

先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業
立命館大学SRセンター「放射光軟X線を用いた機能性材料の評価」
利用成果報告書

無償トライアル利用

2015年10月30日

所属 東洋紡株式会社 総合研究所 分析センター
職名 研究員
氏名 船城 健一
所在地 〒520-0292 滋賀県大津市堅田二丁目 1-1
Tel/Fax 077-571-0048/0052
E-mail address: Kenichi_Funaki@toyobo.jp

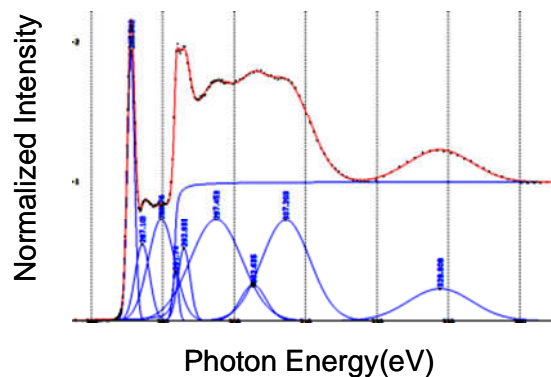
課題番号	R1531
利用課題名	活性炭素繊維フィルターの結合状態評価(BL-2)トライアル利用
ビームライン	BL-2
利用期間	2015年9月30日 ~ 2015年9月30日
背景と利用目的	
<p>活性炭素繊維フィルターの応用製品の開発を行っている。活性炭素繊維は様々な繊維を原料として製造される繊維状の活性炭で、布の性質と活性炭の性質を持ち合わせており、粒状活性炭・球状活性炭につづく第3の活性炭と言われており、溶剤吸着剤、触媒担持体、放射性ヨウ素除去フィルター、電極材料などに幅広く利用されている。</p> <p>経験的にフィルター表面の炭素の結合状態が性能(劣化を含む)を大きく左右することがわかっているが、これまでに XAFS 測定の経験がなく、しかも試料が極細炭素繊維からなる複雑な形状の試料のため、チャージングの影響が懸念される。測定が可能であるのか、また評価に足る品質のデータが得られるか知見がないためトライアルユースで確かめたい。</p>	
実験・解析方法	
<p>BL-2 で MCP を用いた部分電子収量と試料電流を用いた全電子収量の同時測定を行い最表面の情報と表面近傍の情報の両方について同時取得を行った。試料は極細炭素繊維からなる不織布であり約 10mm x 5mm x 1mm(厚)の大きさと</p>	

した。ビームライン備え付けのトランスファーベッセルの試料台にカーボン両面テープを用いて固定し、さらにチャージングの影響を緩和するため試料表面と試料台をカーボンテープで橋渡しを行い測定に供した。測定は炭素のK吸収端近傍の260eV~380eVを約15分で測定した。

得られた生データをあらかじめ同条件で測定した清浄な金表面の測定データで除算することで、入射X線強度の変動及び表面汚染の影響をなくした。解析についてはAthena(Demeter 0.9.23, Ifeffit 1.2.12)を用いベースラインなどの補正を行い正規化した。こうして得られたスペクトルを直接光イオン化による吸収を階段関数、各種ピークをガウス関数でピーク分離を行った。

成果の概要

繊維径や密度、不織布形態の異なるサンプルについてもチャージングの影響は見られず、1試料15分の測定時間でも十分なS/N比のデータが得られることがわかった。得られた全電子収量データについてピーク分離を行った一例を下図に示した。各ピークを解析することにより炭素の状態が定量的に評価できるようになった。活性炭素繊維素材の性能発現メカニズムの理論的な解明はされておらず、これまでに実験室においてX線回折、ラマン、XPSなどで評価を行ってきたが明瞭な結果が得られていない。今回のトライアルユースで特別な前処理なくXAFS測定が可能であり、しかも短時間で十分に定量解析に足るデータが得られることがわかった。



社会、経済への波及効果の見通し

今後はXAFS分析技術導入により、結合状態と性能発現、劣化機構の解明を行い高機能・高付加価値製品を創出し、クリーンな社会の実現に貢献したい。