

ラボラトリー軟 X 線 XAFS による MgB_2 薄膜中の Mg の化学状態分析

Chemical State Analysis of Mg in MgB_2 Thin Films

by Laboratory Soft X-ray XAFS

宇大院工¹ ○柏倉 隆之¹

Grad. Sch. Eng., Utsunomiya Univ.¹, °Takayuki Kashiwakura¹

E-mail: kasikura@cc.utsunomiya-u.ac.jp

表面敏感ではない化学状態分析法として X 線吸収微細構造 (X-ray Absorption Fine Structure: XAFS) の測定が広く行われている。XAFS 測定は入射光として連続スペクトルの X 線を使うので一般にはシンクロトロン放射光施設において実施される。我々は実験室規模の軟 X 線領域の XAFS 装置 (ラボラトリー装置) を製作してその有用性を評価している。光路を真空にすることで Al K 吸収端までの軟 X 線領域に対応した装置等は国内でも以前より市販されている。我々の装置は円筒形の真空容器内に湾曲結晶分光器を水平に設置したもので (図 1)、ブラッグ角の最大を 70° とし EPMA 用の X 線分光器とほぼ同じエネルギー範囲 (分光結晶 RbAP 使用時 505eV~) をカバーする。吸収強度は全電子収量 (Total Electron Yield: TEY) 法で得る。ローランド円の半径は 150mm であり、波長走査においては試料と TEY 検出器を収めたボックスが特定の曲線上を移動する。本研究では、二源蒸着法により Si(111)基板上に Mg-B 前駆体を成膜後に熱処理して合成した MgB_2 について、熱処理前後での Mg 原子の化学状態を Mg K X 線吸収端近傍構造 (X-ray Absorption Near Edge Structure: XANES) から評価することを目指した。

Mg-B 前駆体と熱処理後の MgB_2 について Mg K-edge XANES スペクトルを図 2 に示す。

定性的な比較のために Mg 金属と MgO 粉末について測定したスペクトルを図 3 に示す。これら標準試料のスペクトル形状は放射光利用による他のグループのものと一致している。薄膜試料については蛍光 X 線分析により組成を調べ、熱処理前後で B/Mg 比として 0.83 から 0.73 への変化があり、図 2 に見られるスペクトル形状の変化はこれを反映していると考えられる。測定条件の詳細やラボラトリー装置としての有用性は講演にて報告する。

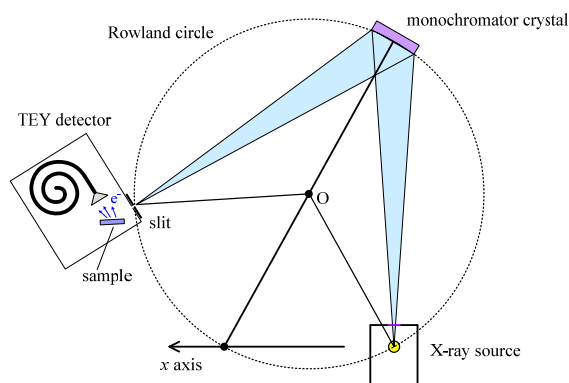


Fig.1 Schematic view of present optical system.

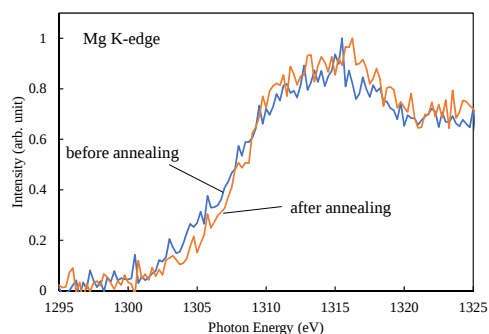


Fig.2 Mg K-edge XANES spectra of $\text{MgB}_2/\text{Si}(111)$.

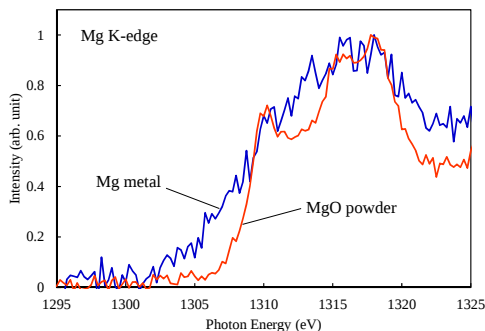


Fig.3 Mg K-edge XANES spectra of Mg metal and MgO powder.