

吉村 建二郎 (Kenjiro Yoshimura)

生物科学系 助教授



Tel: 029-853-6658
 Fax: 029-853-6614
 E-mail: kenjiro@biol.tsukuba.ac.jp
 URL: http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~kenjiro/

研究室: 生物農林学系棟 B506
 実験室: 生物農林学系棟 D502
 訪問についての注意等:
 できれば事前にメールで連絡

生物学類担当授業科目 細胞学 II、細胞学実験

研究領域 細胞生物学

研究テーマ 細胞の刺激受容と運動

研究概要

生き物は外界から様々な情報を刺激として受容し、生存に有利になるような行動や適応をする。本研究室では細胞の刺激受容のメカニズムと、細胞の運動の制御のメカニズムに関して単細胞生物を用いて研究している。これら単細胞生物は、多細胞生物であれば多種の分化した細胞に分担させている機能を、たった一つの細胞の中で刺激の受容から行動の制御までを行うことができる万能細胞とでも言える興味深い存在でもある。特に機械刺激と光刺激に対する反応の研究を、細胞生物学、生物物理学、分子生物学の手法により行っている。

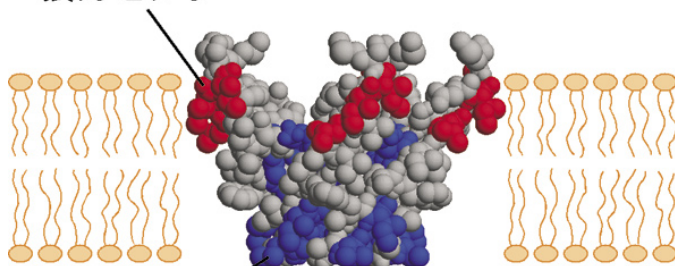
1) 機械刺激受容チャンネルの作動機構

機械刺激受容は、触覚、平衡感覚、自己受容などの感覚から、細胞の体積の調節まで使われている生体で最も重要な刺激受容の仕組みの一つである。機械刺激受容は、細胞膜の張力によって開くイオンチャンネル—機械刺激受容チャンネル—が担っているが、その性質や分子の実体はまだ研究が始まったばかりである。

機械刺激受容チャンネルが機械刺激を感じて開閉する分子機構の研究では、バクテリアの機械刺激受容チャンネル MscL が最先端を行っている。我々の研究により、MscL の開きやすさを決めている部位と機構、MscL が細胞膜の張力を感じている部位と機構を明らかにし、機械刺激受容の本質を分子レベルで解明してきた。

バクテリアの機械刺激受容チャンネルに比べると、真核生物の機械刺激受容の分子メカニズムはさらに未知の分野である。今までに、クラミドモナスが持つ機械刺激受容チャンネルを発見し、生理学的解析を行ってきた。現在、分子レベルでの研究のさらなる発展を目指している。

張力センサー



疎水性ロック

機械刺激受容チャンネル MscL の張力センサーと疎水性ロック

2) 行動する植物—単細胞藻類クラミドモナスの細胞内情報伝達機構



単細胞藻類
クラミドモナス

単細胞藻類は光合成に適した環境に向けて集まり、必要以上に強い光からは遠ざかる。この過程には、鞭毛運動の制御のような真核生物に普遍的な機構と、チャンネルロドプシンによる光受容のような単細胞藻類に特有の機構が関わっている。

真核生物の鞭毛や繊毛は、単調に同じように打ち続けているわけではなく、状況に応じて打つ方向を変えたり、あるいはさらに強く打ったりする。鞭毛・繊毛の運動は細胞膜の電気的興奮と細胞内カルシウムイオン濃度により鞭毛の運動を制御していることが分かっており、細胞運動の制御の代表例として研究されてきたが、その分子実体は未だ不明である。本研究室では、クラミドモナスを用いて鞭毛の電気的興奮性が失われた突然変異体と、鞭毛軸糸のカルシウム感受性に異常がある突然変異体を単離することに成功した。これらの突然変異体の解析を通じて、鞭毛運動を制御するチャンネルの分子実体や、鞭毛運動のカルシウムイオンによるコントロールを分子レベルで解明することを目標にしている。

クラミドモナスなど緑藻類はロドプシンを光受容タンパクとして持つ。クラミドモナスの光受容は動物の目の光受容細胞に比べるとケタ違いに反応が速く、独特なロドプシンを持つので注目されている。我々は光受容色素の分子配向や、光受容体の周波数特性などのクラミドモナスの光受容の特徴を明らかにしてきた。現在、この高速光受容システムの機構を明らかにする目的で、新しい実験系の開発を行っている。

参考文献

- 1 Batiza, A. F., M. M-C.Kuo, K. Yoshimura and C. Kung. Gating the bacterial mechanosensitive channel MscL *in vivo*. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 99: 5643-5648, 2002.
- 2 Yoshimura, K., A. Batiza, and C. Kung. Chemically charging the pore constriction opens the mechanosensitive channel MscL. Biophys. J. 80: 2198-2206, 2001.
- 3 Yoshimura, K. and R. Kamiya. The sensitivity of *Chlamydomonas* photoreceptor is optimized for the frequency of cell body rotation. Plant Cell Physiol. 42: 665-672, 2001.