

リビングラジカル重合法を用いたヤヌス型ボトルブラシの合成と高次構造の創製
Fabrication of Higher-order Structures of Molecular Janus-type Bottlebrushes Synthesized
through Living Radical Polymerization

京都大学 化学研究所 材料機能化学研究系 高分子材料設計化学研究領域 榊原圭太

研究成果概要

高密度に異種側鎖を有するボトルブラシは、ヤヌス型ボトルブラシと呼ばれ、異種側鎖のミクロ相分離を駆動力とした高次構造のビルディングブロックとして着目されている。我々はこれまで、セルロースを主鎖として、6 位水酸基に polystyrene (PSt, $M_n = 3,100$) 鎖を、2,3 位水酸基に poly(ethylene glycol) (PEG, $M_n = 730$) 鎖を有するヤヌス型ボトルブラシ(セルロース系ヤヌス型ボトルブラシ)の主鎖のコンホメーションが、希薄溶液中において、捻率と曲率を有するワイヤーモデルであるらせんみみず鎖(HW)モデルにより再現できることを見出している¹⁾。本研究では、側鎖長と主鎖のコンホメーションの相間を明らかにすべく、種々のセルロース系ヤヌス型ボトルブラシを合成し、サイズ排除クロマトグラフィー-多角度光散乱(SEC-MALS)測定および小角 X 線散乱(SAXS)測定による希薄溶液中におけるコンホメーション解析を行った。PSt 鎖の M_n が大きくなるに連れて、ボトルブラシの断面方向の平均二乗回転半径 S_e^2 の値が大きくなり、側鎖はより広がっていることがわかった。 S_e^2 の値と S^2 の DP_w 依存性を総合的に考察すると、いずれのボトルブラシも主鎖のコンホメーションは HW 鎖モデルで再現できることがわかった。これは PEG 鎖のみを有するボトルブラシ主鎖がみみず鎖(KP)モデルにより再現できたことと対照的であり、PEG 鎖の有無が主鎖のコンホメーションに大きな影響を与えていることがわかった。

発表論文(謝辞あり)

該当無し

発表論文(謝辞なし)

1) K. Sakakibara, Y. Kinose, Y. Tsujii, "Synthesis of Cellulosic Bottlebrushes with Regioselectively Substituted Side Chains and their Self-assembly", In *Cellulose Science and Technology: Chemistry, Analysis, and Applications*, ed. T. Rosenau, A. Potthast, J. Hell, John Wiley & Sons Inc., NJ, USA, **2019**, pp. 51-66.

2) H. Miyamoto, K. Sakakibara, I. Wataoka, Y. Tsujii, C. Yamane, K. Kajiwara, "Interaction of Water Molecules with Carboxyalkyl Cellulose", In *Cellulose Science and Technology: Chemistry, Analysis, and Applications*, ed. T. Rosenau, A. Potthast, J. Hell, John Wiley & Sons Inc., NJ, USA, **2019**, pp. 127-142.