

19a-E16-9

超格子ヘテロ分子単層膜の混合比調整によるホール注入障壁制御

Control the hole injection barrier by tuning the molecular mixing-ratio in DIP-PFP superlattice monolayer

千葉大院融合科学¹, 琉球大理², 千葉大工³ ○米澤 恵一郎¹ 柳澤 将², 松下 智昭³,
 牧野 凜太郎¹, 篠塚 大生¹, 加藤 賢悟¹, Alexander Hinderhofer¹, 上野 信雄^{1,3}, 解良 聡^{1,3}
 Chiba Univ.^{1,3}, Ryukyu Univ.², ○K. Yonezawa¹, S. Yanagisawa², T. Matsushita³, R. Makino¹,
 H. Shinotsuka¹, K. Kato¹, A. Hinderhofer¹, N. Ueno^{1,3}, S. Kera^{1,3}

E-mail: k.yonezawa@chiba-u.jp

【序】有機半導体デバイスの高効率化においてホール(電子)注入障壁(HIB)の制御は非常に重要である。界面における HIB は熱平衡の達成によって決定されるが熱平衡メカニズムを議論するためには、構造の制御されたサンプルが必要である。今回我々はこのメカニズムを解明するため高配向性グラファイト上にドナー性有機分子であるジインデノペリレン(DIP)とアクセプター性有機分子であるフッ化ペンタセン(PFP)を用いて構造制御された超格子ヘテロ分子単層膜(以後ヘテロ単層膜)を作製し(Fig.1)、DIP の最高占有準位(HOMO)の束縛エネルギー(E_b)の DIP/ PFP 比依存性を紫外光電子分光(UPS)により測定した。ヘテロ単層膜の分子混合比の制御は DIP 単層膜に PFP を段階的に蒸着することで行い、DIP 分子数と PFP 分子数の比率は膜厚計を参考に 1 : 0.25 から 1 : 10 まで段階的に変化させた。

【結果考察】Fig.2 に、ヘテロ単層膜 UPS スペクトルの DIP/ PFP 比依存性を示す。PFP の比率が増加するに伴い、DIP の HOMO 由来の状態(A)は強度が弱くなりつつ、低 E_b 側に 0.3eV シフトした。また、ヘテロ単層膜のスペクトル構造は徐々に PFP 単層膜のそれに近づいていくことが分かる。

この結果より、ヘテロ単層膜のフェルミ準位の位置はヘテロ単層膜中の PFP の増加により DIP の HOMO に近くなっていくことが分かる。本講演では、DIP の HOMO が弱い DIP-PFP 相互作用により低 E_b 側にシフトするメカニズムを、ギャップ準位の変化と理論計算の結果を組み合わせ考察する。

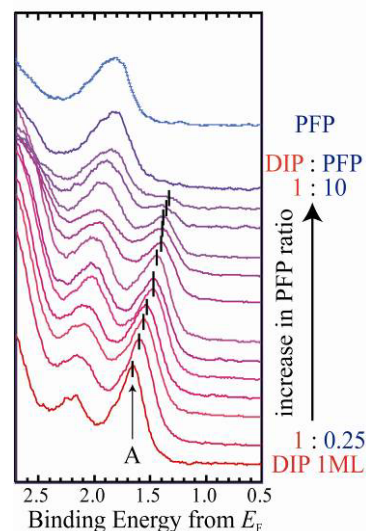


Fig.2 ヘテロ単層膜中の DIP と PFP の比率を 1 : 0.25 から 1 : 10 まで変化させたときの UPS スペクトル

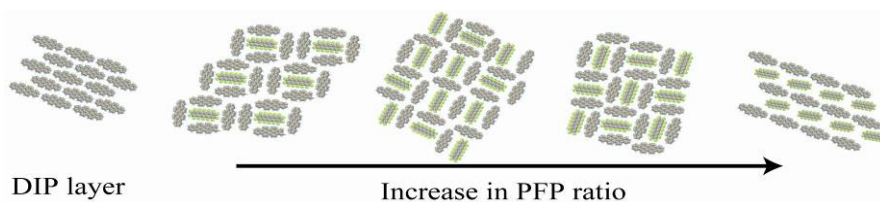


Fig.1 DIP 単層膜に PFP を段階的に蒸着すると、混合比の異なる超格子ヘテロ分子単層膜が得られる。図は、STM により観測されたヘテロ単層膜構造の DIP/PFP 比依存性 (DIP : PFP=1 : 0~1 : 1)