

## in-situ NEXAFS 測定の開発 (BL12)

小林英一, 瀬戸山寛之, 岡島敏浩  
九州シンクロトロン光研究センター

九州シンクロトロン光研究センターの軟 X 線のビームラインでは, 軟 X 線吸収端近傍微細構造(NEXAFS: Near-edge X-ray absorption fine structure)測定や光電子分光測定が行え, 主に静的な状態の材料分析が行われてきた. しかしながら, さらに高機能の材料を開発するには材料が動作中の状態を観測する必要がある. そこで, 我々は in-situ 測定が行える全蛍光収量法を用いた NEXAFS 測定装置を構築してきた. さらに, 材料の温度を変えることができる加熱冷却機構付きホルダーを開発した. これにより, 材料を加熱或いは冷却しながら NEXAFS スペクトルを測定することが可能となった.

全蛍光収量法は, 試料から放出された全ての蛍光を検出する手法である. 我々は, 蛍光の検出器としてマイクロチャンネルプレートを用い, 高感度な全蛍光収量測定装置を構築してきた. 本装置はベンディングマグネットであるビームラインでも軟 X 線領域の蛍光が測定できるという高感度な装置である.

加熱冷却機構付きホルダーは, 測定装置を真空中に保ちながら試料を交換できる, 液体窒素により冷却できる, ヒータにより加熱できる, 試料電流を測定できる, 試料温度を測定できるなどの特徴をもつ.

---

(メモ)

# in-situ NEXAFS測定の研究

小林英一, 瀬戸山寛之, 岡島敏浩  
九州シンクロtron光研究センター



## 概要

九州シンクロtron光研究センターの軟X線のビームラインBL12では、軟X線吸収端近傍微細構造(NEXAFS: Near-edge X-ray absorption fine structure)測定や光電子分光測定が行え、主に静的な状態の材料分析が行われてきた。しかしながら、さらに高機能の材料を開発するには材料が動作中の状態を観測する必要がある。そこで、我々はin-situ測定が行える全蛍光収量法を用いたNEXAFS測定装置を構築してきた。さらに、材料の温度を変えられることができる加熱冷却機構付きホルダーを開発した。これにより、材料を加熱或いは冷却しながらNEXAFSスペクトルを測定することが可能となった。

NEXAFS  
測定装置



XPS/NEXAFS  
測定装置

放射光

## BL12

- ・ベンディングビームライン
- ・エネルギー範囲: 40 ~ 1500 eV
- ・エネルギー分解能 (E/ΔE): ~2500@400 eV
- ・分光器: 不等刻線間隔回折格子分光器



## 全蛍光収量法

NEXAFS分光法は、真空単位近傍の非占有電子状態を観測することから、わずかな化学結合状態の変化に敏感な測定手法である。NEXAFSスペクトルの測定には大きく試料表面から放出される電子を検出する電子収量法と蛍光X線を検出する蛍光X線収量法とがある。前者は表面敏感であり、後者はバルク敏感である。一般に軽元素では、X線照射によって発生した内殻正孔の緩和過程はオージェ電子放出が支配的であり、蛍光X線の発生が少ないことから、この分野では試料に流れる電流を測定する全電子収量法が主であった。

全蛍光収量法(total fluorescence yield, TFY)は、試料から放出される全ての蛍光X線を検出する手法であり、絶縁材料や材料が動作中の軽元素の分析が可能である。軟X線領域の蛍光強度は硬X線領域の蛍光強度よりも桁違いに弱い。蛍光を高感度で検出するには検出立体角を大きく取ることが重要である。そこで、我々は検出器として大きな径の受光部を準備できるマイクロチャンネルプレートを用いた高感度全蛍光収量測定装置を構築した。

## 加熱冷却機構付きホルダー

- 加熱冷却機構付きホルダーの特徴は、
- 1) 測定装置の真空を保ちながら試料をトランスファーができる。
  - 2) 外径φ70mmのコンフラットフランジにマウントされている。
  - 3) セラミックヒータにより、加熱できる。
  - 4) 液体窒素により、冷却できる。
  - 5) 試料温度を測定できる。
  - 6) 試料電流を測定できる。
- などである。

