

絶縁性物質に侵入する軟X線の光路に沿って形成される導電パスの検証

Conductive path along the soft X-ray beams injected into insulating materials

兵庫県大院工 [○]村松 康司

Univ. Hyogo¹, [○]Yasuji Muramatsu

E-mail: murama@eng.u-hyogo.ac.jp

1. はじめに: 我々は導電性基板に絶縁性のポリスチレン (PET) 膜を密着させて軟X線を照射することにより試料電流を容易に計測できることを見出し, 全電子収量 (TEY) 法による絶縁性薄膜の軟X線吸収測定が簡便にできること示した[1,2]。今回は, 本現象が膜内を透過するX線ビームに沿って導電性パスが形成されることによって膜厚方向に導電性が生じることを検証した。

2. 実験: 膜厚方向の導電性を確認する実験として, 3種類の実験を行った。(1)金を蒸着した0.7 μm 厚のPET膜を使い, Au側(Au/PET)とPET膜側(PET/Au)から軟X線を照射してTEYを測定した。(2) 軟X線を照射しつつPET膜の膜厚方向に対する電圧(V)と試料電流(I)を測定し, 膜厚方向の抵抗率を測定した。(3) PET膜の厚さと試料電流との相関を測定した。これらのTEY-XAS測定は, Advanced Light Source (ALS)のBL-6.3.2で行った。

3. 結果と考察: (1) PET/AuのTEY測定から, 膜裏面のAu膜から生じるTEYに膜表面のPET膜のTEYが重畳していることがわかった。(2) 膜厚方向のI-V相関は直線性を示し, 軟X線ビーム照射領域の抵抗率が $10^7 \Omega \text{cm}$ 程度に低下することを明らかにした。(3) TEY強度はPET膜の膜厚に対して指数関数的に減少し, ランベルトベールの法則に従うことがわかった(Fig. 1)。以上の実験結果から, 導電性基板に密着させた絶縁性膜では, 軟X線照射によって膜厚方向に導電性パスが形成されることを明らかにした。

[1] 村松, 大内, 第76回分析化学討論会, F1010 (2016).

[2] 村松, 大内, 濱中, 日本分析化学会第65年会, F1007 (2016).

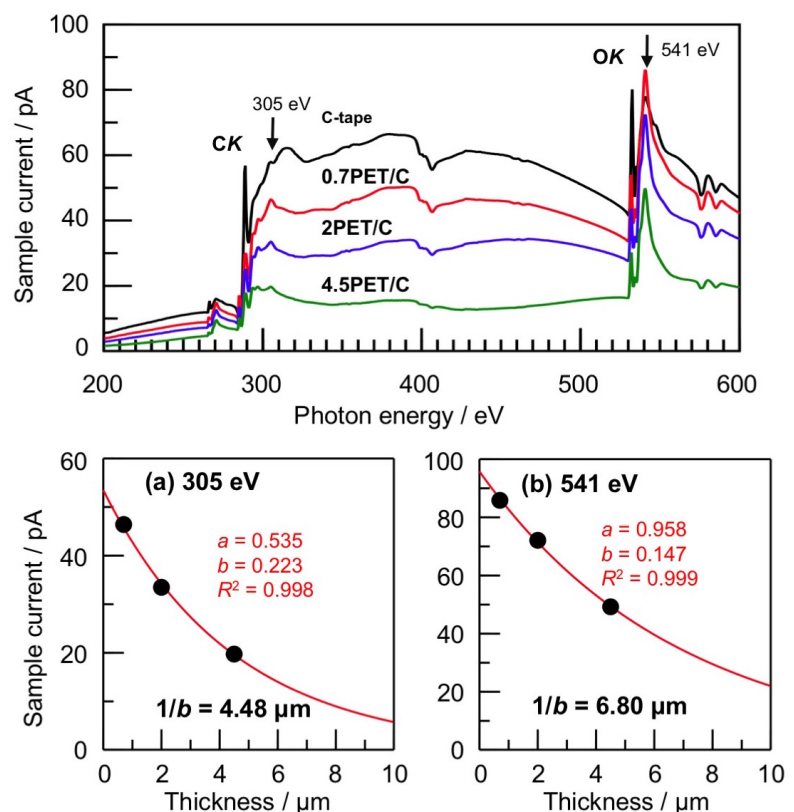


Fig. 1 上図はPET/Cテープの試料電流スペクトル。下図はCK端(a)とOK端(b)で測定したPET/Cテープの試料電流とPET膜の膜厚との相関。試料電流はランベルトベールの法則に従い, 試料電流の透過長平均は5.06 μm となる。