

NEXAFS によるシリコンポリマーの配向観察 Orientation of silicon polymers studied by NEXAFS

Md. Abdul Mannan^{1,2}, 馬場祐治¹, 関口哲弘¹, 下山 巖¹, 平尾法恵¹,
成田あゆみ¹, 永野正光², 野口英行²
1 日本原子力研究開発機構, 2 佐賀大学

[諸言] シリコンポリマーは炭素系ポリマーに比べて、HOMO-LUMO間のギャップが小さく、理想的な一次元導体として分子細線などへの応用が期待されている。またその薄膜は光伝導性や紫外領域の EL 特性をもつため、新しい有機デバイス材料としても注目されている。一次元状ポリマーの薄膜全体としての光学的、電気的特性は、ポリマーの配向に大きく依存する。そこで、本研究では、金属、半導体など、各種基板表面に、もっとも簡単なシリコンポリマーであるポリジメチルシランを蒸着し、その配向を NEXAFS によって調べた。

[実験] ポリジメチルシラン (PDMS、 $(-\text{Si}(\text{CH}_3)_2)_n$ 、分子量 ~ 2000) を、金属 (Au, Cu, HOPG, etc.)、半導体 (ITO, etc.)、絶縁体 (サファイア etc.) などの基板表面に、膜厚を正確に制御しながら一層ずつ蒸着した。蒸着後、真空中で試料を分析チェンバーに搬送し、NEXAFS を測定した。

[結果と考察] Fig.1 に ITO (Indium Tin Oxide) および HOPG (高配向性グラファイト) 表面に蒸着した PDMS の Si K-吸収端の XAFS スペクトルを示す。ピーク A および B は、Si 1s から、それぞれ σ_{pyz}^* 、 σ_{px}^* 軌道への共鳴励起によるものである[1]。ITO 表面 (左図) では、斜入射ほどピーク B が強められており、逆にピーク A は直入射ほど大きい。 σ_{pyz}^* 軌道は Si-C 面、 σ_{px}^* 軌道は Si-Si 軸に局在しているため、この入射角依存性は、ポリマーが表面に垂直に“立っている”ことを示している。一方、右図の HOPG 表面では、入射角依存性が ITO の場合と全く逆になっている。ピーク強度の入射角依存性を解析した結果、HOPG 表面では、ポリマーは表面に平行に“寝ている”ことが分かった。以上の結果から、PDMS の配向は、同一条件で蒸着した場合でも、基板表面の物性により異なることが明らかとなった。

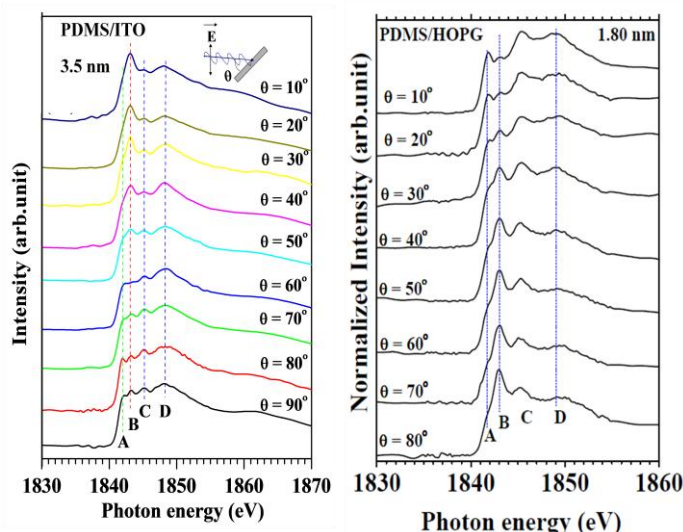


Fig. 1 ITO および HOPG 表面に蒸着した PDMS の Si K-吸収端 XAFS スペクトル

[1] V.R. McCrary et al. J. Chem. Phys. **88**, 5925 (1988).