

空気界面からの液晶ブロックポリマー薄膜の配向制御と光応答

Alignment Control and Photoresponse of Liquid Crystalline Polymer and Block Copolymer Domains via a Segregated Free Surface Layer

名大院工¹, 名大 VBL² °福原 慶¹, 永島 悠樹¹, 原 光生¹, 永野 修作², 関 隆広¹

Grad. Sch. of Eng., Nagoya Univ.¹, Nagoya Univ. Venture Business Laboratory², °Kei Fukuhara¹,
Yuki Nagashima¹, Mitsuo Hara¹, Shusaku Nagano², Takahiro Seki¹

E-mail: snagano@apchem.nagoya-u.ac.jp

我々は、最近、ホメオトロピック配向性のアゾベンゼン高分子(P5Az10MA)とポリブチルメタクリレート(PBMA)からなるブロック共重合体(PBMA-*b*-P5Az10MA)薄膜において、液晶相およびマイクロ相分離シリンダー構造がランダムプレーナー配向を示すことを報告した。本研究では、PBMA-*b*-P5Az10MA を少量添加することにより、ホメオトロピック配向性の液晶高分子のプレーナー配向の誘起ならびにマイクロ相分離構造の光面内一軸配向に応用した結果を報告する。

PS シリンダー構造の PS-*b*-P5Az10MA (Fig.1a)に 10 wt% の PBMA-*b*-P5Az10MA (Fig.1b)を添加した高分子ブレンド膜を調製し、P5Az10MA の等方相にて加熱処理した。液晶温度下にて、薄膜に 436 nm の直線偏光(LPL)を照射し、液晶相およびマイクロ相分離構造の配向構造を偏光吸収スペクトル、斜入射小角 X 線散乱(GI-SAXS)測定、透過型電子顕微鏡(TEM)にて評価した。

PS-*b*-P5Az10MA は、ホメオトロピック配向を示し、垂直配向シリンダー構造を形成する。一方、PBMA-*b*-P5Az10MA を少量ブレンドした薄膜は、アゾベンゼン(Az)メソゲンがランダムプレーナー配向を示すことが吸収スペクトルから明らかとなった。LPL の照射により、ブレンド膜は Az 部の高い配向異方性($S = 0.48$)を示すことを確認した。配向した薄膜のマイクロ相分離構造を RuO₄ にて染色後、観察した TEM 像を Fig.2 に示す。LPL 照射に対して平行に切断した試料は、黒いドットパターンを示した。黒く染色されたドメインは PS と帰属でき、シリンダー構造が光に対して垂直に配向していることが確認できる。また、より重要な知見として、表面に約 20 nm の最も明るい層が観察され、最も染色されにくい PBMA が表面に偏析していることが明らかとなった。これらの結果は、簡便な高分子ブレンドにより表面張力の低いブロックの表面への偏析を利用したプレーナー配向が誘起できることを示す。このことから、空気界面からのアプローチによる新たな配向制御手法の提案を行った¹⁾。

1) K. Fukuhara et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2013**, DOI 10.1002/anie.201300560.

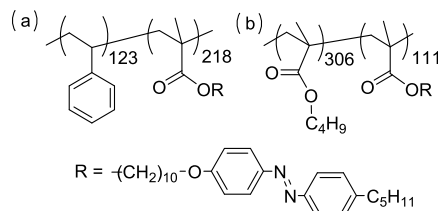


Fig.1 Molecular formula of (a) PS-*b*-P5Az10MA and (b) PBMA-*b*-P5Az10MA block copolymers.

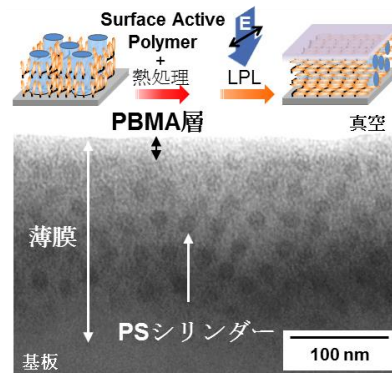


Fig.2 TEM image of a cross-section of the PBMA-*b*-P5Az10MA/PS-*b*-P5Az10MA film.