

カラムナー液晶性半導体の薄膜中におけるホメオトロピック配向過程の評価と光電変換特性

Evaluation of Homeotropic Alignment of Columnar Liquid-crystalline Semiconductor in Thin Films and Its Photovoltaic Properties

阪大院工, °大森 雅志, 黒川 真紗也, 西川 裕己, 藤井 彰彦, 尾崎 雅則

Osaka Univ., °Masashi Ohmori, Masaya Kurokawa, Yuki Nishikawa, Akihiko Fujii, Masanori Ozaki

E-mail: afujii@opal.eei.eng.osaka-u.ac.jp

1. 諸言 ディスコティック液晶性を有する有機半導体の C6PcH₂ (図1) は分子が積層したカラム構造を形成し、カラム軸方向への高いキャリア移動度を示すことが報告されている^[1]。C6PcH₂ を用いた薄膜太陽電池素子は 4.2% の変換効率を示すが^[2]、薄膜中における C6PcH₂ の配向秩序の制御について検討されていない。本研究では、空気界面が無い状態においてディスコティック液晶がホメオトロピック配向する性質に着目し、C6PcH₂ のホメオトロピック配向を試み、その分子配向状態および光電変換特性を調べた。

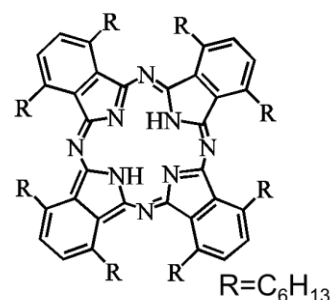


Fig. 1 Molecular structure of C6PcH₂

2. 実験 ガラス基板上に約 400 nm の C6PcH₂ 薄膜および約 160 nm の poly(vinylphenol) (PVP) 薄膜の積層構造をスピンコート法により作製し、C6PcH₂ の等方相温度 175 °C まで加熱後、降温速度 10 °C/min で室温まで冷却した。SPRING-8 内の BL19B2(2017B1745)および BL46XU(2016A1776)における微小角入射広角 X 線散乱(GIWAXS)法による測定により薄膜中の分子配向方向を評価した。

3. 結果 図 2 にホメオトロピック配向薄膜作製過程における X 線回折像およびその分子配向の模式図を示す。スピンコート薄膜中において C6PcH₂ はプラナー配向するのに対し、液晶相温度 165 °C においてホメオトロピック配向となった。また、室温まで冷却し結晶相状態になってもホメオトロピック配向を維持することを明らかにし、ホメオトロピック配向薄膜の作製に成功した。作製した配向薄膜のキャリア輸送特性および光電変換特性の詳細は当日発表する。

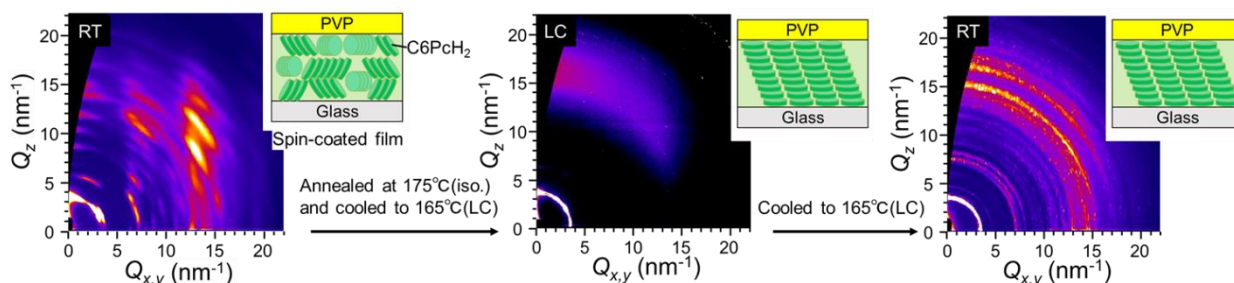


Fig. 2 XRD patterns and Schematic diagrams of the C6PcH₂ thin film covered with a PVP layer.

謝辞 本研究における放射光を用いた測定は奈良先端大中村雅一教授、阿部竜博士および高輝度光化学研究センターJASRI 小金澤智之博士の協力のもと実施し、本研究の一部は特別研究員奨励費 15J00448 及び JST 先端的低炭素化技術開発(ALCA)、JSPS 研究拠点形成事業 (A.先端拠点形成型) の援助のもと実施したものである。

[1] Y. Miyake *et al.*, *Appl. Phys. Express* **4**, 021604 (2011).[2] Q.-D. Dao *et al.*, *Org. Electron.*, **14**, 2628 (2013).