

# 液晶性ブロック共重合体が示す動的配向の速度論的考察

# Kinetic aspects for dynamic photoorientation behavior in liquid crystalline azobenzene block copolymer thin film

名大院工<sup>1</sup>、名大VBL<sup>2</sup>、東大院新領域<sup>3</sup><sup>○</sup>佐野 誠実<sup>1</sup>, 原 光生<sup>1</sup>, 永野 修作<sup>2</sup> 篠原 裕也<sup>2</sup>, 雨宮 慶幸<sup>3</sup>, 関 隆広<sup>1</sup>

**Graduate School of Engineering, Nagoya University<sup>1</sup> Venture Business Laboratory, Nagoya**

University<sup>2</sup> Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo<sup>3</sup>

<sup>○</sup>Masami Sano<sup>1</sup>, Mitsuo Hara<sup>1</sup>, Shusaku Nagano<sup>2</sup>, Yuya Shinohara<sup>3</sup>,

Yoshiyuki Amemiya<sup>3</sup>, and Takahiro Seki<sup>1</sup>

**E-mail: [snagano@apchem.nagoya-u.ac.jp](mailto:snagano@apchem.nagoya-u.ac.jp), [tseki@apchem.nagoya-u.ac.jp](mailto:tseki@apchem.nagoya-u.ac.jp)**

【緒言】ブロック共重合体のマイクロ相分離構造を配向・配列する試みが近年盛んに行われている。当研究グループは、ポリブチルメタクリレートと液晶性アゾベンゼンポリマーからなるブロック共重合体(PBMA-*b*-P5Az10MA, Figure 1)の形成するマイクロ相分離シリンダー構造が、液晶一定温度下の偏光照射により面内一軸配向と再配向を繰り返す「マイクロ相分離の動的配向」を報告している<sup>1)</sup>。本報告では、光再配向過程および配向緩和過程における速度の比較をおこない、動的配向を速度論的に考察した結果を述べる。

【実験】分子量の異なる PBMA-*b*-P5Az10MA (Figure 1) 膜および表層のみ PBMA-*b*-P5Az10MA で被覆した P5Az10MA ホモポリマー膜<sup>2)</sup>を調製した。P5Az10MA のスメクチック A 相の温度下にて直線偏光可視光を照射し、光一軸配向および再配向を誘起した。この液晶相およびマイクロ相分離構造の光応答過程を斜入射 X 線散乱測定 (GI-SAXS) にてリアルタイム観察した。また、非偏光可視光照射下、一軸配向からの配向緩和過程を同様に観察した。



(m, n) = (73, 42)  
(123, 120)  
(306, 80)

Figure 1. Chemical structure of PBMA-*b*-P5Az10MA.

【結果・考察】分子量の異なる PBMA-*b*-P5Az10MA および P5Az10MA ホモポリマー膜について、吸収スペクトルおよび GI-SAXS 測定から、液晶相およびシリンダー構造それぞれの面内一軸配向と再配向を確認した。光配向過程のリアルタイム観察により配向過程を追跡した結果、再配向過程の速度は分子量にほとんど依存せず、その速度は P5Az10MA ホモポリマーの液晶相の光配向速度とほぼ同等であった (Figure 2)。また、非偏光可視光による配向緩和過程の速度も同様に、ホモポリマーと同等な値であることがわかった。よって、動的光配向は、液晶性アゾベンゼンブロック鎖の光配向挙動に支配されていると考察できる。

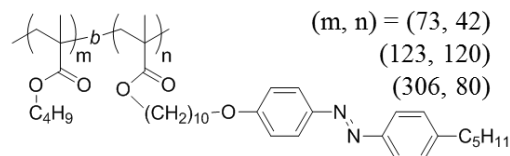


Figure 1. Chemical structure of PBMA-*b*-P5Az10MA.

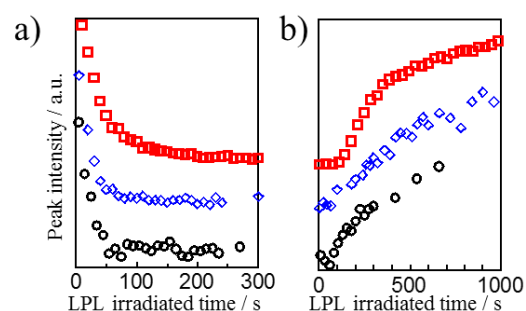


Figure 2. Peak plots of GI-SAXS peak intensity vs LPL irradiated time. The peak of decay process is a) and enhancement process is b).  $\circ$  indicates PBMA<sub>73</sub>-*b*-P5Az10MA<sub>54</sub>,  $\diamond$  is PBMA<sub>123</sub>-*b*-P5Az10MA<sub>120</sub>, and  $\square$  is P5Az10MA homopolymer.

- 1) S. Nagano et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, 51, 5884.
- 2) K. Fukuhara et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2013**, 52, in press (DOI: 10.1002/anie.201300560).