

NEXAFS 分光法を用いた MgO の欠陥の研究 Study of defect in MgO by using NEXAFS

小林英一^{1,*}, 阪東恭子², 奥平幸司³, 岡島敏浩¹

¹九州シンクロトロン光研究センター, 〒841-0005 佐賀県鳥栖市弥生が丘八丁目 7 番地

²産業技術総合研究所, 〒305-8565 つくば市東 1-1-1

³千葉大学, 〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1-33

Eiichi Kobayashi^{1,*}, Kyoko K. Bando², Koji K. Okudaira³ and Toshihiro Okajima¹

¹Kyushu Synchrotron Light Research Center, Tosu, Saga 841-0005, Japan

²National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tsukuba, 305-8565, Japan

³Chiba University, Chiba, Chiba 263-8522, Japan

1 はじめに

絶縁材料である酸化マグネシウムはバンドギャップが大きく典型的な金属酸化物であり[1], 可視光の透過性が高い, 電気的絶縁性が高い, 二次電子を放出しやすいなどの様々な優れた特性をもつため, 様々な分野で利用されている。

実用材料は製造する上で材料内部に欠陥を生成するが, それが材料の絶縁特性, 蛍光特性や透明性などの特性に大きく影響を与える。そこで, 我々は酸素欠陥と材料特性を支配する因子の電子状態との相関を明らかにすることを目的として研究を行なっている。

絶縁材料の分析には, プローブとして光を用いた手法が有効である。そこで, 我々は材料の非占有軌道の電子状態をその場観察できる蛍光収量法による軟X線吸収スペクトル測定装置を用い分析を行っている。軟X線吸収スペクトルは局所構造のわずかな違いにも敏感であるので, 材料分析には有用である。

今回は NEXAFS 分光法を用いて水素雰囲気中で加熱処理し, 欠陥を生成した MgO(100)について研究したので報告する。

2 実験

MgO(100)は水素雰囲気中でそれぞれ 4 時間の加熱処理をした。試料を室温まで除冷後, 大気に曝露し, その後真空装置内に導入し, スペクトルの測定を行なった。軟 X 線吸収スペクトルの測定は PF BL11A で行った。スペクトル測定には部分蛍光法 (PFY) を用い, 蛍光収量測定は SDD を用いて行った。

3 結果および考察

図に水素雰囲気中で加熱処理した MgO(100)の NEXAFS スペクトルを示す。スペクトルは主に 3 つのピークで構成され, 低エネルギー側のピークには A と B の 2 つの構造が観測される。未処理の試料には, さらに低エネルギー側に構造が観測されるが, この試料は長時間大気に曝されているため, 表面層に形成された水酸化物や炭素化合物に由来するもの

と考えられる。ピーク B に対するピーク A の強度は加熱温度が高くなると強くなっている。このことは水素雰囲気中の加熱処理により結晶中に酸素欠陥が生成し, バルクの電子状態が変化したと考えられる。今後, 結晶中の欠陥がどのようにどれくらい生成され, どのように結晶が変化していくのか等の詳細を調べていく予定である。

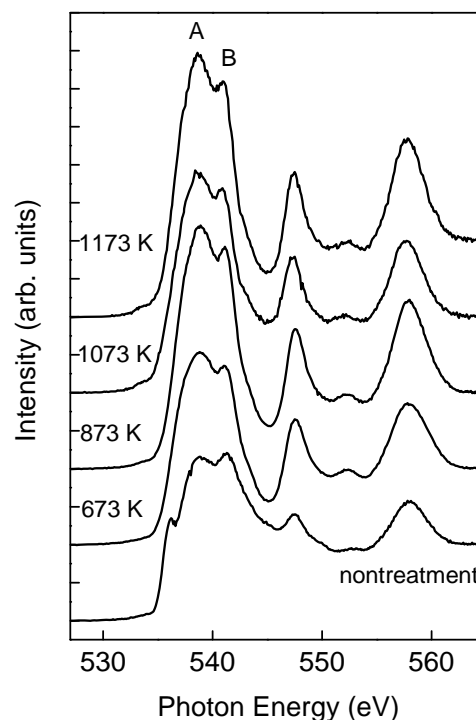


図 MgO(100)の PFY 法による O K-edge NEXAFS スペクトルの水素雰囲気下加熱処理温度依存性

謝辞

本研究は科研費(23560034)の助成を受けたものである。

参考文献

[1] D. M. Roessler and W. C. Walker, Phys. Rev. 159, 733 (1967).

* kobayashi@saga-ls.jp