

伊藤耕三



東京大学大学院新領域創成科学研究科

柏市柏の葉 5-1-5-603

kohzo@k.u-tokyo.ac.jp

## ロタキサン構造を利用したタフポリマーとナノシート

トポロジカル超分子の代表例であるロタキサンは、環状分子と軸高分子の間に結合がないことから、超分子内に豊富な内部自由度を有するユニークな分子構造を有する。我々の研究室では、ロタキサン構造を利用して様々なタフポリマーやナノシートを創成しているのので、そのいくつかを紹介する。

ポリアミドやポリメチルメタクリレートなど通常の樹脂に、少量の（ポリエチレンオキシドとシクロデキストリンから構成される）ポリロタキサンを混合すると、耐衝撃性や耐傷性が大幅に向上することが明らかになっている。これには、ポリロタキサン内の環状分子の可動性が影響していると考えられているが、最近、中性子準弾性散乱と分子動力学シミュレーションを利用して、環状分子が軸分子状をスライドする際の拡散定数を見積もることに成功した[1]。また、軸分子としてエチレンオキシドとプロピレンオキシドから構成されるトリブロックコポリマーを用いたところ、シクロデキストリンと水溶液中で混合するだけで、図1のように擬ポリロタキサンが結晶化したナノシートが自己組織的に形成されることを見出した[2]。

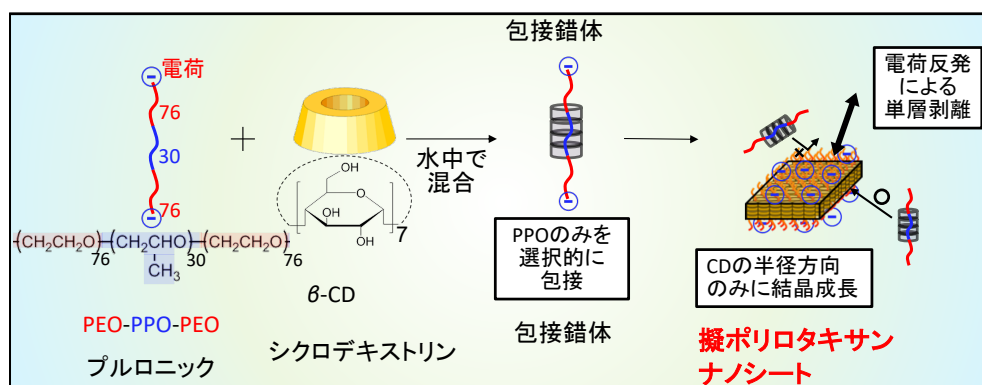


図1 擬ポリロタキサンナノシートの形成の模式図。

### 参考文献

- 1) Y. Yasuda, Y. Hidaka, K. Mayumi, T. Yamada, K. Fujimoto, S. Okazaki, H. Yokoyama, K. Ito, *J. Am. Chem. Soc.*, **141**(24), 9655-9663 (2019).
- 2) S. Uenuma, R. Maeda, H. Yokoyama, K. Ito, *Chem. Commun.*, **55**, 4158-4161 (2019).