

紫外光電子分光法を用いた Bathocuproine(BCP)/金属界面の電子状態観測

豊島 晋^{1,2}, ○櫻井岳暁¹, 當摩哲也², 齋藤和裕², 加藤博雄³, 秋本克洋¹

¹ 筑波大学大学院 数理物質科学研究科 電子・物理工学専攻

² 産業技術総合研究所 太陽光発電センター 有機薄膜チーム

³ 弘前大学 理工学部 物理科学科

E-mail: sakurai@bk.tsukuba.ac.jp

有機/金属界面の電子状態は、有機電子デバイスの動作特性に大きな影響を及ぼすことが知られており、この界面特性を改善するためしばしば有機緩衝層(buffer 層)の挿入が行われる。中でも Bathocuproine(BCP: 図 1)は、有機薄膜太陽電池をはじめとする電子デバイスの代表的な buffer 層として用いられ、金属電極における励起子失活過程の抑制や I-V 特性を改善する効果があると報告されている [1,2]。ただし、その詳細な機構は未だ明らかでない。本研究では、BCP/金属界面の電子構造について紫外光電子分光(UPS)を用いて測定を行い、化学的相互作用が電子構造に与える影響を確認した。

シリコン基板上に超高真空槽内($< 5 \times 10^{-10}$ Torr)で清浄金属表面を蒸着形成し、その後 BCP を堆積させ UPS 測定を行った。金属材料には、Au, Cu, Ag, Al, In, Mg, Ca, K を使用した。

図 2 に Au 上の BCP(a)と Ca 上の BCP(b)の UPS スペクトルを示す。Au, Ca 上ともに BCP が 50 Å のとき、BCP 本来の電子構造が観測された。しかし、Au 上とは異なり Ca 上の BCP では、膜厚が 50 Å 以下でフェルミ準位近傍に新たなエネルギー準位(界面準位)が観測された。この界面準位は Mg, Al, Ag においても同様に観測され、金属と BCP の化学的相互作用により生成したものと考えられる[3]。また、BCP/金属間に化学的相互作用のある場合 (Ag, Al, In, Mg, Ca, K) と無い場合 (Au, Cu) では、BCP のエネルギーレベル (真空準位と金属のフェルミ準位のエネルギー差) に顕著な差が現れた。これは、界面準位の形成により BCP/金属界面で電荷移動が起こり、電気二重層が形成されたためと考えられる。従って、この界面準位の形成が有機/金属界面の電気的特性の改善に寄与するものと考えられる。

参考文献

[1] P. Peumans et al, Appl. Phys. Lett. **76** (2000) 2650.

[2] T. Taima et al, Appl. Phys. Lett. **85** (2004) 6412.

[3] G. Parthasarathy et al, J. Appl. Phys. **89** (2001) 4986.

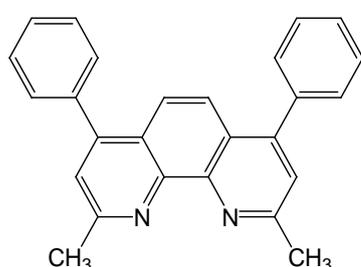


図 1 Bathocuproine (BCP)の分子構造

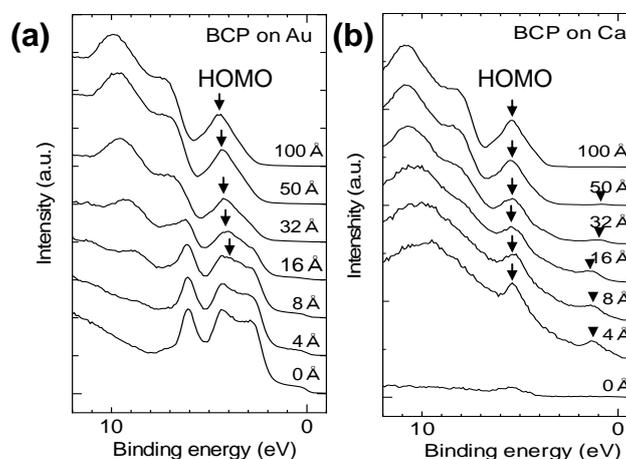


図 2 (a) BCP/Au (b) BCP/Ca 構造の UPS スペクトル