

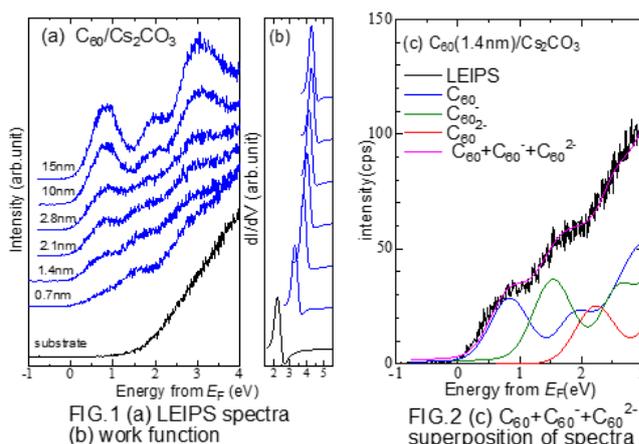
低仕事関数表面における  $C_{60}$  の空準位と多価負イオンの生成Formation of monoanions  $C_{60}^-$  and dianions  $C_{60}^{2-}$  at the interface with a low work function surface千葉大<sup>1</sup> ◯嵯神美月<sup>1</sup>, 樫本祐生<sup>1</sup>, 吉田弘幸<sup>1</sup>Chiba Univ.<sup>1</sup> ◯Mizuki Sagami<sup>1</sup>, Yuki Kashimoto<sup>1</sup>, Hiroyuki Yoshida<sup>1</sup>

E-mail: sagamiz@chiba-u.jp

有機エレクトロクスでは、有機半導体層と金属電極の界面電子準位接続がデバイス性能に大きな影響を与える。近年の研究で、金属-有機界面で電荷移動を伴うバンドの曲がりが起こることが提言されている。特に  $C_{60}/6T/Ag$  で詳細な研究が行われており、界面付近には負イオン  $C_{60}^-$  の存在が確認されている[1]。

本研究では、仕事関数が低く電子供与性の高い炭酸セシウム( $Cs_2CO_3$ )表面、アクセプター型有機半導体として使われる  $C_{60}$  に注目した。 $Cs_2CO_3$  の仕事関数は 2.3 eV、 $C_{60}$  の電子親和力 4.0 eV であることより、界面では電子移動が生じ負イオン  $C_{60}^-$  が生じると期待される。

電子輸送に関わる空準位を観測する測定手法としては、逆光電子分光法が代表的な手法である。従来の装置では、試料損傷や低分解能などの欠点があり測定が困難であった。本研究では、照射する電子の運動エネルギーを低減して、試料損傷を抑えて分解能を改善した低エネルギー逆光電子分光法 (LEIPS) [2]により測定した。またエネルギーの関数として測定した試料電流の立ち上がりから、仕事関数を求めた。



測定結果を FIG.1 に示す。 $C_{60}$  の膜厚を増やすと、仕事関数は 2 eV 高エネルギー側にシフトしていき、一方、LUMO ピークの立ち上がりは  $E_F$  から約 0.1 eV 高エネルギー位置にピン止めされた。LUMO ピークのスペクトル形状を詳しく調べると、膜厚とともに強度が増加するよう見える。これらの結果は、 $Cs_2CO_3$  から  $C_{60}$  への電子移動を示唆している。そこで中性  $C_{60}$ 、負イオン  $C_{60}^-$ 、2 価負イオン  $C_{60}^{2-}$  のスペクトルをシミュレートして重ね合わせたところ、FIG.2 に示すようによく再現することができた。

本研究では、 $Cs_2CO_3$  と  $C_{60}$  界面において、整数個の電子が  $C_{60}$  に移動し、1 価負イオン  $C_{60}^-$  だけでなく、2 価負イオン  $C_{60}^{2-}$  が生成することを示した。電子移動による多価負イオンの生成と真空準位や LUMO 準位の関係について、現在検討している。

[1] P. Amsalem, et al, Phys. Rev B, **87**, 035440 (2013).[2] H. Yoshida, Chem. Phys. Lett. **539-540**, 180 (2012); J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom. **204**, 116 (2015).