

MIS-CELIV 法を用いたアルキル置換 テトラベンゾトリアザポルフィリン塗布薄膜のキャリア移動度評価 Evaluation of Hole Mobility in Alkyl-Substituted Tetrabenzotriazaporphyrin Thin Films Utilizing MIS-CELIV Method

阪大院工, 中山 祐介, 金 宇鎮, 西川 裕己, 藤井 彰彦, 尾崎 雅則

Osaka Univ. Yusuke Nakayama, Woojin Kim, Yuki Nishikawa, Akihiko Fujii, Masanori Ozaki

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

【緒言】 テトラベンゾトリアザポルフィリン (TBTAP) 誘導体は、塗布型有機薄膜太陽電池のドナー材料として有用^[1]であることから、そのキャリア輸送機構の理解は重要である。TBTAP 分子はカラムナー構造を形成し、そのカラム軸は基板に対し平行となるため、薄膜太陽電池において基板垂直方向となるカラム間のキャリア輸送が支配的であると考えられる。そこで、本研究では薄膜中のキャリア移動度の評価に MIS-CELIV 法^[2]を採用し、アルキル置換 TBTAP (C_n TBTAPH₂) 薄膜の正孔移動度を調べ、置換基長に対する移動度の変化を明らかにすることで、TBTAP 誘導体薄膜中のキャリア輸送機構を検討した。

【実験】 ITO 付きガラス基板に絶縁層として MgF₂ を 100 nm 真空蒸着した。その上に C_n TBTAPH₂ ($n=5, 6, 7, 8$) を 300 nm 程度の膜厚でスピコートした。最後に正孔輸送層として MoO₃ を 3 nm、対向電極として Au を 40 nm 真空蒸着することで素子を作製した。この素子に逆バイアスのオフセット電圧 V_{off} を 0~-5 V 印加した後、順バイアスの鋸波電圧を印加し過渡電流波形を観測することで正孔移動度を評価した。

【結果と考察】 置換基長 $n=6$ の C6TBTAPH₂ 薄膜についての過渡電流波形を図 1 に示す。素子のキャパシタンスによる電流成分 j_0 と、キャリア抽出に由来する電流成分 Δj で構成された、MIS-CELIV 法特有の波形が得られた^[3]。異なる置換基長についても同様の実験を行い、正孔移動度を算出した結果を図 2 に示す。正孔移動度は置換基長に伴って減少することがわかった。カラム間方向の分子間距離は置換基長に依存して長くなることを考慮すると、図 2 は分子間の電荷移動に基づくホッピング伝導を反映していると考えられる。また、温度に対する正孔移動度の変化を調べ、活性化エネルギーの観点から議論した。詳細は当日発表する。

【謝辞】 本研究の一部は、科学研究費補助金 (20H04672, 20H00391)、大阪大学フォトニクスセンターおよび 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。

【参考文献】 [1] Q. D. Dao *et al.*, *Org. Electron.*, **23**, 44, (2015). [2] G. Juska *et al.*, *J. Non-Cryst. Solids*, **358**, 748, (2012). [3] Y. Nakayama *et al.*, to be published in *Mol. Cryst. & Liq. Cryst.*

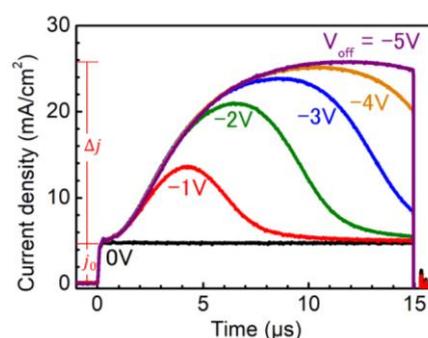


Fig. 1 MIS-CELIV current transients waveforms of C6TBTAPH₂ thin film

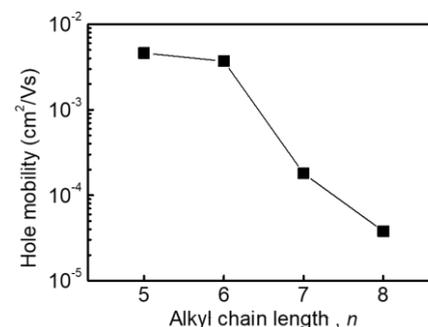


Fig. 2 Alkyl chain length dependence of hole mobility of C_n TBTAPH₂ thin films