

## <記者用説明文>

### アメーバのように変化する物質を合成～生き物のようなソフトマシン実現への大きな一歩

東京大学大学院 工学系研究科 吉田亮、小野田実真

☎03-5841-7112

学会発表番号 3J10

#### <研究成果のポイント>

●アメーバのように変化しながら運動する液体の人工合成に世界で初めて成功しました。

●SF映画で描かれてきたような、生き物のようなソフトマシン（やわらかい機械）開発に貢献する可能性を強く秘めています。

#### <研究成果の概要>

生き物らしいしなやかな動きは、ナノメートルレベルの物質が複雑に相互作用することで実現されています。しかし、こうした動きを人工再現するのは難しく、これまでほとんど報告はありませんでした。本研究では、人工合成された高分子に、特殊な性質を与えることで、ゾル状態とゲル状態をひとりでの繰り返し運動する、アメーバのような液体の人工合成に成功しました。本結果は生命の運動性の起源を考察する糸口になるばかりか、SF映画で描かれてきたような、生き物のようなソフトマシンの実現に繋がると期待されます。

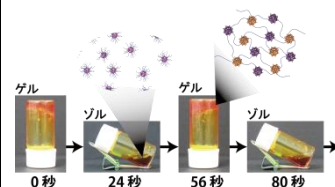


図1 高分子溶液がゾル-ゲル振動をする様子。ゾル状態では流れますが、ゲル状態では固まって流れません。

## <研究成果解説文>

### アメーバのように変化する物質の合成に成功～生き物のようなソフトマシン実現への大きな一歩

*Polymer Preprints, Japan 2018, 67*

著者名： 小野田実真<sup>1</sup>、上木岳士<sup>2</sup>、玉手亮多<sup>3</sup>、  
柴山充弘<sup>4</sup>、吉田亮<sup>1\*</sup>

著者所属

1. 東京大学大学院工学系研究科
2. 物質・材料研究機構
3. 横浜国立大学大学院工学府
4. 東京大学物性研究所

\* E-mail: ryo@cross.t.u-tokyo.ac.jp

生き物を特徴づける「動き」は、様々な物質が互いに複雑な相互作用を及ぼし合うことで実現されています。例えば、筋肉の「動き」は、アクチンと呼ばれる生体高分子の集合-分散が重要な役割を果たしていることが知られています。この挙動は細胞やアメーバのような原生動物の運動にも欠かせません。ここでは、アクチンの集合-分散がアメーバや細胞自身をゾル-ゲル振動（流動性変化）させることで運動性を得ています。こうした挙動は生命現象に普遍的なものとして極めて重要ですが、これを人工的に再現することは極めて困難とされ、これまでほとんど報告されていませんでした。

本研究では、生体の代謝反応のモデルとして知られる化学振動反応を引き起こす高分子を人工合成し、アクチンのように集合と分散を繰り返す仕組みを考案しました。結果として、外部から電気・熱・光などを一切加えることなく、ひとりでの物質の流動性や硬さ・柔らかさが周期的に変化（ゾル-ゲル振動）して運動する

アメーバのような高分子溶液の合成に世界で初めて成功しました。本挙動は、アメーバの運動にもみられる自律的な生命挙動の一部を人工再現した世界で初めての報告です。将来的には、SF映画で描かれてきたような、生き物のようにしなやかな動きをみせるソフトマシンが実現するかもしれません。

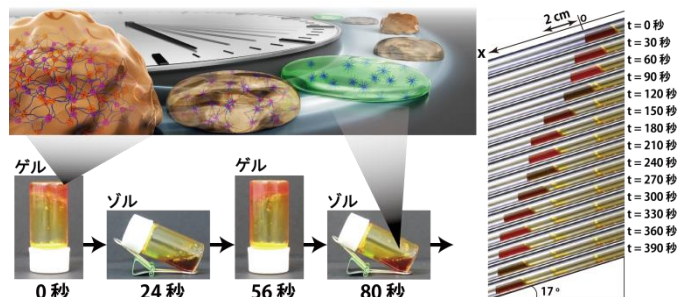


図1 高分子溶液がゾル-ゲル振動する様子。ゾル状態では流動性があり速やかに流れ出す、ゲル状態では固まりその場で止まっている。