

分子モーター研究の新しい潮流

～バクテリアとアーキアの多彩な運動～

学習院大学・物理 西坂 崇之

西坂研究室では、以下の3つのアプローチから生物物理学の課題に挑んでいます。①分子モーターのエネルギー変換をタンパク質1個のレベルで画像化する；②バクテリアの未知の運動様式を詳細に調べる；③機能している膜タンパク質の動作原理を構造の視点から明らかにする。スタッフや各々の学生は、多様なテーマとさまざまな生体分子を扱っていますが、全ての研究の基軸となっているのは「光学顕微鏡技術」です。『こんなものまで見えるのか！？』と（特に、異分野の方を）唸らせるのを研究の楽しみの1つとしています。

今回の講演では②の内容を中心に紹介します。はい回るバクテリア、糸をたぐりよせて進むバクテリア、らせんの変換によって回転を生み出すバクテリアなど、当研究室で明らかになりつつある多彩なバクテリア運動について、動画をまじえて解説します。興味深いことに、これまで分野全体で熱心に調べられてきた真核生物のモーター、ミオシンやキネシンは、これらの運動にまったく関与していません。実体はまだまだ分からないものの、おそらくは原理そのものが本質的に異なるさまざまなモーターが、バクテリアの世界にはいくらかでもあるのです。

そして原核生物・真核生物に加え、第3の生物である「アーキア」の分子モーターについても、分子レベルでの研究が始まりました。火山や温泉などの極限環境に生きるアーキアは、何を利用し、どのような戦略で動いているのでしょうか？ 当研究室がついに明らかにした、最新の成果をお話します。