

有機半導体 Bathocuproine/金属界面の電子構造 と電気特性の相関

Influence of gap states on electrical properties at interface between bathocuproine and metals

櫻井岳暁¹、豊島晋¹、北爪光¹、秋本克洋¹、加藤博雄²

¹筑波大院数理、²弘前大院理工

【はじめに】有機半導体素子(太陽電池等)の金属電極界面に、膜厚数 nm 程度の Bathocuproine 緩衝層(BCP: 図 1)を挿入すると、素子特性の向上することが知られている¹⁾。ただし、BCP/金属界面相互作用については不明な点が多く、BCP 緩衝層の効果については未だ明瞭でない。我々は過去の研究において、BCP/金属界面には金属の仕事関数に依存して新たな電子準位(界面準位)が出現することを確認した²⁾。本発表では、界面準位が電気特性に与える影響を詳細に調べるため、金属添加 BCP 膜の電子構造と電気伝導度を測定した結果について報告する。

【実験】BCP 膜に Au, Ag, Ca の三種類の金属を添加した試料を、超高真空槽内で共蒸着法により作製し、それぞれ紫外光電子スペクトル(UPS)と電気伝導度を測定した。UPS の測定は BL-11C にて行った。

【結果と考察】図 2 に Au, Ag, Ca を添加した BCP 膜の UPS スペクトル($h\nu = 21.2$ eV)を示す。これより、Ag, Ca を添加した BCP 膜においてフェルミ準位近傍に界面準位(GS-1, GS-2)が形成される様子を確認した。一方、Au 添加 BCP 膜では界面準位が観測されなかった。なお、Ca 添加膜では Ca/BCP 比が 0.6 より高くなると界面準位が高束縛エネルギー側にシフトするのに対し、Ag 添加膜ではモル比を変化させても界面準位のシフトが起こらなかった。続いて、金属添加 BCP 膜の電気伝導度を測定したところ、界面準位の形成やエネルギーシフトと、電気伝導度の間に強い相関を見出した。以上の結果より、BCP/金属界面に形成される界面準位が、電気特性の改善を促すものと思われる。

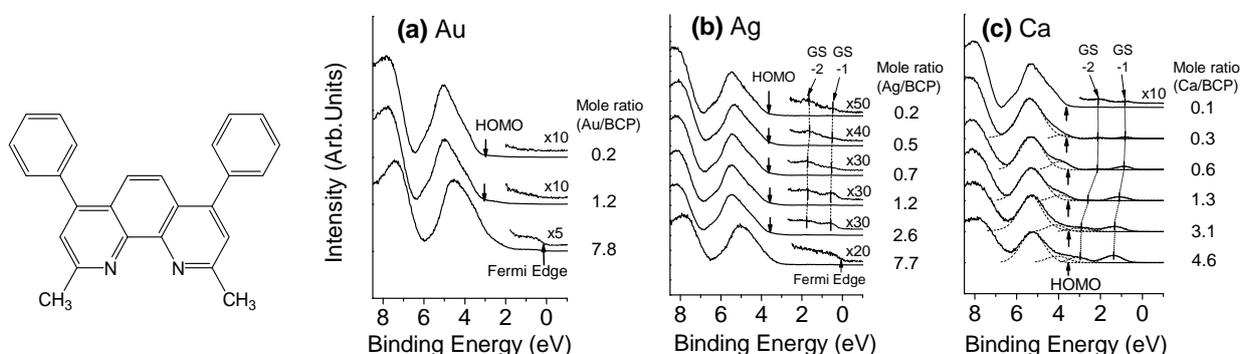


図 1. BCP の分子構造

図 2. 金属添加 BCP 膜((a)Au, (b)Ag, (c)Ca)の UPS スペクトル

1) Peumans and S.R. Forrest, *Appl. Phys. Lett.* **79**, 126 (2001).

2) S. Toyoshima, K. Kuwabara, T. Sakurai, T. Taima, K. Saito, H. Kato, K. Akimoto, *Jpn. J. Appl. Phys.* **46**, 2692 (2007).