

超格子ヘテロ分子単層膜における非占有電子状態変化

Evolution of Unoccupied Electronic States in Superlattice Heteromolecular Monolayer

千葉大院融合科学¹、京大化研²、琉球大理³、分子研⁴ ○須田洋輔¹、米澤恵一朗¹、山田一斗²、吉田弘幸²、佐藤直樹²、柳澤将³、奥平幸司¹、上野信雄¹、解良聡⁴

Chiba Univ¹, Kyoto Univ², Ryukyu Univ³, Institute for Molecular Science⁴

○Y. Suda¹, K. Yonezawa¹, K. Yamada², H. Yoshida², N. Sato², S. Yanagisawa³,

K. K. Okudaira¹, N. Ueno¹, S. Kera⁴

E-mail: y.suda@chiba-u.jp

【序】電極/分子界面での電荷注入障壁制御を理解することはデバイス性能向上に不可欠である。これまで光電子分光法をはじめとして界面電子状態の研究が進められ、占有軌道の情報は詳細に議論されてきたが、非占有軌道に関する研究は前者に比べ著しく遅れている。

今回、我々は有機固体の非占有電子状態を非破壊・高分解能で測定できる新しい実験手法、低エネルギー逆光電子分光法(LEIPS)[1]によって超格子ヘテロ分子単層膜(以下ヘテロ単層膜)の非占有電子状態を観測した。試料としてグラファイト基板上に成膜したジインデノペリレン(DIP)とフッ化ペンタセン(PFP)を用いた。これまでに、両分子を逐次蒸着すると単分子層形成過程において各分子は分子平面を基板に対して平行に配向し、DIP と PFP が二次元的に自己組織的に配列した超格子混合単層膜を形成する。また占有状態が混合比に依存して変化し、ホール注入障壁が分子間相互作用の影響を受けることを報告した[2]。

【結果・考察】Fig.1 にヘテロ単層膜の UPS/IPES スペクトルの DIP/PFP 混合比依存を示す。混合膜中の PFP の比率が増えるに従って、DIP の LUMO 由来の状態 A は強度が弱くなりつつ低エネルギー側へシフトする。さらに PFP の LUMO 由来(状態 B)と思われるバンドが、肩構造として DIP の LUMO より高エネルギー側に観測される。また前回報告した通り UPS において、DIP の HOMO 由来の状態 C は混合比に従い、低エネルギー側へシフトしている[2]。この結果は混合膜におけるフェルミ準位の位置が、フェルミ準位近傍の占有・非占有準位の状態密度変化、すなわち DIP の HOMO と PFP の LUMO の状態密度によって支配されることを示しており、ヘテロ単層膜のエネルギー準位接合が混合比によって制御できることを示唆している。

[1] H. Yoshida, *Chem. Phys. Lett.* **539-540**, 180 (2012)

[2] 米澤恵一朗 2013年第60回応用物理学会春季学術講演会

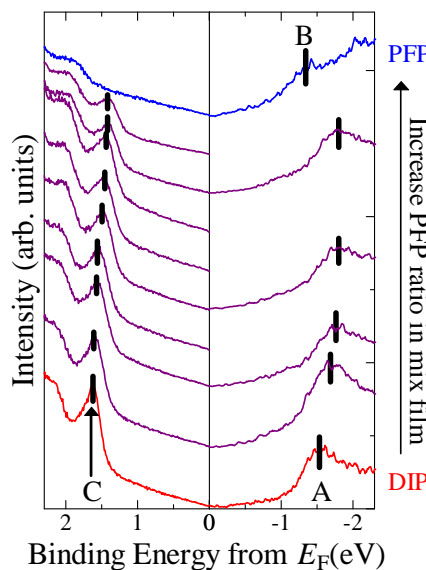


Fig.1 ヘテロ単層膜の混合比依存 UPS/IPES スペクトル