *Physcomitrella* cyclin dependent kinase A links cell cycle reactivation to other cellular changes during reprogramming of leaf cells. *Plant Cell* 23, 2924-2938.
6. Banks, J.A., Nishiyama, T., Hasebe, M. *et al.* (2011). The *Selaginella* genome identifies genetic changes associated with the evolution of vascular plants. *Science* 332, 960-963.
7. Rensing, S.A., *et al.* (2008). The *Physcomitrella* genome reveals evolutionary insights into the conquest of land by plants. *Science* 319, 64-69.

教授  
長谷部 光泰



准教授  
村田 隆



助教  
玉田 洋介



助教  
石川 雅樹

