

## 非偏光による光重合を利用した二次元分子配向制御

### Two-Dimensional Molecular Ordering Generated by Photopolymerization with Unpolarized Light

東工大化生研<sup>1</sup>, 立命館大院生命<sup>2</sup>

○太田 めぐみ<sup>1</sup>, 相沢 美帆<sup>1</sup>, 久野 恭平<sup>1,2</sup>, 赤松 範久<sup>1</sup>, 宍戸 厚<sup>1</sup>

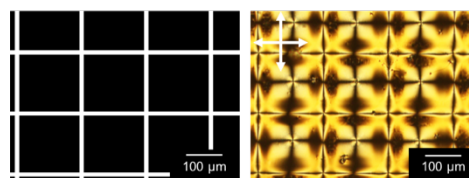
Lab. for Chem. & Life Sci., Tokyo Tech.<sup>1</sup>, Ritsumeikan Univ.<sup>2</sup>

○Megumi Ota<sup>1</sup>, Miho Aizawa<sup>1</sup>, Kyohei Hisano<sup>1,2</sup>, Norihisa Akamatsu<sup>1</sup>, Atsushi Shishido<sup>1</sup>

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

【緒言】精緻な分子配向制御はソフトマテリアルの機能化において極めて重要であり、二次元的に分子配向が制御された材料は優れた光学機能を発現する。中でも外部刺激応答性や自己組織性を有する液晶材料は、簡便に巨視的な異方性を制御できるため幅広い応用が期待される。液晶分子を配向させる有効な手法として、光配向法が開発されている。光応答性分子を含む材料への直線偏光照射により偏光に依存した分子配向が誘起できるため、偏光方向を制御することで自在な二次元配向パターンニングが実現できる。最近われわれは、新たな光配向法として空間強度分布を有する光重合を用いた分子配向法を開発している<sup>1,2</sup>。本手法では光強度分布に応じた分子の移動を配向の駆動力としているため、非偏光の照射により一段階で分子配向パターンを誘起できる利点がある。そこで本研究では、シアノビフェニル基を有するアクリレートモノマー混合物に様々な光形状により光重合を行い、二次元分子配向パターン形成について検討した。

【実験・結果】シアノビフェニル骨格を有するアクリレートモノマーと架橋剤を 97 : 3 mol% で混合した後、紫外領域に吸収をもつ光重合開始剤を 1 mol% 添加し、重合用試料とした。重合用試料を等方相温度へ昇温し、毛細管現象を利用して厚さ 3  $\mu\text{m}$  程度のガラスセルに封入した。重合温度まで降温した後、全面に格子状のパターンを有する光を照射する



**Figure 1.** Optical pattern used for photopolymerization (left) and a polarized optical micrograph of the resultant polymer film with a radial molecular alignment array (right).

光重合を行った。次いで全面露光を行い、ガラスセルを室温まで急冷することでフィルムを得た。得られたフィルムを偏光顕微鏡観察したところ、放射状に分子が配向しているパターンがアレイ状に集積したフィルムが得られた (**Figure 1**)。放射状配向の周期は光学パターンの周期と一致していることから、露光部と遮光部の境界に応じて二次元分子配向が誘起されたことが明らかとなった。この結果から、本手法によりアレイ状の二次元分子配向パターンを一段階の光照射で形成できることがわかった。

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).