

蓄積電荷測定法における熱平衡および非熱平衡型の電荷抽出

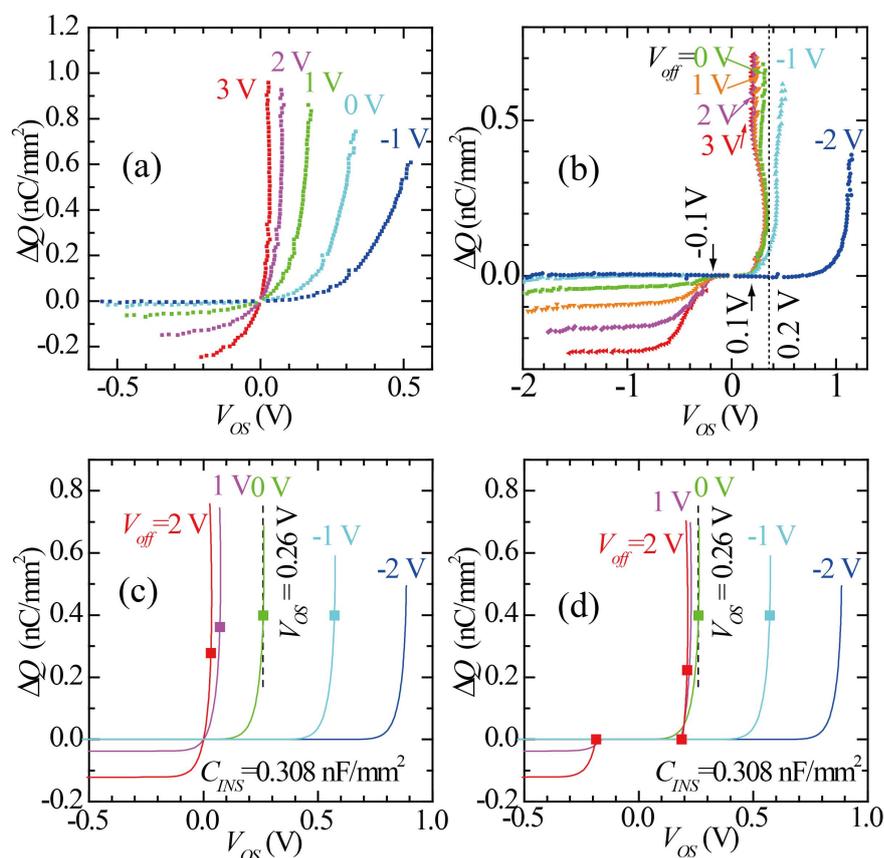
Thermal and non-thermal equilibrium process of charge extraction in accumulated charge measurement (ACM)

兵庫県立大理 °田島裕之, 角屋智史, 山口晃司, 大村祐一, 小田文志, 荻野晃成

University of Hyogo, °Hiyoyuki Tajima, Tomofumi Kadoya, Koji Yamaguchi, Yuichi Omura, Takeshi

Oda, Akinari Ogino, E-mail: tajima@sci.u-hyogo.ac.jp

金属1/絶縁体/有機半導体/金属2の接合素子を用いて、有機半導体/金属2の間の電荷注入障壁を求める手法を以前に提案した[1]。この実験では、固定電圧 V_{off} を印加し、変動電圧 V_a を印加した時の変位電流を積分し、蓄積電荷量 Q_{acc} を求める。さらに、解析で有機半導体層の内部電圧変化 $V_{os} = V_a - Q_{acc}/C_I$ と、電荷注入を反映するパラメータ $\Delta Q = Q_{acc} - C_0 V_a$ を求め、 ΔQ の V_{os} 依存性を求める。ここで C_I は絶縁層の電気容量、 C_0 は有機半導体と SiO_2 絶縁層の合成電気容量である ($C_0 = C_I C_{os} / (C_I + C_{os})$)。この実験で用いる素子構造は有機FETの電極部分と同じであるため、有機FETにおける電荷注入プロセスを調べることもこの実験の目的である。



これまでの実験の結果、 V_{off} を増加すると見かけの注入障壁 (ΔQ が立ち上がる V_{os} 電圧) が減少する場合 (Fig. 1a) と、あるところでほぼ飽和する場合 (Fig. 1b) の2通りがあることが分かった。本研究では Poisson-Boltzman モデルを用いた理論計算により、これまで得られたデータの解釈を試みた [2]。その結果、この違いは、熱平衡型の電荷抽出 (TE型: Fig. 1c) が起こっている場合と非熱平衡型の電荷抽出 (NTE型: Fig. 1d) が起こっている場合の違いに起因することが分かった。

Fig. 1 Experimental data of accumulated charge measurement (ACM) for pentacene (a) and H_2Pc (b). Theoretical calculations on ACM based on thermal-equilibrium (TE; c) and non-thermal-equilibrium (d; NTE) models.

参考文献 [1] H. Tajima et al, *J. Phys. Chem. C*, **121**, 14725 (2017); [2] H. Tajima et al, *J. Appl. Phys.*, **130**, 195501 (2021).