

動的光重合による分子配向の直接形成と光照射プロセスが与える影響

Direct Formation of Molecular Alignment by Photopolymerization and Effect of Irradiation Process on Alignment Patterning

東工大化生研 [○]佐藤 学, 相沢 美帆, 赤松 範久, 宍戸 厚

Lab. for Chem. & Life Sci., Tokyo Tech.

[○]Manabu Sato, Miho Aizawa, Norihisa Akamatsu, Atsushi Shishido

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

[緒言] 近年, エレクトロニクスからフォトニクス, 医療材料まで幅広い分野において, 金属やセラミクスに替わる新機能材料として, 柔軟性や加工性に優れたソフトマテリアルが注目されている。優れた電気・熱・光学機能を発現する高機能性ソフトマテリアルの創製においては, 分子のナノスケールの機能を巨視的な材料物性へと増幅させるプロセスとして, 材料中における分子の集積・配向技術が極めて重要である。特に有用な手法として, 光応答性分子を含む高分子フィルムへの直線偏光照射を利用した光配向法が開発されている。偏光の空間的な制御により, 精密な分子配向を非接触で誘起することができる一方で, 微細な配向構造の誘起には多段階での偏光照射プロセスが必要となる。このような背景の下われわれは, 光重合を利用することで大面積にわたる微細な分子配向を一段階で制御できる新たな分子配向法 (動的光重合) を提案している¹⁾。本配向法では, 空間光強度分布を有する光重合により露光部と遮光部の間で生じる物質移動が分子配向誘起の駆動力である。物質移動により分子へせん断応力を印加することで, 物質移動方向と平行に高分子主鎖が配向し, それに伴い分子配向が誘起されると考えているが, 詳細な分子配向メカニズムには不明な点も多い。そこで本研究では, 動的光重合による分子配向メカニズムの解明を目的として, 紫外光照射により配向性高分子フィルムを作製し, 分子および高分子主鎖の配向について詳細に分析した。さらに, 様々な紫外光パターンを照射することで, 光照射プロセスによって誘起される物質移動が分子配向に与える影響について検討した。

[実験] アクリレートモノマー (**A6CB**) と架橋剤 (**HDDMA**) を 97:3 mol% の割合で混合し, 光重合開始剤 (**Irgacure 651**) を 1 mol% 添加することで重合用試料を調製した (**Figure 1**)。重合用試料を加熱融解しガラスセルに浸透させた後, 高解像度のプロジェクターを用いて円形やスリット状の紫外光を照射し, 配向性高分子フィルムを得た。得られたフィルムを偏光顕微鏡観察および分光測定を用いて, 光により誘起される物質移動の効果を評価した。

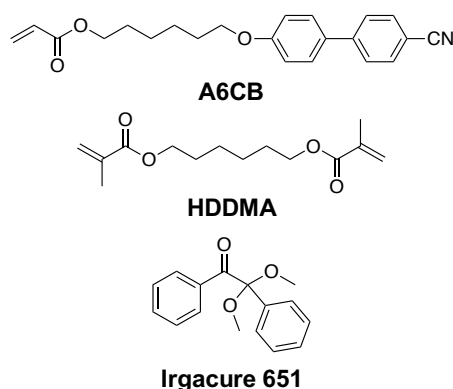


Figure 1. Chemical structures of the compounds used in this study.

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