

## アクティブソフトマターの剪断流中でのダイナミクス

(<sup>1</sup>京都大理、<sup>2</sup>Düsseldorf Universität、<sup>3</sup>東京大物性研、<sup>4</sup>東京大理、  
<sup>5</sup>University of Edinburgh、<sup>6</sup>お茶大ソフトマターセンター)  
多羅間充輔<sup>1234</sup>, A.M. Menzel<sup>21</sup>, B. ten Hagen<sup>2</sup>,  
R. Wittkowski<sup>5</sup>, 太田隆夫<sup>146</sup>, H. Löwen<sup>2</sup>

### 【はじめに】

近年、アクティブマターとよばれる自発的に運動する粒子の運動が盛んに研究されている。その例はソフトマターの中に数多くみられ、細胞や微生物などの生物から、自発運動する液滴やヤヌス粒子と呼ばれるコロイドなどの非生物まで多岐に渡る。それらの静的な環境下でのダイナミクスについては、これまでも理論研究が進められてきており、自発的な並進運動と変形との相互作用により円運動が自発的に起こるなど1粒子であっても非常に興味深い。しかし現実には多くの場合、これらの粒子は化学走性や光走性、重力などの外場のある環境下で運動している。とくに重要な問題の一つにマイクロチューブ中の Couette 流や Poiseuille 流などの流れの中での運動がある。そのような流れの中でのダイナミクスは、自発運動する剛体粒子に対してはすでに研究されてきたが、変形を伴う柔らかいアクティブマターについては、われわれが知る限りいまままで調べられてこなかった。われわれは、流れの中のアクティブソフトマターのダイナミクスを理論的に理解するため、その運動を記述するモデルを考案し、その解析を行った。

### 【結果と考察】

アクティブソフトマターの例は多岐に渡り、その運動機構なども様々であるため、出来る限り系の詳細には依らない一般的な理解を試みた。そのため変数をベクトルおよびテンソルで表現し、対称性の議論のみから意味のある運動方程式を導出した。自発的な並進運動のほかに、粒子の自発的な回転運動も考慮した。線形剪断流を一つの例として、異なる自発速度および剪断の強さに対して方程式を数値的に解くことにより、様々な運動を得た。

### 【参考文献】

(1) M. Tarama, A.M. Menzel, B. ten Hagen, R. Wittkowski, T. Ohta, and H. Löwen, J. Chem. Phys. 139, 104906 (2013).