

B1-06 階層化発動ナノゲルによる新機能創出

○鈴木大介(信州大学・学術研究員繊維学系)

我々は、水で膨潤し、生体適合性を有するナノサイズのハイドロゲル(ナノゲル)に注目し、新規合成法・評価手法の確立から自己組織化による配列・集積化や新規機能性ナノゲルの開発に至るまで、ナノゲルの次元構造とマイクロ空間場における各種制御に関する研究に取り組んでいる。中でも、サイズや親疎水性等の特性を変化させるために、温度や pH、光照射等の外部刺激を必要とした従来型のナノゲルとは一線を画し、化学エネルギーを消費することで、まるで生き物のように自ら周期的な運動を示す自律機能を有したナノゲルを検討してきた¹⁻⁷⁾。

本ナノゲルは、内部に金属錯体触媒を有し、酸化/還元/化学振動反応に同期して、力学的な信号に変換する機能を備える「発動ナノゲル」である。これまでに、周期的な膨潤・収縮運動(体積振動)や、ナノゲルの集合状態の変化を可逆的に繰り返す会合・解離振動を実現し、動的な秩序構造を示すタンパク質等との類似性を見出してきた。これまでの成果を発展させ、発動ナノゲルの新規開発や自己組織化により、秩序立った運動挙動を示す高次システムの人工構築に挑戦している。

本講演では、ナノゲルの内部構造と反応基質の拡散に注目し、温度応答性のハイドロゲルから構成されるシェル層を付与した「階層化発動ナノゲル」を新たに開発し、ナノゲル集団の振動機能のオン-オフ制御を可能とした検討に関して紹介する⁷⁾。

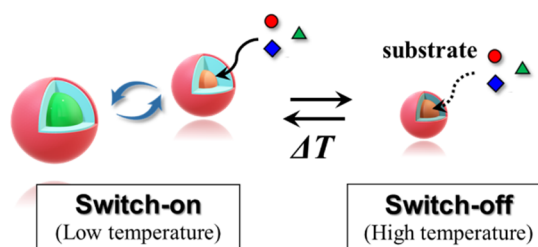
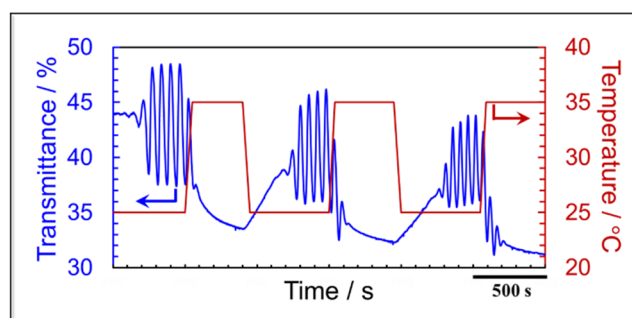


Figure. Oscillation waveform and schematic illustration of hierarchized nanogels showing on-off switching behavior.

- 1) Suzuki, *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.* 47, p917 (2008).
- 2) Suzuki, *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* 131, p12058 (2009).
- 3) Suzuki, *et al.*, *Soft Matter.* 8, p11447 (2012).
- 4) Suzuki, *et al.*, *Wiley Inter Science* p237-256 (2012).
- 5) Matsui, *et al.*, *Langmuir* 31, p7228 (2015).
- 6) Matsui, *et al.*, *ACS Biomater. Sci. Eng.* 5, p5615 (2019).
- 7) Inui, *et al.*, *J. Phys. Chem. B* 124, p3828 (2020).

PROFILE

鈴木大介(信州大学・学術研究院繊維学系)

2007年 慶応義塾大学大学院 理工学研究科 博士課程修了 博士(工学)。慶応義塾大学 日本学術振興会特別研究員(DC1), ジョージア工科大学 訪問研究員, 東京大学 日本学術振興会特別研究員(PD), 2009年より信州大学ファイバーナノテク国際若手研究者育成拠点テニュアトラック助教を経て, 2013年准教授, 現在に至る。専門は高分子科学・コロイド界面科学・ゲル微粒子。主な受賞は, 2010年 ヤングサイエンティスト講演賞, 2011年 Polymer Journal 賞-日本ゼオン賞, 2016年 高分子研究奨励賞, 2018年 日本化学会コロイドおよび界面化学部会科学奨励賞, 2019年 文部科学大臣表彰若手科学者賞など。