

※課題番号 : F-12-NU-0016
※支援課題名 (日本語) : ブロック共重合体の設計とナノ構造形成に関する研究
※Program Title (in English) : Nanostructure Design for Block Copolymer Thin Films
※利用者名 (日本語) : 関 隆広
※Username (in English) : Takahiro SEKI
※所属名 (日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科物質制御工学専攻
※Affiliation (in English) : Department of Molecular Design and Engineering,
Graduate School of Engineering, Nagoya University

※概要 (Summary) :

ポリ(オクタデシルメタクリレート)(PODMA)とスメリック液晶性ポリアゾベンゼンメタクリレート(P5Az10MA)のブロック共重合体(PODMA-*b*-P5Az10MA)を合成し、スピコート薄膜を調製した。合成した PODMA-*b*-P5Az10MA は、ラメラ構造のマイクロ相分離構造を示した。この薄膜に、スメリック A 相の温度にて 436 nm の直線偏光を照射した。照射後、ラメラ構造の配向を電界放出型走査電子顕微鏡(FE-SEM)、原子間力顕微鏡(AFM)、斜入射 X 線散乱によって評価した。その結果、一軸配向したマイクロ相分離ラメラ構造が得られることがわかった。

※実験 (Experimental) :

PODMA-*b*-P5Az10MA は、原子移動ラジカル重合法によって合成した。バルクの小角 X 線散乱(SAXS)測定によりラメラ構造のマイクロ相分離構造であることを確認した。薄膜を調製し、436 nm の偏光(LPL)の照射前後の偏光 UV-Vis 吸収スペクトル測定、FE-SEM(SEM-5200, Hitachi)、AFM および斜入射小角 X 線散乱(GI-SAXS)測定によりマイクロ相分離構造および液晶相の配向評価を行った。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

得られたブロック共重合体のユニット比は、¹H NMR と GPC の結果から PODMA₅₈-*b*-P5Az10MA₁₀₁ と換算された。スピコート膜を調製し、スメリック A 相の温度下、偏光照射を行った。波長 436 nm の可視光偏光 3000 mJ cm⁻²の照射にて、アゾベンゼンの π-π*吸収に由来する吸収バンドに大きな二色性がみられた。極大波長の吸光度からアゾベンゼンの配向度を示すオーダーパラメーターを算出すると、0.52 という値となった。よって、アゾベンゼンの形成する液晶構造が偏光照射により一軸配向していることがわ

かった。GI-SAXS 測定により、ラメラ状のマイクロ相分離構造由来の散乱に大きな異方性がみられた。よって、マイクロ相分離構造も光配向していることが明らかとなった(Figure 1)。液晶温度下での照射により、オクタデシルメタクリレートブロックも液晶構造の配向に追従したものと考えられる。さらに、FE-SEM、AFM により実像での観察を行なったところ、数十ナノメートルオーダーのラメラ構造が偏光に対して垂直に配向していることが確認された(Figure 2)。

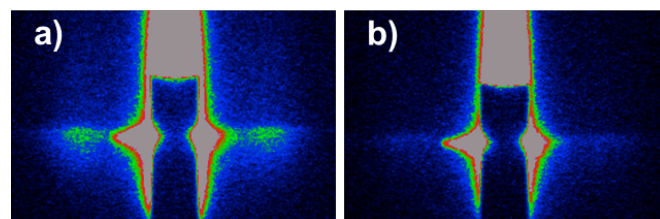


Figure 1. 2D GI-SAXS patterns of PODMA₅₈-*b*-P5Az10MA₁₀₁ film taken by incident X-ray perpendicular to LPL(a) and parallel to LPL(b) at 3000 mJ cm⁻² of irradiation energy.

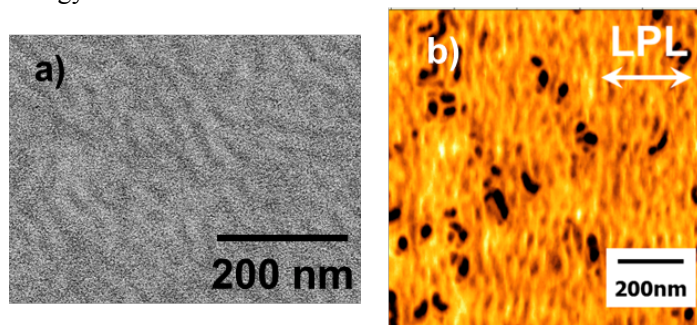


Figure 2. SEM (a) and Phase mode AFM (b) images of PODMA₅₈-*b*-P5Az10MA₁₀₁ film after LPL irradiation.

※その他・特記事項 (Others) :

なし

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

T. Dohi, S. Nagano, T. Seki, the 1st Asian Conference on Liquid Crystals(ACLIC2012)