

**波長掃引型低エネルギー高感度光電子分光と深紫外吸収分光による
ポリエチレンモデル化合物薄膜のギャップ内準位の観測**
**Gap States of a Polyethylene Model Oligomer Film Observed by High-Sensitivity UV
Photoemission and Deep UV absorption Spectroscopy**
 千葉大院融合理工¹, 千葉大先進², 近大理工³, 千葉大 MCRC⁴,
 ○山口雄生¹, 清水康平¹, 佐野大輔¹, 松崎厚志¹, 田中有弥^{1,2},
 上野那美³, 森澤勇介³, 石井久夫^{1,2,4}
 GSSE Chiba Univ.¹, CFS Chiba Univ.², GSSE Kindai Univ.³, MCRC Chiba Univ.⁴
 ○Yuki Yamaguchi¹, Kohei Shimizu¹, Daisuke Sano¹, Atsushi Matsuzaki¹, Yuya Tanaka^{1,2}, Nami Ueno³,
 Yusuke Morisawa³, Hisao Ishii^{1,2,4}
 E-mail: ishii130@faculty.chiba-u.jp

ポリエチレン(PE)のモデル化合物であるアルカン是有機物の基本となる分子構造を有するため、その電子構造、特にトラップ準位などのギャップ内準位を解明することは実際の電気特性などを理解する上で重要である。しかしながら、バンドギャップが深紫外におよぶため吸収スペクトルの測定が限られており、高い絶縁性のため紫外光電子分光による電子構造の研究も十分には行われてこなかった。以前の講演会で我々は高感度光電子分光(HS-UPS)を用いて PE のモデル化合物であるテトラテトラコンタン(TTC) $C_{44}H_{90}$ の分子配向とギャップ準位の関係について報告した[1]。今回は、深紫外吸収分光と HS-UPS を組み併せて、ギャップ内準位を調べた結果について報告する。

Fig.1 は ex-situ 条件で測定した TTC 膜の 10eV までの深紫外領域の透過吸収スペクトルである。8.3eV 付近から立ち上がる HOMO-LUMO 遷移に相当するピークよりも低エネルギー側 (6-7eV) 付近に小さなピークが現れている。このピークは、液体アルカンの吸収スペクトルで報告されている Rydberg 準位への遷移と考えられる[2]。Fig.2 は、in-situ で成膜した TTC 膜の HS-UPS スペクトルである。 $h\nu = 4.1 - 7.7\text{eV}$ の範囲で測定した各スペクトルは入射光量で規格化されており、横軸は真空準位基準の結合エネルギーである。約 8eV 付近から価電子帯上端部の構造が立ち上がっているが、それより低エネルギー側の 6-7eV 付近で強度が $h\nu$ に顕著に依存する構造が観測された。これは光電子放出の終状態に Rydberg 準位が関与しているためではないかと推定している。さらに、HeI共鳴線で UPS 測定した後、励起光を照射していないにもかかわらず、光電子が放出する現象も見いだした。これは、光誘起によるエキソ電子放出に対応するものと考えられる。これらの結果は、TTC の LUMO 準位が真空準位より上に存在すること、ならびにその直下 (真空準位付近) に Rydberg 準位が存在することに関連していると思われる。講演ではそのメカニズムについても議論する予定である。

[1] 山口雄生 *et al*, 第 65 回応用物理学会春期学術講演会(2018) 19p-G202-8

[2] Y. Morisawa, S. Tachibana, M. Ehara, Y. Ozaki, J. Phys. Chem.A 2012, 116, 11957.

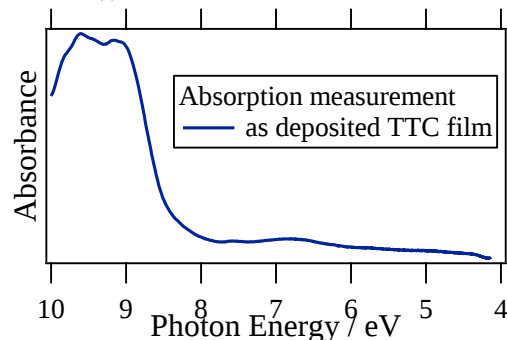


Fig.1 Deep UV absorption spectrum of as-deposited TTC film

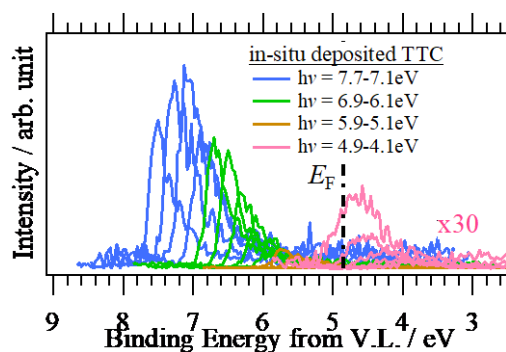


Fig.2 HS-UPS spectra of in-situ deposited TTC film