

医学と数理を結ぶバイオメカニクス

石川拓司

東北大工

我々は、力学を基盤として生物の機能を解き明かす「バイオメカニクス」の分野を開拓している。本講演では、我々の最新の研究成果を3つ紹介する。1) 擦りによる経皮吸収の促進: 皮膚表面に機械的な刺激を与えることで、薬剤の経皮吸収が促進されることを実験的に示す。そして、浸透流束に対する数理モデルを構築することで、浸透メカニズムを力学的に理解する。2) 精子の走流性と協調遊泳: 精子は、流れに逆らって遊泳する走流性を示す。また、集団で協調遊泳することも観察されている。こうした遊泳特性を数値シミュレーションで再現することで、遊泳メカニズムを力学的に説明する。3) ノード繊毛の流れ感知: 初期胚においては、ノード流の向きが体の左右軸を決定する。このノード流という力学的な刺激が、不動繊毛によって感知される機構を、実験と数値シミュレーションで解明する。これらの研究を通じ、医学と数理をバイオメカニクスによって結びつけることができることを示す。