

# 低エネルギー逆光電子分光による強いアクセプター性有機半導体の電子親和力の決定

## Electron Affinities of Strong Organic Acceptors

### Determined Using Low Energy Inverse Photoelectron Spectroscopy

千葉大工<sup>1</sup>, 千葉大院工<sup>2</sup>, 千葉大分子キ<sup>3</sup> 小松原 崇弘<sup>1</sup>, ○吉田 弘幸<sup>2,3</sup>

Chiba Univ.<sup>1</sup>, Takahiro Komatsubara<sup>1</sup>, ○Hiroyuki Yoshida<sup>1</sup>

E-mail: hyoshida@chiba-u.jp

電子受容性の高い有機半導体分子は、アクセプターとしてホールドープやホール注入層に広く用いられる。これらの有機半導体の電子親和力(EA)は、アクセプター性を表す重要な指標である。固体状態で正確に EA を決定するには、非破壊的かつ精密測定が可能な低エネルギー逆光電子分光法 (LEIPS) [1]が最適である。しかし、LEIPS ではバンドパスフィルターの透過エネルギーで測定できるエネルギー範囲が制限され、従来は 5 eV 以下の EA をもつ材料しか決定できなかった[2]。近年 193 nm に透過中心波長をもつバンドパスフィルターが入手可能になったので、TCNQ (7,7,8,8-tetracyanoquinodimethane) や HAT-CN (2,3,6,7,10,11-hexacyano-1,4,5,8,9,12-hexaazatriphenylene) などの強いアクセプター材料の LEIPS 測定を試みた。

まず、試料に多結晶 Ag 薄膜や HOPG 表面を用いて測定し、装置の調整を行なった後、信号強度や分解能、エネルギーを確認した。分解能は 670 meV であった。その後、有機薄膜 TCNQ についてシリコン自然酸化膜 (SiO<sub>2</sub>) 上に真空蒸着で製膜し検出波長を 260 nm と 193 nm で結果を比較した。強度は 1/10 になるが問題なく測定できることがわかった。決定した EA 4.39 eV は、先行研究の逆光電子分光法による値と誤差の範囲で一致した[3]。HOPG と SiO<sub>2</sub> に蒸着した HAT-CN の LEIPS スペクトルを図 1 に

示す。HOPG 上では 1 nm 以上で EA の膜厚依存がみられなくなったため EA を 4.80 eV と決定した。SiO<sub>2</sub> 上についても同様に、EA を 5.20 eV と決定した。基板による 0.4 eV の EA の違いは分子配向によるものと考えられる。

このように、193 nm のバンドパスフィルターを用いることで、従来測定できなかった強いアクセプター性有機半導体の電子親和力を精密に決定できるようになった。

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

[2] H. Yoshida, K. Yoshizaki, *Org. Electron.* **20**, 24 (2015).

[3] K. Knai, et al., *Appl Phys A*, **95**, 309 (2009).

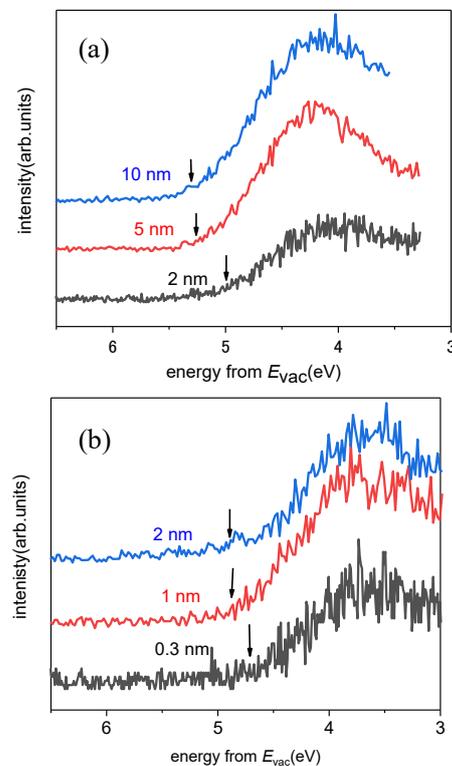


図 1 (a) HOPG 上 (b) SiO<sub>2</sub> 上の HAT-CN の膜厚依存の LEIPS スペクトル