

# 1. 生命現象の理解

日頃私たちは、多くの講演を聞く機会に恵まれている。しかし、講演をただ漫然と聴くだけでなく、質問をすることで、さらに理解が深まる（であろう）ということは一般に言われているとおりである。

このセッションでは、卓越した成果を挙げた様々な分野の3名の先生方をお呼びし、私たち生命科学を志す研究者が一流の研究者の講演を聞き、そこから多くの情報を得るにはどうすれば良いかということを考えている。そこで一日目は、あらかじめ研究内容を（ある程度）理解し、先生方への様々な質問について考え、議論しあう場を設けた。そして二日目は、一日目の議論を踏まえ、第一線で活躍されている先生方が何を考えて研究を進めてこられ、またこれから進められて行くのか、その原動力はいったいどこから生み出されているのかなど、分野、研究手法の異なる私たち研究者の卵がさまざまな側面から、講師の先生方と議論、質疑応答をおこなう。

質問することに苦手意識のある方から質問に意欲的な方まで、皆で「生命科学の最先端」に斬り込むことを目指していきたい。

## キーワード

- ・細胞分裂、ATP 合成酵素、植物形態形成
- ・質問初心者から猛者、専門外の方まで歓迎
- ・質問力のトレーニング
- ・グッドクエスチョン賞

## 参考資料

生物物理若手の会「柳田敏雄を斬る会」 <http://bpwakate.net/kirukai.htm>

オーガナイザー：北澤（兼 司会）、芝野、久保田

# スピンドル研究 130 年、 私のスピンドル研究わずか 13 年

## 略歴

- 1997 年 京都大学理学部 卒業
- 2002 年 京都大学大学院理学研究科 修了(理学博士)(柳田充弘教授研究室)
- 2002 年 京都大学大学院生命科学研究所 ポスドク(学振 PD)(同上)
- 2002 年 UCSF ポスドク(HFSP 長期フェロー)(Ron Vale 教授研究室)
- 2007 年 名古屋大学高等研究院 特任准教授(テニュアトラック)
- 2010 年 名古屋大学大学院理学研究科 生命理学専攻 教授



名古屋大学大学院 理学研究科  
五島剛太 先生

## 講義要旨

細胞の分裂する様子が初めて描写されたのは 130 年も前のことです。フレミングによるその有名なスケッチを私もしばしば講義などで使うのですが、染色体のみならず、染色体を動かす微小管フィラメントやその形成中心(中心体)といった分裂装置までもが、実に正確に描写されていることに驚かされます。私の現在の主要な研究対象は、「スピンドル」と呼ばれるこの分裂装置です。どうやって精巧なスピンドル構造が作り出されるのかに関心を持っています。その中で最も注目しているのが「オーグミン」というスピンドル微小管増幅に関わるタンパク質複合体です。これまで、大半のスピンドル微小管は中心体から生み出されるというのが常識でした。しかし、どうやらそうでなく、多くのスピンドル微小管は分裂期を通じて、スピンドル内部で中心体ではなくオーグミンに依存して生み出されていることが明らかになりました。本講演では、みなさんが教科書で見慣れたものとはやや異なる新しいスピンドル形成モデルを披露する予定です。

## 参考文献

- 1) Goshima G, Kimura A.(2010) New look inside the spindle: microtubule-dependent microtubule generation within the spindle. *Curr Opin Cell Biol.* 23:44-49
- 2) Goshima G, Mayer M, Zhang N, Stuurman, Vale RD (2008) Augmin: a protein complex required for centrosome-independent microtubule generation within the spindle. *J Cell Biol.* 181:421-429
- 3) Goshima G, Wollman R, Goodwin SS, Zhang N, Scholey JM, Vale RD, Stuurman N. (2007) Genes required for spindle assembly in *Drosophila* S2 cells *Science* 316:417-421

## 若手へのメッセージ

学生のみなさん、研究の世界にどっぷりつかっていますか？ いい大学院生活というのは、よく食べ、よく働き、データをたくさん出して、それから少し恋もするというものだと思います。みなさんがんがんに働いて、がんにいいデータを出してくださいね。そしてどんどん論文を発表してください。なにか新しいことを論文という形で世界に公表するというのは素晴らしいことだと思います。そして学位を取れば、ポストクであれ別の世界であれ、また充実した生活が待っています。

