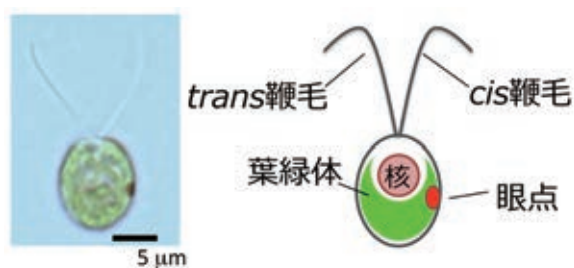


クラミドモナス走光性メカニズムとその分子基盤



わかばやし けんいち
若林 憲一

真核鞭毛・繊毛研究のモデル生物である緑藻クラミドモナス(図)は正または負の走光性を示しながら泳ぐ。走光性は、細胞が光の入射方向を正しく察知し、2本の鞭毛の打ち方を制御して遊泳方向を変化させるという高度な細胞行動である。



クラミドモナス細胞の写真と模式図。2本の鞭毛、1つの葉緑体、1つの眼点をもつ。眼点付近の細胞膜に、光受容タンパク質チャンネルロドプシンが存在する。眼点に近い側の鞭毛をcis鞭毛、遠い側の鞭毛をtrans鞭毛と呼び、これらの運動性の違いを利用して細胞は遊泳方向転換を行う。

正の走光性の発現機構は、簡単には「1. 自転する細胞上に存在する眼点における高指向性光受容」「2. 細胞内Ca²⁺濃度の上昇」「3. Ca²⁺感受性の異なる2本の鞭毛の運動調節による遊泳方向転換」の3ステップのモデルで説明される。この反応経路は、さらにタンパク質リン酸化、cAMP、細胞内酸化還元(redox)状態などさまざまな要素

で調節を受けることが知られている。しかし、これらの一連の反応はまだ完全には分子レベルで説明されておらず、さらにこのモデルでは負の走光性を全く説明できないという問題がある。本研究は、クラミドモナス細胞が光受容から正または負の走光性を示すまでの過程を、これまでになかった新しいタイプの走光性異常ミュータントの単離・解析を通じて明らかにすることを目的とする。

私達は以前、細胞の酸化還元状態変化が走光性の正・負を切り替えていることを突き止めた(Wakabayashi et al., 2011)。この現象を分子レベルで解析するために、現在酸化・還元と走光性の正・負の対応が野生株と異なるミュータントの単離を行っており、すでに複数の新奇ミュータントが単離できている。これらは、光受容、細胞内レドックス・シグナリング、2本の鞭毛のバランス制御など、走光性のさまざまなステップに重要なタンパク質の遺伝子に異常を持つ可能性が高い。本領域の期間中に、これらのミュータントの解析、さらに新しいミュータントの単離・解析し、走光性が発現するとき細胞内で何が起こるのか、分子レベルで記述したい。

研究のキーワード：鞭毛・繊毛，走光性，レドックス，カルシウム，光受容

研究室HPのURL：http://www.res.titech.ac.jp/~junkan/Hisabori_HomePage/index.html