

二次元ナノ物質の自己組織化による超分子ポリマー

(信州大繊維¹・物材機構 MANA²・JST さきがけ³)

○上野 夏子¹・海老名 保男²・佐々木 高義²・佐野 航季^{1,3}

Supramolecular polymer self-assembled from 2D nanomaterials

(¹Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University, ²NIMS MANA, ³JST PRESTO)

○Natsuko Ueno,¹ Yasuo Ebina,² Takayoshi Sasaki,² Koki Sano^{1,3}

Two-dimensional (2D) nanomaterials are regarded as promising building blocks because they find various applications owing to their specific properties different from bulk materials. To date, functional nanosheets have been synthesized, and one of the next goals is the precise control of their assembly. Here, we report that supramolecular polymers can be self-assembled from inorganic nanosheets by tuning the interactions between the nanosheets in water.

Keywords: 2D Nanomaterial; Supramolecular Polymer; Self-Assembly

二次元ナノ物質はバルク材料とは異なる物性を示すことからさまざまな分野での応用が期待される次世代ビルディングブロックである。今日までに機能性ナノシートなどの二次元ナノ物質が合成されてきており、次なる目標はナノシートの集合構造制御である。我々は今まで、酸化チタンナノシート^[1]を利用することで精緻な集合構造を構築してきた^[2-5]。酸化チタンナノシートは厚さが 0.75 nm、横サイズが数 μm 程度の二次元ナノ物質であり、表面の負電荷のために水中に安定に分散する。

本研究では、水中に分散した酸化チタンナノシート間に働く静電斥力を精密に制御することで、1枚1枚のナノシートが面と面を向き合わせて一次的に自己組織化した超分子ポリマーを形成することを見出した。得られた超分子ポリマーの短軸方向の長さはナノシートの横サイズに対応しており（数 μm 程度）、長軸方向の長さは最大で 1 mm 以上にも及ぶ。本発表では、構造解析やメカニズムの詳細についても議論を行う予定である。

[1] T. Sasaki *et al.* *J. Am. Chem. Soc.* **118**, 8329–8335 (1996).

[2] K. Sano *et al.* *Nat. Commun.* **7**, 12559 (2016).

[3] K. Sano *et al.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **57**, 12508–12513 (2018).

[4] K. Sano *et al.* *Nat. Commun.* **11**, 6026 (2020).

[5] K. Sano *et al.* *Nat. Commun.* **12**, 6771 (2021).