光重合誘起した分子配向パターンフィルムにおける表面構造形成

Surface Structure Formed in Aligned Films by Patterned Photopolymerization

東工大化生研　○橋本 彩有里，赤松 範久，宍戸 厚

Lab. for Chem. & Life Sci., Tokyo Tech, °Sayuri Hashimoto, Norihisa Akamatsu, Atsushi Shishido

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

【緒言】分子の配向を制御した高分子材料は，光や熱などの外部刺激により表面形状が変化することが知られており，ソフトアクチュエーターへの応用が注目されている。ここで鍵となるのが，分子配向を緻密に設計したフィルムの創製である。一般的な分子配向法には，フィルムを引っ張る力学延伸，表面をこするラビング，アゾベンゼンなどのフォトクロミック分子に偏光照射する光化学的手法がある。しかしながら，これらの分子配向法では緻密かつ簡便に分子を配向させるには難がある。最近われわれは，光重合に伴う分子の拡散を利用した新たな分子配向法を開発した[1,2]。本手法では分子の拡散の動きを駆動力としているため，簡便に微細配向できる利点を有している。この光重合過程において露光部分の表面に凸構造が形成する現象を見出したが，詳細については未検討であった[1]。そこで本研究では，フィルムの表面に誘起される構造形成挙動について，分子配向の観点から検討した[3]。

【実験・結果】異方性アクリレートモノマー，メタクリレート架橋剤，光重合開始剤を混合した重合用試料を厚さ 3 μm のガラスセルに浸透させ，ストライプ状のパターン光を用いて光重合を行った。その後全面露光を行い，液体窒素でガラスセルを急冷しフィルムを得た。レーザー顕微鏡観察により，作製したフィルムの表面にはパターンに応じた周期的な凹凸構造が形成していることがわかった（**Figure 1**）。偏光顕微鏡観察から，フィルムの複屈折は明部と暗部の境界で最も高くなり，凹凸構造が形成した明部および暗部の中央では低下することがわかった。以上の結果より，光重合に伴う分子の移動が分子配向の誘起と表面凹凸構造の形成を同時に引き起こしていると考えている。さらに，ストライプ状パターン光の暗部幅が広い条件下で重合を行うと極めて深い溝構造が形成することを見出したので当日報告する。

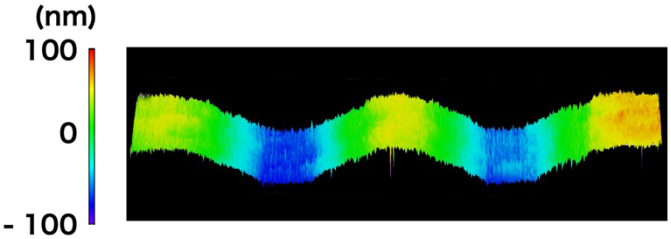

Figure 1. Laser confocal image of the polymer film.

1) K. Hisano, Y. Kurata, M. Aizawa, M. Ishizu, T. Sasaki, A. Shishido, *Appl. Phys. Express* **2016**, *9*, 072601.

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

3) S. Hashimoto, M. Aizawa, N. Akamatsu, T. Sasaki, A. Shishido, *Liq. Cryst*. **2019**, *46*, 1995.

© 2020年 応用物理学会