

課題番号 : F-16-GA-0004
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 液晶性混合伝導体の薄膜化
 Program Title (English) : Preparation of thin films of liquid crystalline mixed conductors
 利用者名(日本語) : 関淳志, 舟橋正浩
 Username (English) : A. Seki, M. Funahashi
 所属名(日本語) : 香川大学工学部材料創造工学科
 Affiliation (English) : Department of Advanced Materials Science, Faculty of Engineering, Kagawa University

1. 概要(Summary)

側鎖に重合性環状シロキサン部位を有する π 電子共役液晶を合成し、その液晶性と電子物性を評価する。また、得られた液晶化合物の薄膜化、重合を検討する。さらに、作製した薄膜の構造評価、及び、デバイス応用を検討する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

触針式表面形状測定器(ULVAC 社製, DekTak8)

【実験方法】

側鎖に重合性のシクロテトラシロキサン環を有するペリレンテトラカルボン酸ビスイミド誘導体、フェニルターチオフェン誘導体を合成し、スピコート法により薄膜を作製した。酸蒸気暴露により薄膜を重合し、得られた薄膜の電気伝導性、強誘電性を検討した。薄膜の厚さ、表面形状を触針式表面形状測定器(ULVAC 社製, DekTak8)によって評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ペリレンテトラカルボン酸ビスイミドにシクロテトラシロキサン環とトリエチレンオキシド鎖を導入した液晶化合物 1 を合成した(Fig.1 (a))。化合物1は室温でカラムナー相を示し、電子輸送性とイオン透過性を有する(Fig.1 (b))。厚さ 200 nm の重合薄膜を $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 水溶液に浸漬すると、電気伝導性が 6 ケタ上昇し、導電率は $1 \times 10^{-4} \text{ S/cm}$ に達した。また、エレクトロクロミズムを示した(Fig.1 (c))。

側鎖末端にシクロテトラシロキサンを有するフェニルターチオフェン誘導体 2 は強誘電性を示す(Fig.1 (d))。スピコート法により厚さ 300 nm の薄膜を作製した。この薄膜も強誘電性を示した。70°C で $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{H}$ 蒸気に曝露すると、薄膜状態で重合した(Fig.1 (e))。

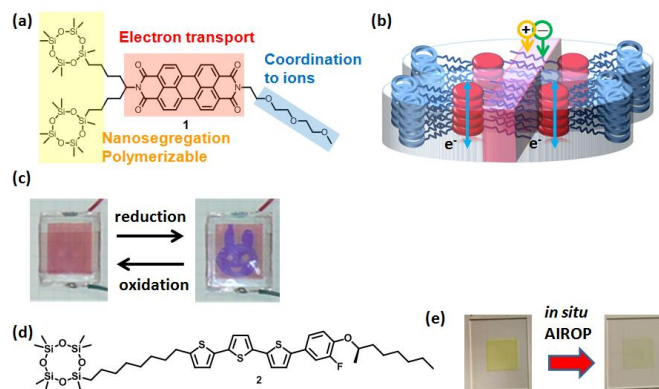


Fig.1 (a) Molecular structure of compound 1, (b) schematic of the columnar phase, and (c) electrochromism of polymerized film. (d) Molecular structure of compound 2, and (e) AIROP of thin film.

4. その他・特記事項(Others)

競争的資金

- ・文部科学省科研費新学術領域「元素ブロック高分子」
環状シロキサン部位を有する π 共役液晶の元素ブロック化による混合伝導体薄膜の作製
- ・日本学術振興会科学研究費挑戦的萌芽研究
ナノ構造化液晶を用いた新規導電性高分子薄膜の開発

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) M. Funahashi, Mater. Chem. Front., 1, in press (2017).
- (2) A. Seki, M. Funahashi, Chem. Lett., 45, 616-618 (2016).
- (3) A. Seki, M. Funahashi, Heterocycles, 92, 3-30 (2016).

6. 関連特許(Patent)

なし。