

X線光電子分光による Pt 表面における TTF の 吸着状態に関する研究

An XPS study of adsorbed states of TTF on platinum surfaces

清水皇、向井孝三、吉本真也、吉信淳
東京大学物性研究所

テトラチアフルバレン (TTF) は代表的な有機 π 共役ドナー分子であり、断熱近似における固体 TTF のイオン化ポテンシャルは 5.0 eV である。TTF は TCNQ やハロゲン化物イオン等と電荷移動錯体を形成し、金属的な挙動を示す事が知られている。近年は TTF 表面吸着系に関する報告が増加しており、基板側への電子移動によって、表面エネルギーレベルの調整や表面ドーピングを施す試みが見られる [1-3]。そこで、我々は 5.7 eV という高い仕事関数をもつ Pt(997) step 表面および Pt(111) flat 表面に TTF を吸着させ、電子供与が容易な条件における TTF の吸着状態を X 線光電子分光法 (XPS) や高分解能電子エネルギー損失分光法 (HREELS) を用いて調べる事にした。

図 1 に TTF/Pt(997)系における飽和単層膜における S2p XPS スペクトルを示す。ピーク分離解析により、4 種類のコンポーネントに分けられた。中性 TTF、TTF 電荷移動錯体に関する XPS データから得られた検量線により、最も高 B.E.側のピーク (\downarrow) ($S\ 2p_{3/2} = 164.05\text{ eV}$) は、TTF カチオン ($\delta = 0.24$) に帰属される。このピークは低被覆率では観測されなかった。その他 3 種類は見かけの電荷移動度が負になるが、金属表面における硫黄を含む有機分子 (チオール等) のピーク位置とほぼ一致することから、Pt 表面において多くの TTF は Pt-S 結合を形成していることが分かった。各ピークの面積強度からカチオン成分と Pt-S 結合成分の比は 1:9 であると見積られた。

図 2 に TTF/Pt(997)系における C1s XPS スペクトルの被覆率依存性を示す。極低被覆率 0.07 ML では、1 種類のピーク (283.80 eV) が観測された。別に測定した HREELS スペクトルにおいて C-C 伸縮振動モードが観測された事から、このピークは C-C 単結合に帰属される。すなわち、TTF 中の C 原子が Csp^2 から Csp^3 状態に再混成する事が分かった。高被覆率では高 B.E.側に構造が現れ、TTF カチオンの生成が示唆される。当日は、より詳細な吸着状態および step 表面と flat 表面の違いについて議論したい。

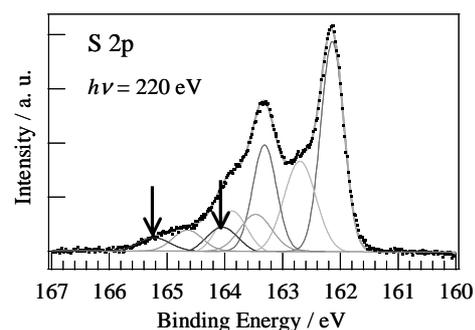


図 1. S2p XPS 飽和 TTF/Pt(997).

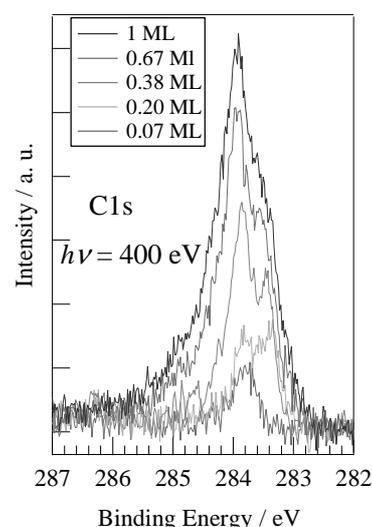


図 2. C1s XPS 被覆率依存性 TTF/Pt(997).