

アルキルフタロシアニン塗布薄膜の界面物性における置換基長依存性

Substituent Length Dependence in Interface Properties

of Solution-Processed Alkyl-Substituted Phthalocyanine Thin Film

阪大院工, °正能 拓馬, 田淵 大地, 藤井 彰彦, 尾崎 雅則

Osaka Univ., °Takuma Shono, Daichi Tabuchi, Akihiko Fujii, Masanori Ozaki

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

【緒言】 アルキルフタロシアニン (C_nPcH_2) は溶液プロセスによる分子配向薄膜の作製が可能であり、電子デバイス応用が検討されている^[1]。電子デバイスの動作機構の理解には、キャリアの授受を行う電極材料とのヘテロ界面における電子物性の解明が重要である。また、可溶性有機半導体に不可欠なアルキル基等の置換基と界面の関係については未だに解明されていない。そこで本研究では、安定性に優れた n-Si 基板上に溶液プロセスを用いて作製した C_nPcH_2 薄膜について、ケルビンプローブフォース顕微鏡 (KFM) 観察を行い、基板界面物性についての評価を試みた。

【実験】 濃度 100 mg/L、150 mg/L、10 g/L の C_nPcH_2 ($n=5, 6$) のクロロホルム溶液を調製し、フッ酸で熱酸化膜を除去した n-Si 基板上に、キャスト法により C_nPcH_2 薄膜を作製した。基板中の薄膜中における C_nPcH_2 の分子配向状態の模式図を図 1 に示す。 C_nPcH_2 薄膜の表面形状及び表面電位を調べるため、走査プローブ顕微鏡 (島津製作所製、SPM-9700) の表面電位モードを用い、大気中室温下での観察を行った。

【結果と考察】 KFM 観察により n-Si 基板中の C_5PcH_2 薄膜の膜厚と表面電位を測定したところ、図 2 のように表面電位は膜厚に依存して変化した。膜厚が 10 nm より薄い場合は線形な変化を示し、膜厚が 10 nm よりも厚い場合は非線形な変化を示した。それぞれの変化は真空準位シフトとバンド曲がりに由来すると考えられる^[2]。基板界面近傍において C_6PcH_2 と比較すると、図 3 のように C_5PcH_2 の方が大きな表面電位差を示した。置換基長が短くなると、 π 共役の発達した C_nPcH_2 のコア部と基板の距離が近くなり、界面双極子による効果が大きくなるためと考えられる。結果の詳細、及びその他の置換基長についての結果に関しては当日報告する。

【謝辞】 本研究の一部は科学研究費補助金 (20H04672, 20H00391) 及び JSPS 研究拠点形成事業 (A. 先端拠点形成型) の援助のもとに行われた。

[1] M. Ohmori *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **56**, 081601 (2017).

[2] R. Ishiura *et al.*, *Org. Electron.*, **78**, 105599 (2020).

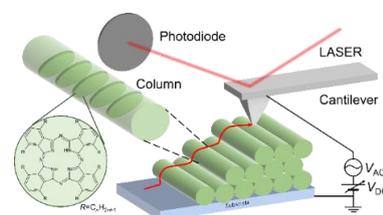


Fig.1 Molecular structure and columnar structure on the substrate for C_nPcH_2 and schematic diagram of the KFM observation.

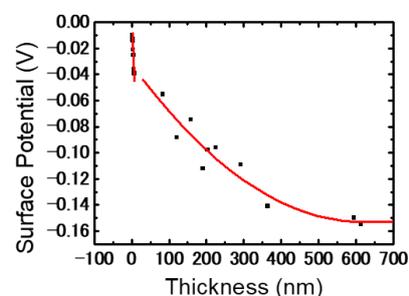


Fig.2 Surface potential changes depending on the C_5PcH_2 film thickness on the n-Si substrates.

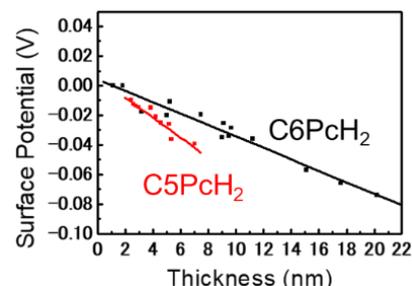


Fig.3 Surface potential changes near the interface depending on the C_nPcH_2 film thickness.