

ジアミン系分子接合剤(a-TES)層導入による酸化銅上の DNTT 膜の分子配向制御

Influence on Molecular Orientation of DNTT Film on Copper Oxide by Diamine

Molecular Adhesion (a-TES) Layers

千葉大¹, 日本原子力開発研究機構² ○(M2)浦邊 祐¹, (D3)岩澤 和明¹, 下山 巖², (M1)野本 真司¹, 吉田 弘幸¹, 奥平 幸司¹Chiba Univ.¹, Japan Atomic Energy Agency (JAEA)², ○Yu Urabe¹, Kazuaki Iwasawa¹, IwaoShimoyama², Shinji Nomoto¹, Hiroyuki Yosida¹, Koji Okudaira¹

E-mail: urabe@chiba-u.jp

近年盛んに研究されている有機薄膜トランジスタ (OTFT) において、誘電体層上だけでなく、金属電極上に自己組織化単分子膜 (SAM) の導入により、高い電荷注入効率と高移動度の達成が報告されている[1]。しかしながら、ボトムコンタクトタイプの OTFT の場合、電極金属と誘電体層が混在した基板上に、各物質に化学結合を形成できる 2 種類の SAM を導入する必要がある。我々は、新たな SAM の候補として銅などの金属や誘電体(SiO₂)と化学結合する官能基を分子内に有するジアミン-トリアジン系分子接合材(a-TES)に着目し、軟 X 線吸収分光法(NEXAFS)等を用いて a-TES 層導入による有機半導体 dinaphtho[2,3-b:2',3'-f]thieno[3,2-b]thiophene(DNTT)薄膜の、分子配向制御について研究を行った。

銅基板は、SiO₂ が共存していることを想定し、SiO₂ の表面清浄化過程である UV オゾン処理したものを用いた。次に基板を 20 °C に保った 0.1 % の a-TES 溶液に 10 min. 浸した。その後、DNTT 膜(膜厚 1.5 nm、6 nm)を真空蒸着法で作成した。NEXAFS 測定は、Photon Factory の BL27A で、全電子収量法で行った。

DNTT(1.5nm: a-TES 層導入、未導入の試料)の S K-edge の NEXAFS の結果をそれぞれ Fig.1 (a)、(b)に示す。a-TES 層の有無にかかわらず $h\nu=2473\text{eV}$ に現れる First Peak は入射角(α)が大きくなるにつれ強くなり、Second Peak($h\nu=2475\text{eV}$)は弱くなっている。DFT を用いた理論計算からこれらのピークはそれぞれ DNTT の長軸方向、短軸方向を主成分とする $S1s \rightarrow \sigma^*$ であると帰属することができた。このことから、DNTT は、a-TES 層の有無にかかわらず長軸を立てて比較的立った (Stand-up) 配向をしていると考えられる。講演では、各ピーク強度の定量的解析から分子配向の詳細(分子の傾き角、分子の面内回転角)について言及し、a-TES 導入の効果について報告する。

[1] F. Wang *et al.* Nanoscale Res. Lett. 6, 483(2011). J. -P. Hong *et al.* Appl. Phys. Lett. 92, 143311(2008)

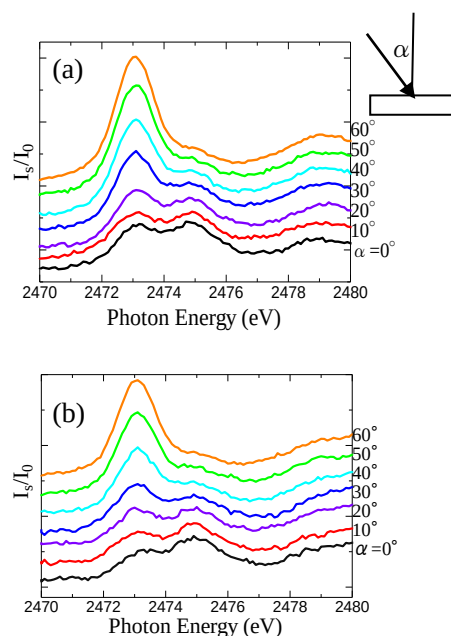


Fig.1. (a)DNTT(1.5nm)/a-TES/酸化銅、(b)DNTT(1.5nm)/酸化銅の S K-edge NEXAFS