

面内および面外分子配向を有する液晶高分子薄膜の作製

Fabrication of In-Plane and Out-of-Plane Aligned Liquid-Crystalline Polymer Films

東工大化生研 [○]小林 吉彰, 赤松 範久, 宍戸 厚

Lab. for Chem. & Life Sci., Tokyo Tech., [○]Yoshiaki Kobayashi, Norihisa Akamatsu, Atsushi Shishido

E-mail: ashishid@res.titech.ac.jp

【緒言】 優れた機能物性を有する高分子フィルムはエレクトロニクスやフォトニクス、ソフトロボティクスへの応用が期待されている。フィルムの分子配向を緻密に制御することで、分子固有の機能をナノスケールからマクロスケールへと拡張できるため、分子配向制御法は要の技術として注目されている。中でも光配向法は、非接触で分子配向を規定でき、二次元的な分子配向の精密制御が可能であるが、使用する材料による制限から、偏光照射が必要であり平面的な二次元配向制御が主流となっている。最近、われわれは光重合を起因とした物質移動に基づく新たな分子配向技術の開発に成功した¹⁾。異方性モノマーを光重合することにより、重合過程で生じるポリマーとモノマーの濃度勾配により分子の流動が生じ、その流動方向に従って異方性分子が配向する。そのため、偏光照射を要さず、空間的な光強度を設計するのみで自在な分子配向を作製できる。本手法で作製する高分子薄膜のさらなる機能向上には三次元的に自在な配向制御へ応用することが必要不可欠である。そこで本研究では、原理検証として様々な重合温度で光重合を行い、誘起される分子配向を評価した。

【実験・結果】 大気下において薄膜が作製可能な光カチオン重合性モノマーとして、フェニルベンゾエート骨格を有するオキセタンモノマーと架橋剤を混合した後、光酸発生剤 CPI-210S を添加し、重合用試料とした。洗浄したガラス基板上に重合用試料をスピンコートし、様々な重合温度のもと紫外光 (波長: 365 nm) を固定及び動かしながら照射することで高分子薄膜を得た。作製した二枚の高分子薄膜をスペーサーを介して貼り合わせ、ガラスセルを作製した。ガラスセルへ低分子液晶を浸透させた後、偏光顕微鏡観察及び偏光紫外可視吸収スペクトル測定を行った。その結果、90°Cでの動的な光重合で作製した高分子薄膜は分子が面内に一軸配向していた。一方、60°Cでマスク露光を行い作製した高分子薄膜では、分子が面外に一軸配向することがわかった。これらの結果から、重合温度および露光方法を変化させることにより、面内及び面外の三次元的な分子配向を誘起できることが明らかとなった。

1) K. Hisano, M. Aizawa, M. Ishizu, Y. Kurata, W. Nakano, N. Akamatsu, C. J. Barrett, A. Shishido, *Sci. Adv.* **3**, e1701610 (2017).