

## コロイドが水中につくる巨大格子のテンプレート機能

(理研) 石田 康博

Template Effects of Huge Colloidal Lattices in Water

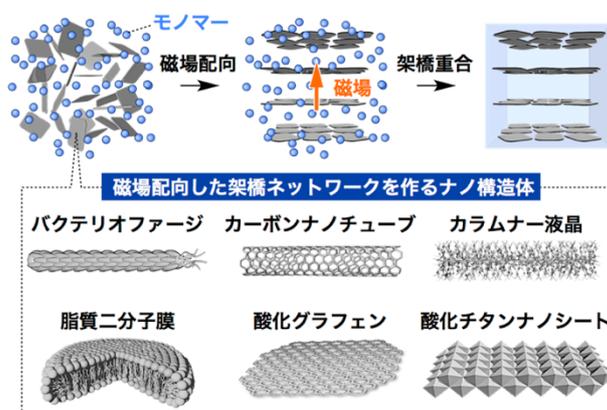
(RIKEN) Yasuhiro Ishida

We have been studying huge lattice structures formed by various colloids dispersed in water, which are magnetically oriented over a macroscopic size scale. In the lattices, colloidal particles strongly interfere with each other via van der Waals attraction and electrostatic repulsion, so that the whole system behaves like a huge single crystal. In this talk, unique structures and functions of such lattices will be discussed.

*Keywords : Colloids; Anisotropy; Alignment; Periodic Structures; Template Effects*

軽量・柔軟で生体に似た「ソフトマテリアル」が、各方面から注目を集め、様々な材料が開発されている。が、今日の人工ソフトマテリアルは、果たして本当に生体に似ているのだろうか？ 改めて見比べると、「構造の異方性」において、両者が決定的に異なることに気づく。殆どの人工ソフトマテリアルは等方的である一方、多くの生体組織は巨視的に異方的である。筋肉・骨・神経に代表されるように、異方構造はしばしば驚異の機能の根源となる。コロイド状の構成ユニットの異方的物性を、相殺せず集積できるからである。言い換えると、全ての構成ユニットが一軸配向した「巨大単結晶」のような構造こそ、人工ソフトマテリアルが次に目指すべき目標である。

我々のグループでは、水中に分散したナノ構造体を強磁場で一軸配向させた後、この構造を鋳型として物理固定・化学固定することにより、異方構造をもつソフトマテリアルを開発してきた。得られたソフトマテリアルの内部では、ナノ構造体の相互干渉が最大化され、巨大な格子構造を自発的に形成される結果、この構造を反映した特異な機能が発現される<sup>1-14)</sup>。本講演では、着想に至る経緯とともに、最近の成果について紹介する。



- 1) *Adv. Mater.* **2013**, 25, 2462.
- 3) *Nature* **2015**, 517, 68.
- 5) *Nat. Commun.* **2015**, 6, 8418.
- 7) *Nat. Commun.* **2016**, 7, 12559.
- 9) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, 57, 12508.
- 11) *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, 140, 17807.
- 13) *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, 143, 16356.

- 2) *ACS Nano* **2014**, 8, 4640.
- 4) *Nat. Mater.* **2015**, 14, 1002–1007.
- 6) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2015**, 54, 13284.
- 8) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, 57, 2532.
- 9) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, 57, 15772.
- 12) *Nat. Commun.* **2020**, 11, 2311.
- 14) *Nat. Commun.* **2021**, 12, 6771.