

石本 健太

京都大学数理解析研究所  
准教授

## 生命ダイナミクスのための流体数理活用基盤

### § 1. 研究成果の概要

我々が水や空気といった流体の「流れを見ている」とき、流体中の粒子の運動を「見ている」ことがほとんどです。可視化の際の微小な粒子が、生き物のように動くときどのように見えるのでしょうか。軸対称性をもった微小粒子の場合、1922 年に発見された運動の厳密解であるジェフリーの解に従って物体は流体中をくるくると時間周期的に回転します。しかし、バクテリアのべん毛(図)に代表されるように、微生物には螺旋状の構造がしばしば見受けられます。特に流れ場中のバクテリアは流れの「渦度ベクトル」とよばれるベクトルの向きに泳いでいくことが知られており(バクテリア走流性と呼ばれている)、ジェフリーの解では捉えきれない現象が見つかってきました。そこで、我々は 1880 年代にケルビン卿らによって提案された流体運動的対称性という「流体を通してみた物体のかたち」という概念に再注目して考察を深めました。その結果、バクテリアべん毛のようなキラリティを含む「螺旋物体」と呼ばれる物体形状に対して拡張されたジェフリーの解を見出すことに成功しました。これは今まで知られていた解の多くを含む極めて一般的な解であり、上記のバクテリア走流性もこの拡張ジェフリー解に含まれます。

