

光重合プロセスの分子拡散により形成される表面形状の観察

Observation of Surface Profile Formed by Molecular Diffusion during Photopolymerization

東工大化生研¹, 東理大理² ◯橋本彩有里^{1,2}, 相沢美帆¹, 赤松範久¹, 佐々木健夫², 央戸厚¹

Lab. for Chem. & Life Sci., Tokyo Tech.¹, Faculty of Sci., Tokyo Univ. of Sci.²

◯Sayuri Hashimoto^{1,2}, Miho Aizawa¹, Norihisa Akamatsu¹, Takeo Sasaki², Atsushi Shishido¹

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

【緒言】 巨視的に分子配向が制御されたソフトマテリアルは優れた力学特性および光学特性を発現するため、分子配向制御による機能化が注目されている。従来の分子配向法として力学延伸やラビングを用いた力学的配向法が工業的にも広く用いられているが、微細な分子配向フィルムの作製は原理的に困難である。一方で、光配向法は微細加工や配向パターンニングが容易にできる有効な手段である。直線偏光の照射によりアゾベンゼンや桂皮酸などの光応答性分子が偏光方向に応じて配向し、隣接する液晶分子を配向させる。最近、われわれは光重合を利用した新しい分子配向法を開発した^{1,2}。本手法では、光重合に伴う分子拡散を利用して異方性分子を配向することができる。空間選択的に光を照射することで、露光部と遮光部の間でポリマーとモノマーの濃度勾配が生じ、分子の流動が誘起される。ずり応力により異方性分子が配向するものの、分子の流動プロセスと配向の関係には不明な点も多い。そこで本研究では、様々な形状のパターン光照射を行い、誘起される分子配向挙動とフィルムに形成される表面形状を検討した。

【実験・結果】 重合用試料はアクリレートモノマー (A6CB) とメタクリレート架橋剤 (HDDMA) を混合し、光重合開始剤 (Irgacure651) を添加して調製した (Figure 1)。厚さ 3 μm のガラスセルに 150 °C で重合用試料を浸透させ 100 °C まで降温した後、露光部と遮光部の幅を様々な変化させたグレーティング状の光照射パターンによる光重合を行った。Digital Light Processor を用いてパターン光照射を行った後、全面を光照射した。その後、液体窒素でガラスセルを急冷しフィルムを得た。フィルムの光学異方性は偏光顕微鏡により評価した。また、ガラスセルから剥がしたフィルムの表面形状を表面粗さ測定機で測定したところ、露光部と遮光部の幅に従い凹凸構造が形成されることがわかった。

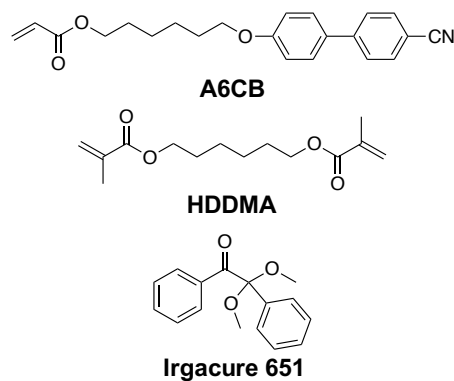


Figure 1. Chemical structures of the compounds used in this study.

- 1) K. Hisano, Y. Kurata, M. Aizawa, M. Ishizu, T. Sasaki, A. Shishido, *Appl. Phys. Express* **9**, 072601 (2016).
- 2) K. Hisano, M. Aizawa, M. Ishizu, Y. Kurata, W. Nakano, N. Akamatsu, C. J. Barrett, A. Shishido, *Sci. Adv.* **3**, e1701610 (2017).