



有機修飾金属酸化物表面の化学状態分析

片山 章太郎¹, 二宮 翔², 西堀 麻衣子^{1,2}

1 九州大学, 2 東北大学

キーワード：Polymer Brush, Surface Modification, X-ray Photoelectron Spectroscopy

1. 背景と研究目的

ポリマーブラシ修飾は、様々な基材に対してサイズ排除性や低摩擦特性、高弾性特性といった表面特性を付与できるため、セラミックス表面改質法として期待される。ポリマーブラシの作製方法として、基材表面に重合開始剤を固定化し、そこを基点として重合反応を行う Grafting-from 法が一般的に採用されている。重合開始剤としてシランカップリング剤が広く用いられているが、その表面修飾機構の詳細は未だ十分に理解されていない。そこで本課題では、ポリマーブラシ修飾を様々な組成のセラミックス基材へ展開するため、シランカップリング剤を修飾した単結晶基板に対して、放射光を用いた光電子分光（SR-PES）計測を実施し、基材-シランカップリング剤間の界面相互作用を検討した。

2. 実験内容

前処理を施した単結晶基板 $\text{TiO}_2(001)$ および $\text{SrTiO}_3(100)$ 表面に対して、重合開始基含有シランカップリング剤である(2-bromo-2-methyl) propionyloxyhexyltriethoxysilane (BHE) ^[1] を修飾した。BHE 修飾した基板 (BHE- TiO_2 および BHE- SrTiO_3) に対し、あいち SR BL7U で SR-PES 測定を実施した。入射 X 線エネルギーは 250, 660 eV とした。チャージアップを軽減するため、入射 X 線の焦点位置からステージをずらしてデフォーカスするとともに、中和銃を使用した。

3. 結果および考察

O1s SR-PES スペクトルから、修飾前の基板の表面-OH 基にあたる a, e ピークは修飾後には消失し、その代わりに新たに BHE 由来の c, g のピークが現れていることを確認した (Fig. 1)。したがって、BHE が表面-OH 基に作用して修飾することがわかった。BHE 修飾前の基板を比較すると、 TiO_2 のほうが表面水酸基の存在量が多いことがわかった。また、c に対する d、および g に対する h のピーク強度を比較すると、 SrTiO_3 の方が TiO_2 よりも小さいことから、表面上の BHE 存在量は SrTiO_3 の方が TiO_2 よりも多いことがわかった。本実験により、セラミックス基板と修飾分子の界面化学状態を軟 X 線光電子分光測定により解析できる可能性を示唆した。今後定量的な解析を実施することで、吸着にかかわる原子の電子状態を評価し、シランカップリング剤修飾メカニズムの理解につなげる。

4. 参考文献

[1] K. Ohno *et al.*: *Macromolecules.*, **38** (2005), 2138

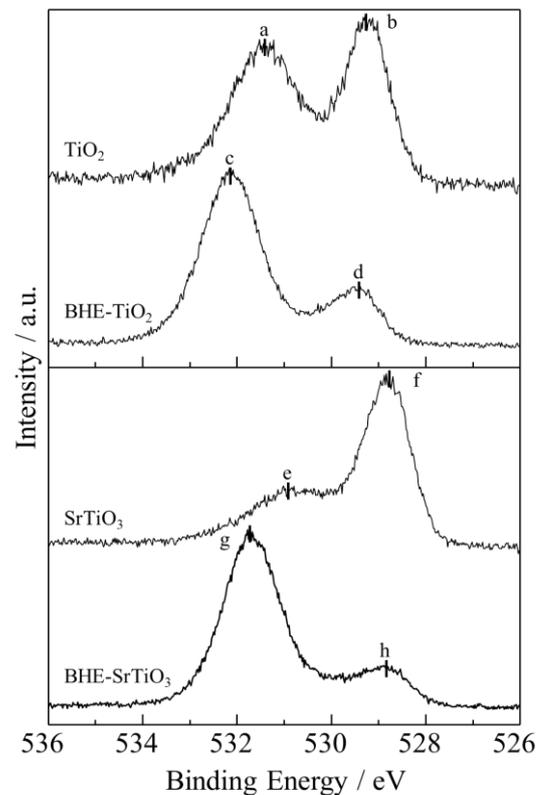


Fig. 1 XPS 測定により得られた BHE の修飾前後における $\text{TiO}_2(001)$ および $\text{SrTiO}_3(100)$ 単結晶基板の O1s スペクトル。