

パターン光重合により誘起される放射状分子配向の熱安定性

Thermal Stability of Radial Molecular Alignment

Induced by Patterned Photo-Polymerization

東工大化生研¹, JST さきがけ² ◯佐藤 学¹, 久野 恭平¹, 赤松 範久¹, 矢戸 厚^{1,2}

Lab. for Chem. & Life Sci., Tokyo Tech.¹, PRESTO, JST²

◯Manabu Sato¹, Kyohei Hisano², Norihisa Akamatsu¹, Atsushi Shishido^{1,2}

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

[緒言] 高分子フィルムにおいて大面積な二次元分子配向の制御は、優れた電気・熱・光学機能などの発現において極めて重要である。非接触かつ空間選択的な分子配向制御が可能な光配向法は、最も有用な技術として近年注目されている。光応答性色素を含む液晶系へ直線偏光を照射することにより、偏光方向と垂直もしくは平行に色素と液晶分子が配向する系が広く知られている。しかしながら、色素や液晶分子を含まない高分子材料系への適用は難しい。一方、力学配向法である延伸では、印加された応力に従い高分子主鎖が配向するため、多種多様な高分子へ適用できる利点がある。しかし、複雑かつ精密な二次元配向構造の形成は原理的に不可能である。最近われわれは、光刺激により応力を誘起するコンセプトにより、両者の利点を併せ持つ新たな配向法を開発した¹⁾。具体的には、フォトマスクを用いて光重合を行い、露光部と遮光部の境界で誘起される物質移動を配向の駆動力として利用する。この物質移動方向と平行に高分子主鎖が流動配向し、結果として液晶分子も配向すると考えているが、メカニズムには不明な点も多い。そこで本研究では、分子配向メカニズムの検証を目的として、光重合により誘起された放射状分子配向の熱安定性について調べた。

[実験] シアノビフェニルアクリレートと等方性ジアクリレートを 97 : 3 mol% で混合し、光重合開始剤を 1 mol% 添加することで重合用試料とした。試料をガラスセル (厚さ: 2 μm) に浸透させた後、ドーナツ状の紫外光 (線幅: 247 μm, 波長: 390 nm) を一定速度で同心円状に拡大しながら、もしくは静止した状態で照射した。偏光顕微鏡観察を行ったところ、いずれの光照射方法でも放射状の分子配向構造が得られた。一方、得られたフィルムを等方相温度まで加熱した後に冷却すると、前者でのみ放射状分子配向が復元し、後者ではポリドメイン構造へと変化した

(Figure 1)。この結果より、動的な光照射でのみ、放射状分子配向の熱安定性が向上することが明らかになった。

1) K. Hisano, A. Shishido, *et al.*, *Appl. Phys. Express*, **9**, 072601 (2016).

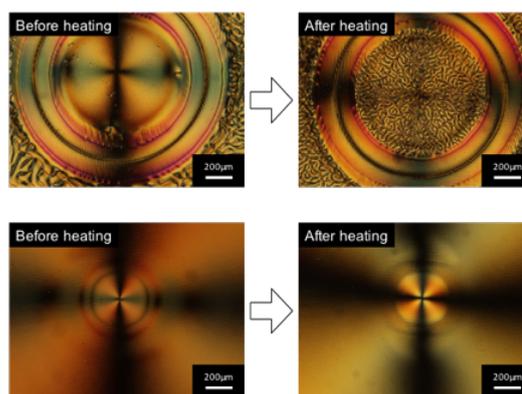


Figure 1. Radial molecular alignment induced by photo-polymerization with spatially scanned light (upper) and spatially patterned light (lower) before and after heating, respectively.