

先端研究施設共用促進事業
立命館大学SRセンター「放射光軟X線を用いた材料解析」
利用成果報告書

無償トライアル利用

平成 24 年 6 月 1 日

所属 東洋紡績株式会社 総合研究所 コーポレート研究所
職名 企画・探索グループ 部長
氏名 村瀬 浩貴
所在地 〒520-0292 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号
Tel/Fax 077-571-0035 / 077-571-0121
E-mail address: hiroki_murase@toyobo.jp

課題番号	R1201
利用課題名	多孔性材料粉末の XAFS 測定
ビームライン	BL-10
利用期間	H24 年 5 月 15 日 ~ H24 年 5 月 15 日
背景と利用目的	<p>多孔性材料は、ガス吸着材や触媒担持基材などの用途で広く産業利用されており、さらなる性能の向上が期待されている。本研究では、構成元素に Si や Al を含む多孔性材料に低分子シリコン系化合物（以下、シリコン系化合物）を吸着させ、その吸着前後の Si や Al の X 線吸収端微細構造の変化を解析することにより、両者の相互作用について明らかにすることを目的とする。将来的には本多孔性材料を構成する C, N, O などの軽元素とシリコン系化合物との相互作用を明らかにすることにも取り組むたいが、まずは BL-10 にて Si と Al の測定を実施して、本材料の軟 X 線 XAFS の適用可能性を見極めたい。</p>
実験・解析方法	

試料：Si 系多孔性材料 1種 約0.5g、Al 系多孔性材料 1種 約0.5g
測定方法：多孔性材料（粉末）と、それぞれにシリコン系化合物を吸着させたものを試料台に貼ったカーボン製両面テープ上にそれぞれ薄く塗布した。また、液体セルにシリコン系化合物（室温下で液体）を封止し、こちらも測定サンプルとした。測定は BL-10 の大気用サンプル室を用いてヘリウム環境下で行った。サンプルに対してほぼ垂直な方向から X 線を入射し、検出器は SDD 検出器を用いた。

成果の概要

構成元素に Si を含む多孔性材料の Si 吸収端近傍の吸収スペクトルの吸着前後の変化を比較すると、多孔性材料に由来するピーク強度が減少するとともに 1844eV 近傍のピーク幅がシャープになった。1844eV のピークは多孔性材料およびシリコン系化合物のいずれにも由来するが、シリコン系化合物の方がシャープなピークを与えることに起因すると考えられる。吸着前後での各ピーク位置のシフトは観察されず、多孔性材料中の Si 元素とシリコン系化合物の相互作用はそれほど強くないことが示唆された。一方、Al を含有する多孔性材料にシリコン系化合物を吸着させて Si 吸収端の変化を観察すると、常温液体のシリコン系化合物単体のスペクトルよりも多孔性材料に吸着されたものの方が 1844eV のピークのシャープネスが向上していた。一方、Al 吸収端のピークはシロキサン化合物の吸着により強度が減少したがピーク位置の変化は無く、こちらも多孔性材料の Al 元素とシリコン系化合物の相互作用は強くないことが示唆された。

社会、経済への波及効果の見通し

今回、シリコン系化合物の吸着能の異なる 2 種類の多孔性材料の XANES 測定を実施し、多孔性材料を構成する Si や Al とのシリコン系化合物の相互作用が強くないことを明らかにした。この結果は、多孔性材料のシリコン系化合物の吸着能の改善のためには、本多孔性材料の他の構成元素（例えば C, N, O）との相互作用を考慮した分子設計がより重要であることを示しており今後の開発へ貴重な指針を得ることができた。また、本材料への軟 X 線 XAFS が十分適用可能であることが今回確認できたので、本材料の開発加速のツールとして今後活用してゆきたい。本材料を用いると混合ガスから微量なシリコン系化合物を除去することが可能であり、工業排ガス浄化やバイオガスの精製などの産業利用を現在検討している。今回得られた知見を活かして性能向上に取り組み早期実用化を目指してゆく。

図、表などがありましたら、適当に枠のサイズを変更して貼り付けてください。