

1. 教員名 石本 健太
2. 教員の分野名 応用数学/物理学
3. 教員の小分野名 流体力学
4. 分野のキーワード 生物流体力学、動き・形・流れ

5. 研究分野紹介

流体力学は水や空気など、日常にあふれている流れに関する伝統的な応用数学/物理学の一分野で、特に工学と密接に関わって発展してきました。Euler 以降の長い研究の歴史にもかかわらず、流体力学は現代でも常に新しい問題を提供し続けています。例えば、生物の遊泳や飛翔、生体内の流れなど、生命現象にも多くの流体力学の問題が存在しています。

「生物流体力学」と呼ばれる、このような生物に関わる流れにおいては、しばしば流体方程式の境界条件が複雑な形状を持ち、さらに境界が移動するような状況が現れます。この移動境界問題は、生物流体のみならず、泡や膜の運動、風に舞う花びらの運動、球技スポーツにおける流れ、など日常のありふれた流体现象にも多く見られます。複雑な境界と流体の相互作用は、多様な物体と流体のダイナミクスを生み出し、現象としてもまた理論的にも、難しくも挑戦しがいのある面白い問題です。

私は、生物流体力学を、変形や移動を伴う複雑な境界条件を持つ流体力学、と捉え、その基盤的理論の構築を目指しています。これまで、細胞スケールの微小な流れに関する理論的・数値的な研究を主に行ってきました。バクテリアやプランクトン、精子といった微小生物の遊泳は、我々ヒトや魚とは推進のメカニズムが大きく異なっています。それは、ミクロスケールでは流体の粘性効果が大きくなるためで、微生物の運動様式だけでなく、生態や進化を理解する上でも、流体力学が重要であると言えます。複雑な生命現象の中には、しばしば流体力学が鍵を握っている場合があり、これらの理論を用いて生物学の問題を数理で説明することも、私の研究テーマの大きな柱です。

また、近年ではこのような研究に加え、実際の生物画像データの解析やその新しい手法、データ駆動型の数理モデリング、及び流体力学を用いた新たなデータ活用法の研究、なども行なっています。

6. 志望者に期待すること

動き、形、流れやパターンなどに素朴に興味がある方が望ましいですが、数学や物理だけでなく、多様なバックグラウンドの学生を歓迎します。ただし、学部低学年の数学(線形代数と微分積分学)の理解、そして自主的に物事に取り組む姿勢と、問題解決のための粘り強さや根気は必要です。柔軟な発想と、熱意に溢れた学生を希望します。