

硫黄含有フェナセン系分子薄膜相の配向と電子状態

Molecular orientation and electronic states of thin film of phenanthro-dithiophene derivatives

千葉大院融合¹, 総研大², 分子研³, 岡山大⁴ ○(M1)大内 駿¹, (M2)沼田 千堯¹,
(D2)山口 拓真^{2,3}, M. Meissner³, 上羽 貴大^{2,3}, 吉田 弘幸¹, 西原 康師⁴, 解良 聡^{1,2,3}

Chiba Univ.¹, SOKENDAI², Institute for Molecular Science.³, Okayama Univ.⁴

°Shun Ouchi¹, Chiaki Numata¹, Takuma Yamaguchi², Mattias.Meissner³,

Takahiro Ueba^{2,3}, Hiroyuki Yoshida¹, Yasushi Nishihara³, Satoshi Kera^{1,2,3}

E-mail: s.ouchi@chiba-u.jp

有機デバイスの性能向上には電荷輸送機構を正しく理解する必要があり、特に界面における分子薄膜構造と電子状態の相関に関する知見を得ることが重要である。我々は分子の形が電子状態や膜構造にどの程度影響するのかについて、硫黄含有フェナセン(フェナントロジチオフェン化合物群)について研究を進めている。この分子はピセンの両端をチオフェン環に置換した構造を持っており、硫黄の位置によって2つの構造(PDT1、PDT2)をとる(Fig.1)。この構造異性体を利用することで分子間相互作用の制御が可能であり、膜構造と電子状態に関する知見を深めることができる。

実験には基板にグラファイト(HOPG)と Au(110)を用い、清浄面を得たのち薄膜を作製した。測定手法は紫外光電子分光法(UPS)、準安定励起原子電子分光法(MAES)、低速電子線回折(LEED)を用いた。Fig.2に PDT1 と PDT2 の薄膜の UPS スペクトルを示す。PDT1 では蒸着量増加に関わらず基板のピーク強度が減少せず、2層目以降は層成長を示さない。一方 PDT2 では、2層目以降はスペクトルの大きな変化が確認でき、異なる分子配向での膜成長を示唆する。つまり硫黄の位置によって凝集エネルギーが異なり、分子間相互作用の違いで状態密度やイオン化エネルギーが変化することが分かる。さらに分子-基板間相互作用の違いによる配向変化などの要因で電子状態の変化が生じる。その例として Fig.3 に PDT1 の HOPG 上と Au(110)上の単層膜の MAES スペクトルを示す。9~10eV 付近の構造、そして π 電子系と σ 電子系のバンドの強度比が異なることが、HOPG 上と Au(110)上で配向が異なることを示しており、その配向の違いが、電子状態へ影響を与えていることがわかる。講演では角度分解 UPS および LEED の結果を組み合わせ、硫黄の位置に依存した分子配向と界面電子状態の相関について議論する。

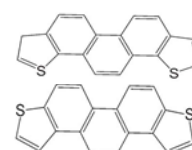


Fig.1 PDT1(top)
PDT2(bottom)

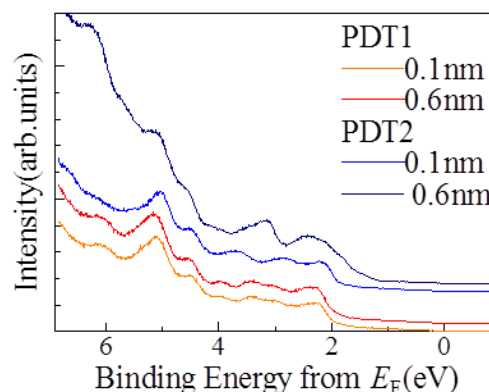


Fig.2 Thickness dependences of PDT1 and PDT2 on HOPG measured by HeI UPS

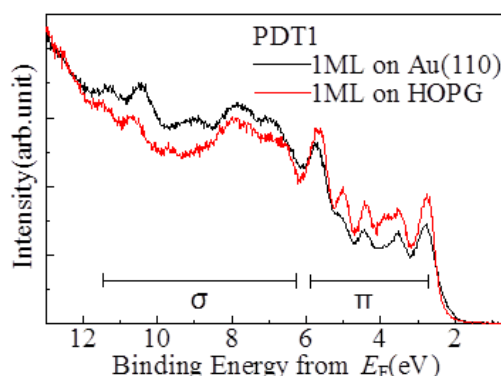


Fig.3 Comparison of MAES spectra of PDT1 monolayers on HOPG and on Au(110)