



Si 系薄膜の NEXAFS 分析

田路 智也
JSR 株式会社

1. 背景と研究目的

材料表面の官能基を分析する手法として、光電子分光 (通称 XPS: X-ray Photoemission Spectroscopy) 法が挙げられる。しかし、この手法では占有準位のエネルギー状態のみを観測する手法のため、Chemical shift の小さい系ではピークが重複してしまい、それぞれのピークを明瞭に分離して観測することができない。特に、Si 系材料は構成官能基の Chemical shift が非常に小さいため、XPS 分析での識別は困難である¹⁾。一方で、占有状態と非占有状態の情報を同時に含んでいる X 線吸収分光 (通称 XAS: X-ray Absorption Spectroscopy) 法により測定すれば、それぞれの官能基のピークを明瞭に分離できる可能性がある。

そこで、本研究では XAS 測定により Si 系材料の NEXAFS (Near Edge X-ray Absorption Fine Structure) による官能基の識別可否を検討した。

2. 実験内容

あいちシンクロトロン光センターの BL1N2 を利用して Si K-edge の NEXAFS スペクトルを測定した。検出手法は、表面ではなくバルクの性質を観測するために、TEY (Total Electron Yield) 法とした。分析深さは ~100 nm 程度である。今回は入射エネルギー 1800 eV – 2000 eV を利用して Si K-edge のみ測定した。試料に対する入射角は 22.5 deg である。

3. 結果および考察

Si 系材料の成膜条件の違いで、サンプルを 5 つ (S1、S2、S3、S4、S5) 用意した (S1 は参考試料、Si ウェーハ)。NEXAFS スペクトルは、成膜基板である Si ウェーハによる吸収強度の補正を行い、ピークの存在しない高エネルギー側の範囲でスペクトル強度を規格化した。補正後の Si K-edge の NEXAFS スペクトルを Fig. 1 に示す。Fig. 1 からは、全てのサンプルでブロードなシングルピークがみられており、種々の官能基に由来するピーク分離はみられていない。そのため、Si K-edge からは官能基の識別は難しいと考える。しかし、サンプル間でシングルピークの強度が異なることから、複数の官能基の寄与が含まれている可能性はある。

今後は、新たに O K-edge 測定により、異なる官能基のピークが識別可能かどうかを確認したい。

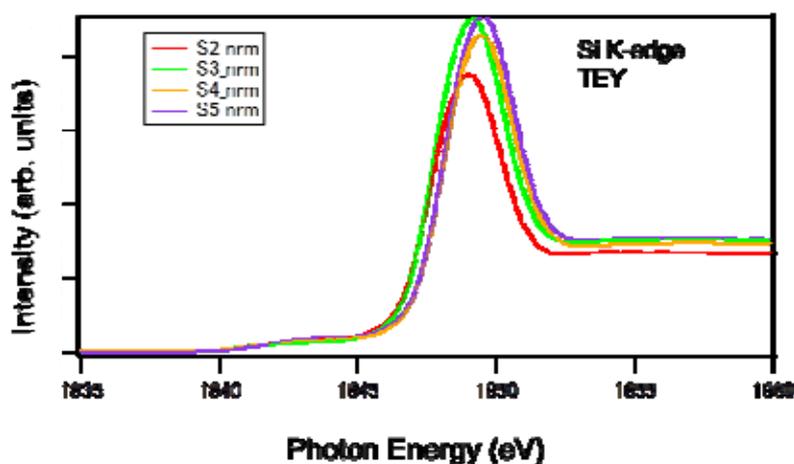


Fig. 1 Si 系材料における Si K-edge スペクトル

4. 参考文献

1. Morten E. Simonsen *et al.*, J Mater Sci. (2009) 44:2079-2088.