オーガナイザー：久保田佐綾／京都大学

# シグナル分子による植物形態形成の調節

## 略歴

- 1984年 大阪大学生物学科卒業
- 1987年 大阪大学大学院理学研究科退学
- 1987年 味の素株式会社入社
- 1989年 大阪大学理学研究科生物科学専攻助手
- 2001年 大阪大学理学研究科生物科学専攻助教授
- 2006年 大阪大学大学院理学研究科生物科学専攻教授



大阪大学大学院 理学研究科  
柿本辰男 先生

## 講義要旨

私達は、植物の形態形成の仕組みを研究していますが、特に、形態形成を制御する細胞間シグナル分子と、細胞内情報伝達に重点をおいています。今回は、主に新しいシグナル分子の探索についてお話させて頂こうと思います。2001年にシロイヌナズナのゲノムが読まれてしばらくした時、新しいペプチド性細胞間シグナル分子を探そうと思いました。分泌シグナルを持つアミノ酸数150程度までをコードする遺伝子を片っ端からシロイヌナズナで過剰発現させ、表現型でスクリーニングしました。2人の学生さんが150個ほどの遺伝子を過剰発現し、いくつかのシグナル分子を見つけたのです。そのうち、3つについては機能を詳しく解析しました。これらは、気孔の配置を制御するシグナル分子、気孔の密度を正に制御するシグナル分子、気孔の密度を負に制御するシグナル分子です。これら以外にも、新しい研究の開拓の試みもお話できればと思います。

## 参考文献

- 1) Hara K, Yokoo T, Kajita R, Onishi T, Yahata S, Peterson KM, Torii KU, Kakimoto T. 2009. Epidermal cell density is autoregulated via a secretory peptide, EPIDERMAL PATTERNING FACTOR 2 in Arabidopsis leaves. *Plant Cell Physiol* 50: 1019-31
- 2) Hara K, Kajita R, Torii KU, Bergmann DC, Kakimoto T. 2007. The secretory peptide gene EPF1 enforces the stomatal one-cell-spacing rule. *Genes Dev* 21: 1720-5
- 3) Inoue, T, Higuchi, M, Hashimoto, Y, Seki, M, Kobayashi, M, Kato, T, Tabata, S, Shinozaki, K. and Kakimoto, T. Identification of CRE1 as a cytokinin receptor from Arabidopsis. *Nature* 409, 1060 - 1063 (2001)

## 若手へのメッセージ

視野を広く持ち、自分自身の感覚を信じて行動を決定してください。私の多くの大きな失敗経験からそう思います。

オーガナイザー：芝野郁美／京都大学

# 回転する ATP 合成酵素の機構と制御

## 略歴

1966年 東京大学 理学部 生物化学科 卒業  
1972年 東京大学 理学系研究科 生物化学専攻課程 博士課程修了  
1972年 自治医科大学 第一生化学 助手  
1985年 東京工業大学 理学部 助教授  
1990年 東京工業大学 生命理工学部 教授  
1992年 東京工業大学 資源化学研究所 教授  
2009年 京都産業大学 工学部教授  
2010年 京都産業大学 総合生命科学部 生命システム学科 教授



京都産業大学 総合生命科学部  
吉田賢右 先生

## 講義要旨

ATP 合成酵素は、2つの回転モータの複合したものである。つまり、ATP 加水分解で駆動される F1 モータと、プロトン（つまり水素イオン）で駆動される Fo モータである。そして両者は、共通のシャフト（回転軸）で連結されている。Fo モータがプロトンで回転すれば、F1 モータは逆回転を強いられて、その結果、ATP が合成される。F1 モータの回転は直視できる。回転シャフト（ $\gamma$  サブユニット）が、2種のサブユニット（ $\alpha$  と  $\beta$ ）からなる6角形の固定子リング（ $\alpha \beta \times 3$ ）の中央で、ATP 加水分解にともなって  $120^\circ$  のステップで回転する。やみくもに回るだけでは細胞の直面するいろいろな状況に対処できない。このモータには、少なくとも2通りのブレーキシステムが備わっている。つまり、エンジブレーキとディスクブレーキのような仕組みがある。

## 参考文献

- 1) Yoshida, M., Muneyuki, E., Hisabori, T. ATP synthase---a marvellous rotary engine of the cell. Nature Review Mol. Cell Biol. 2, 669-677 (2001)
- 2) Ariga T, Muneyuki E, Yoshida M, F1-ATPase rotates by an asymmetric, sequential mechanism using all three catalytic subunits. Nature Struct. Mol. Biol. (2007) 14, 841-846

## 若手へのメッセージ

大事なことは何かを考えて、工夫して確かで効率的な実験技術を身につけて、定説を疑い新説を考えながら、研究をしてください。