

液晶高分子修飾ナノロッドの配向におけるアスペクト比の影響

(東工大化生研) ○中野 果穂・緒方 夏帆・田口 大祐・久保 祥一・宍戸 厚

Effect of aspect ratio of nanorods grafted with liquid-crystalline polymer on alignment behavior
(Laboratory for Chemistry and Life Science, Tokyo Institute of Technology) ○Kaho Nakano,
Kaho Ogata, Daisuke Taguchi, Shoichi Kubo, Atsushi Shishido

Inorganic nanomaterials such as nanorods and nanotubes have attracted much attention due to their various anisotropic properties. Controlling their shape and alignment is key to improving their functionality. We have recently proposed a simple method for the unidirectional alignment of ZnO nanorods on an alignment layer. In this method, ZnO nanorods grafted with liquid-crystalline (LC) polymers are aligned cooperatively with surrounding nematic LC molecules. However, the alignment of nanorods without the host LC molecules and the effect of the aspect ratio of nanorods on alignment behavior remains unexplored. In this study, we report that LC polymer-grafted ZnO nanorods with different aspect ratios are synthesized by changing the polarity of the reaction solvent. LC polymers were grafted from the surface of the initiator-modified nanorods by atom transfer radical polymerization. Alignment behavior of the surface-modified nanorods without the host LC molecule was investigated in terms of the aspect ratio.

Keywords: Liquid-crystalline Polymer; Nanorod; Alignment; Surface Modification

ナノロッドやナノチューブなどの形状異方性を有する無機ナノ物質は、形状に由来する様々な異方的物性を発現する。これらの無機物質を巨視的に配向制御することで、異方的な物性を引き出した機能的な材料の創製が期待できることから、広く注目を集めている¹⁾。これまでにわれわれは、流動性と自己配向性に優れたネマチック液晶に着目し、精密重合により液晶高分子を表面修飾した ZnO ナノロッドを合成した。ホスト材料となる低分子液晶と相溶させることで、この ZnO ナノロッドをラビング処理した基板上で一軸配向することに成功している²⁾。ナノロッドの異方的機能をより効果的に引き出すためには、アスペクト比の増大や、ZnO ナノロッド自身の配向性付与が重要である。そこで本研究では、アスペクト比が異なる液晶高分子修飾 ZnO ナノロッドを合成し、配向挙動に与える影響を調べた。

先行研究に従って、酢酸亜鉛二水和物を強塩基性アルコール中で振とうすることにより、ZnO ナノロッドを合成した。反応溶媒となるアルコールの極性を変化させることにより、アスペクト比の異なるナノロッドを得た。ナノロッド表面を原子移動ラジカル重合 (ATRP) の開始剤基により修飾し、ATRP 法によりネマチック液晶高分子を成長させた。ラビング処理を施したガラス基板上に液晶高分子修飾ナノロッドを塗布し、アスペクト比に応じたナノロッドの配向性を偏光顕微鏡観察および偏光紫外可視吸収スペクトル測定により評価した。

1) S. Zhang, C. I. Pelligra, X. Feng, C. O. Osuji, *Adv. Mater.* **2018**, *30*, 1705794.

2) S. Kubo, R. Taguchi, S. Hadano, M. Narita, O. Watanabe, T. Iyoda, M. Nakagawa, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2014**, *6*, 811–818.