

デザインされた分子認識が生み出す超分子ポリマーの機能化学

灰野岳晴

広島大学大学院先進理工系科学研究科・WPI-SKCM²

我々が開発してきた様々なホスト分子を利用して特異な構造とキラルな性質を示す超分子らせんポリマーを開発してきた。本講演では、らせん超分子ポリマーに関連するトピック中心に超分子フラーレンポリマー、超分子ポルフィリンポリマー、超分子グラフトポリマーについて紹介する。

我々は、キラルなジトピックテトラキスカリックス[5]アレーンホストとダンベル型フラーレンがホスト-ゲスト相互作用を介して自己集合し、らせん超分子ポリマーを与えることを見いだした。この超分子重合は、右巻きらせんポリマーと左巻きらせんポリマーの両方が、二つのらせん形態間で混ざり合うことなく独立して形成されるセルフソーティング挙動を示した。

ビスポルフィリンクレフト分子は自己二量化によって相補的な二量体を形成する。超分子らせんポリマーは、二つのビスポルフィリンクレフトをもつテトラキスポルフィリンを自己組織化することによって構築された。超分子ポリマーのらせん性は、キラル補助剤の導入やキラル溶媒によって制御した。

超分子カプセルの分子認識により超分子グラフトポリマーを構築した。複数のゲスト部位を配列したポリエステルに超分子カプセルを加えると、ゲスト部位がカプセルに包接され、ポリエステル鎖が伸長することが、原子間力顕微鏡により観測された。グラフト鎖の導入により誘起されるらせん状の超分子ポリマー構造が、キラル増幅と自己修復性を示した。

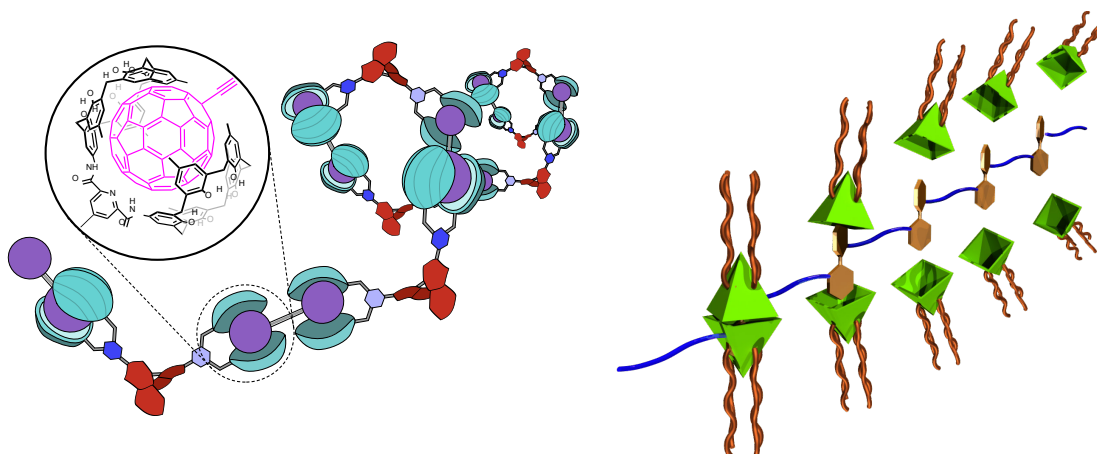


Figure 1. (left) Supramolecular helical fullerene polymer. (right) Supramolecular graft polymer.^{1,4}

1. Nitta, N.; Kihara, S.-i.; Haino, T. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202219001.
2. Hirao, T.; Kishino, S.; Haino, T. *Chem. Commun.* **2023**, *59*, 2421-2424.
3. Sekiya, R.; Harada, K.; Nitta, N.; Haino, T. *Synlett* **2022**, *33*, 518-530.
4. T. Hirao, Y. Iwabe, N. Fujii, T. Haino, *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 4339-4345.
5. T. Hirao, N. Fujii, Y. Iwabe, T. Haino, *Chem. Commun.* **2021**, *57*, 11831 - 11834.
6. N. Nitta, M. Takatsuka, S.-i. Kihara, T. Hirao, T. Haino, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 16690-16697.
7. Y. Tsunoda, M. Takatsuka, R. Sekiya, T. Haino, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**, *56*, 2613-2618.
8. Y. Tsunoda, K. Fukuta, T. Imamura, R. Sekiya, T. Furuyama, N. Kobayashi, T. Haino, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2014**, *53*, 7243-7247.