29p-G15-8

ランダム共重合側鎖型液晶高分子の光による面内-面外配向制御

Photo-induced In-plane and Out-of-plane Alignment in Side Chain Liquid Crystalline Random Copolymer

名大院工 [1]，名大 VBL [2]，JST-さきがけ [3]　永島 悠樹 [1]，○佐野 誠実 [1]，永野 修作 [2,3]，関 隆広 [1]

Graduate School of Engineering, Nagoya Univ.[1], Nagoya Univ. Venture Business Laboratory[2], JST-PREST [3]

Yuki Nagashima[1], ○Masami Sano[1], Shusaku Nagano[2], Takahiro Seki[1]

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

【緒言】アゾベンゼン分子は、直線可視偏光(LPL)の照射により、LPLの電場と垂直に光再配向し、面内一軸配向することが知られている(Weigert 効果)。しかし、スメクチック液晶性のアゾベンゼン側鎖型液晶高分子は、液晶温度下にてホメオトロピック配向性を示すことが多く、面内一軸配向に不利な液晶構造となる。本研究では、プレーナー配向性の側鎖型液晶高分子をホメオトロピック配向性のアゾベンゼン液晶高分子とランダム共重合体とすることで、プレーナー配向性を有する光応答性液晶高分子の合成を目指した。プレーナー配向性を示すポリ(シアノビフェニルメタクリレート)(PCB6MA)とホメオトロピック配向性を示すポリ(アゾベンゼンメタクリレート)(P5Az10MA)のランダム共重合体(Figure 1)を合成し、P(CB6MA$_m$-*r*-5Az10MA$_n$)薄膜の液晶配向性を調べ、面内および面外配向の光配向制御を検討した結果を報告する。

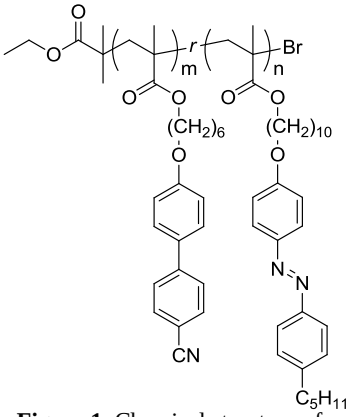

Figure 1. Chemical structure of P(CB6MA$_m$-*r*-5Az10MA$_n$)

【実験】ランダム共重合体P(CB6MA$_m$-*r*-5Az10MA$_n$)は、混合モノマーを原子移動型ラジカル重合(ATRP)法により合成した。NMR測定およびGPC測定から組成比および重合度、分子量分布を算出した。示差走査熱量(DCS)測定およびX線回折測定により液晶温度および構造を同定した。薄膜の吸収スペクトル測定および斜入射小角X線散乱(GI-SAXS)測定を行い、液晶相の配向構造を解析した。

【結果・考察】CB6MAと5Az10MAのユニット比(m/n)が、0.5/0.5および0.75/0.25のランダム共重合体P(CB6MA$_m$-*r*-5Az10MA$_n$)を合成した。薄膜のUV-vis吸収スペクトルおよびGI-SAXS測定から考察した結果、P(CB6MA$_{60}$-*r*-5Az10MA$_{60}$)はホメオトロピック配向、P(CB6MA$_{104}$-*r*-5Az10MA$_{35}$)はランダムプレーナー配向を示すことが明らかとなった(Figure 2a, b)。

ホメオトロピック配向を示したP(CB6MA$_{60}$-*r*-5Az10MA$_{60}$)薄膜に室温下で紫外光を照射すると、ランダムプレーナー配向への配向変化を誘起することを見出した。さらに、液晶温度下にて可視光を照射すると、ふたたびホメオトロピック配向が誘起された。また、これらの再配向は可逆的であり、面外-面内方向での光配向スイッチングが可能であった。これは、紫外光の照射により5Az10MAがシス体となり、等方的となったため、PCB6MA成分によるプレーナー配向性が誘起されたものと考察できる。

当日は、面内配向した薄膜にLPLを照射することで、メソゲンが一軸的に光再配向した結果も併せて報告する。

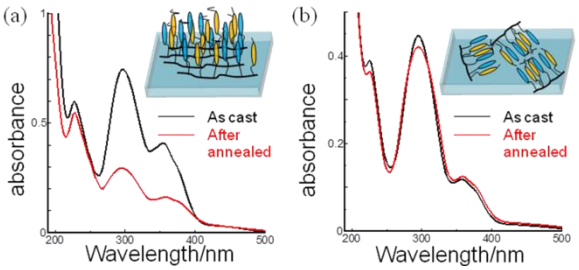

Figure 2. UV-vis absorption spectra of P(CB6MA$_{60}$-*r*-P5Az10MA$_{60}$) (a), and P(CB6MA$_{104}$-*r*-P5Az10MA$_{35}$) (b).

© 2013 年　応用物理学会