

XAFSによるホウ素含有工業材料の構造解析

(株)東芝

利用者名 沖 充浩

ビームライン BL09

利用者の所属

利用分野 材料分析

株式会社東芝

活用技術 軟X線吸収分光

利用者の業種 製造業

利用年度 2011年

利用成果の概要

酸化ホウ素などのホウ素を含む粉末試料について、*B-K*吸収端XAFS測定を行った。測定は電子収量法および蛍光収量法により行い、短時間で良好なスペクトルを取得することができた。

(1) 利用目的

世界的な環境問題に対する意識の高まりとともに、高懸念物質(SVHC : Substances of Very High Concern)を中心とした化学物質に関する規制は非常に厳しくなっている。化学物質では元素によって化学形態や価数によって毒性が異なるものも多く、含有量だけでなく化学形態も管理する必要がある。REACH規則におけるSVHCとしてホウ酸および四ホウ酸ナトリウムが挙げられているので*B-K*吸収端XAFS測定によるホウ素の化学状態分析の可能性について検討を行った。

(2) 実験方法

ホウ素を含む標準試料として、ホウ酸(H_3BO_3)、四ホウ酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)および酸化ホウ素(B_2O_3)の粉末試薬を準備した。粉末試薬はすべてインジウム板に貼り付けた状態で測定を行った。ホウ素の*K*吸収端について、電子収量法および蛍光収量法によるXAFS測定を行った。

(3) 実験結果

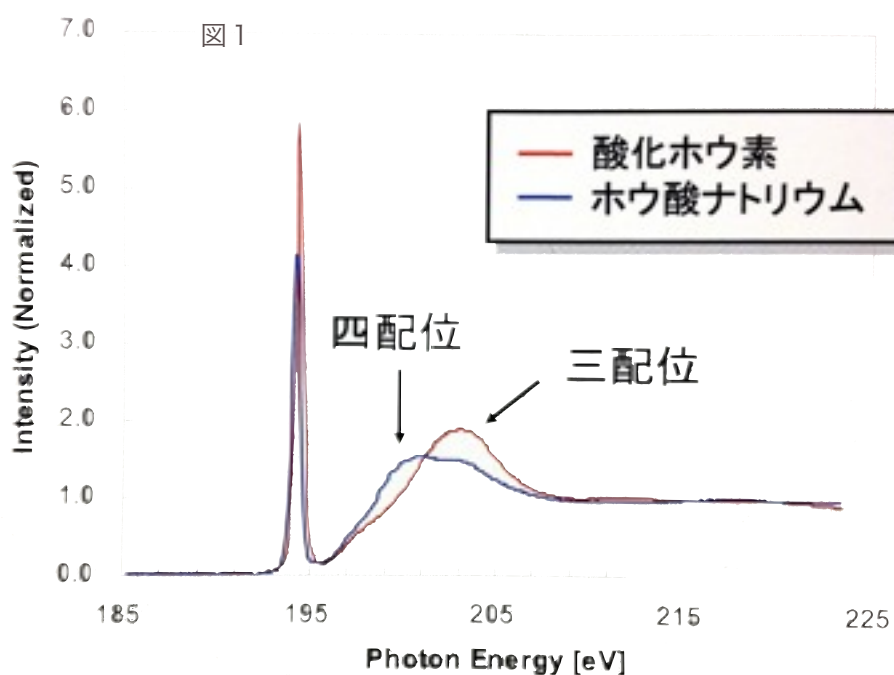
電子収量法により測定した結果を図1に示す。 B_2O_3 中のホウ素は三配位であり、 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 中のホウ素は三配位と四配位がほぼ同じ割合で存在している。図1の結果より、三配位に帰属される203 eV付近のピークと、四配位に帰属される199 eV付近のピークが確認できた。これにより、ホウ素の配位数の評価が可能であると考えられる。また、放射光は非常に高輝度であるため、1つのスペクトルを10分程度で取得することが可能であった。一方、 H_3BO_3 は、蛍光収量法ではノイズの多いスペクトルしか得られず、電子収量法では歪なバックグラウンドを持ったスペクトルとなった。試料のチャージアップ等の可能性があるため、測定時のサンプル形態等について今後検討する必要がある。

(4) 成果の波及効果、今後の見通し

B-K吸収端XAFS測定により、ホウ素の化学状態分析を確認できる可能性が示唆され、高懸念物質を中心とした化学物質管理に有用であると思われる。今後は、適正なスペクトルを取得するための条件を探索し、実サンプルの測定に繋げていきたい。

図面等

図1 B₂O₃とNa₂B₄O₇のXAFSスペクトル



問い合わせ先 兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所
ニューズバル放射光施設共用促進室
〒678-1205 兵庫県赤穂郡上郡町光都 1-1-2
TEL:0791-58-2543 FAX:0791-58-2504
E-mail : kyoyo@lasti.u-hyogo.ac.jp