

青色光に依存したシアノバクテリア光走性の分子メカニズム



ます だ しん じ
増 田 真 二

シアノバクテリアは、光合成の効率をできる限り高く保つために、光に向かってプレート上を移動することが古くから知られている。これまでに、主にシアノバクテリア *Synechocystis* sp. PCC6803を用いて、その運動の光波長依存性が調べられ、その動きは青色光と赤色光により制御されることが明らかとなっている。私達は10年ほど前に、光合成細菌の光合成遺伝子発現を制御する新規の青色光受容体BLUFを単離した。この青色光受容体はフラビンを色素として持ち、約10%の細菌種に保存されていることがわかった。また逆遺伝学的解析により、シアノバクテリアのBLUFタンパク質PixDが、この菌の光走性に関与することを見いだした。近年、他のグループが、日和見感染原因菌 *Acinetobacter* の青色光依存的な運動性もBLUFタンパク質タンパク質により制御を受けることを明らかにした (Mussi et al. 2010)。私達は、BLUFタンパク質に依存したセカンドメッセンジャー c-di-GMPレベルの調節が、この運動性の制御に重要であることを提唱する一方、シアノバクテリアのPixDは、下流で働く因子PixEと光依存的に相互作用することで、光走性を制御していることを見いだした。しかし、PixEから下流のシグナル伝達機構はよくわかっていない。

これまでの遺伝学的変異体単離により、シアノバクテリアの光運動は、少なくともタイプIV繊毛

が関与するgliding motilityに依存すると報告されている。最近、タイプIV繊毛による運動性が、c-di-GMPにより制御を受けることがわかり、このことから、PixDからPixEへ伝わった光シグナルは、何らかのかたちでc-di-GMP量をコントロールすることで、シアノバクテリアの光走性を制御すると考えられた。しかし、個々の細胞がどのように光の方向を認識し、移動しているのかはわかっていない。また、シアノバクテリアの光走性は、遅い動きと速い動きの2種類あることがわかってきたが、その動きのメカニズムとその切り換え機構はわかっていない。

そこで本研究では、1) 光受容体PixDと下流の因子PixEの光依存的相互作用に端を発する光シグナルが、光走性の方向性を決定付ける分子メカニズム、および、2) シアノバクテリアの光に依存した2つの運動モードのメカニズム、の2点を明らかにすることを目指す。具体的には、PixE下流で働く因子を同定し、光受容体PixD、PixEとともに、それらの機能的相互作用や細胞内局在の光依存性を調べる。また各種変異体を単離し、その表現型の詳細を調べることで、得られた生化学的データの解釈を深める。走査型電子顕微鏡等を用いて、各種細胞の形態を詳しく調べ、2つの運動メカニズムの詳細と差異を明らかにする。

研究のキーワード：光受容体、光走性、シアノバクテリア

研究室HPのURL：<http://www.plantmorphogenesis.bio.titech.ac.jp/~official/>