

異方性メタクリレート of 光重合挙動における時空間光照射の影響

(東工大化生研) ○石山 拓途・小林 吉彰・赤松 範久・久保 祥一・穴戸 厚

Effect of spatiotemporal photoirradiation on photopolymerization behavior of an anisotropic acrylate monomer (*Laboratory for Chemistry and Life Science, Tokyo Institute of Technology*)

○Takuto Ishiyama, Yoshiaki Kobayashi, Norihisa Akamatsu, Shoichi Kubo, Atsushi Shishido

Polymer films with controlled molecular alignment are key to developing high-performance materials with optical, electronic and thermal functions. Among various alignment techniques, a photoalignment method offers the fine control of two-dimensional molecular alignment by irradiation with linearly polarized light. Recently, we proposed a novel photoalignment method based on molecular diffusion during photopolymerization, termed scanning wave photopolymerization. As the study proceeded, we found specific polymerization behavior due to the mass flow caused by molecular diffusion. In this study, we investigated the effect of molecular diffusion on photopolymerization behavior by measuring molecular weight of the polymers. The scanning light irradiation and conventional static irradiation gave polymers with different molecular weight distributions, which suggested the occurrence of molecular diffusion during the spatiotemporal photoirradiation.

Keywords : *Liquid Crystal; Photopolymerization; Molecular Alignment; Molecular Weight*

優れた光学・電気・力学物性を有する機能性高分子フィルムの創製において、分子配向制御は極めて重要である。様々な分子配向法のなかで、光配向法は二次元的な分子配向の制御が可能であるため大変注目されている。このような背景のもと、われわれは新たな光配向法として、ポリマーの空間濃度勾配が生み出す分子拡散を利用した動的な光重合法を開発してきた¹⁾。この研究過程で、時空間的な光照射による分子拡散が引き起こす特異的な重合挙動を発見した。本研究では、様々な光照射条件で合成した高分子の分子量評価に基づき、分子拡散が重合挙動に及ぼす影響を詳細に検討した。

異方性メタクリレートモノマー (M6BACP) に光重合開始剤 (Irgacure 651) を物質質量比 100:1 で添加し、重合用試料を調製した (Figure 1)。ガラスセルに試料を封入し、波長 369 nm のスリット光を一定速度で移動させながら照射し光重合を行った。作製した高分子フィルムの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より、光移動方向と平行に側鎖メソゲンが配向していることがわかった。均一な全面光照射、スリット光を動かす時空間光照射および空間強度勾配を有するグレーティングパターン照射で得られた高分子の分子量をゲル浸透クロマトグラフィーにより評価したところ、転化率および分子量分布に違いが現れた。この結果は、分子拡散が重合挙動に影響を与えることを強く示唆している。

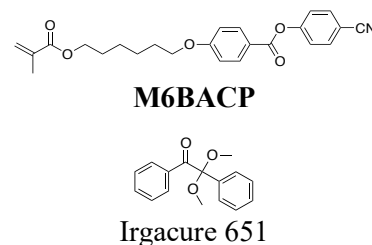


Figure1. Chemical structures of the sample used in this study.

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