



# 光ビームプラットフォーム 軟 X 線吸収分光ラウンドロビン実験

AichiSR

上原 康<sup>1</sup>, 杉山 陽栄<sup>1</sup>, 野本 豊和<sup>1</sup>, 太田 俊明<sup>2</sup>, 家路 豊成<sup>2</sup>, 吉村 大介<sup>3</sup><sup>1</sup>あいちシンクロトロン光センター, <sup>2</sup>立命館大学 SR センター, <sup>3</sup>九州シンクロトロン光研究センター

キーワード: 酸化アルミニウム, コバルト酸化物, 吸収分光, 軟 X 線

## 1. 背景と研究目的

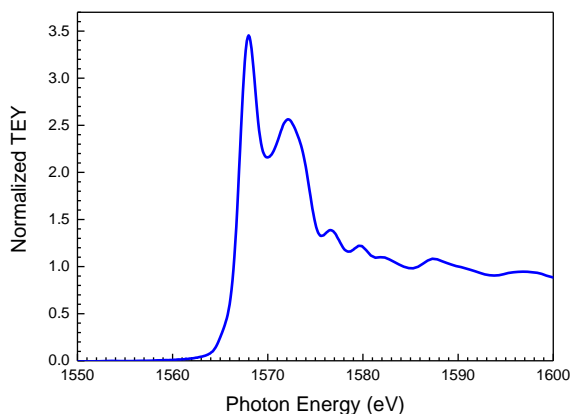
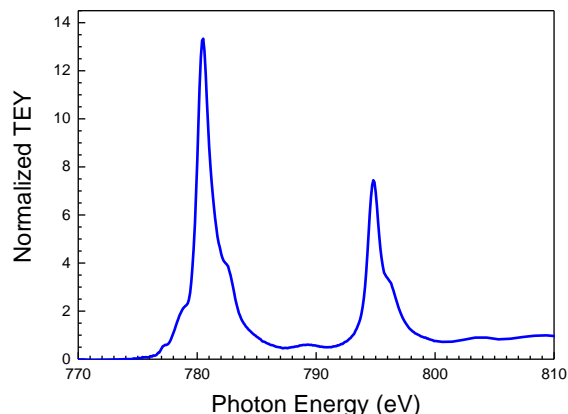
約 50 eV から 5,000 eV までのいわゆる「軟 X 線」の領域には, 炭素や酸素, アルミニウム, シリコンといった実用材料で重要な元素の K 吸収端が含まれることから, 最先端科学から各種製造産業分野に至るまで幅広い測定ニーズがあり, 最近の約 10 年間で測定可能な放射光ビームラインの整備も進んできた。文科省事業に基づく光ビームプラットフォームでは, ユーザーの利便性を図るため, いくつかの実験手法に対し各放射光施設の特徴把握と施設間情報共有を進めており, これまで“あいち SR”から BL6N1 と BL7U が軟 X 線吸収分光に参画したが, 今回は BL1N2 での吸収分光実験を行った。BL1N2 は, 不等間隔平面回折格子分光器 (VLS-PGM) により 0.5 ~ 2.0 keV の分光を担い, 上述 2 本のビームラインと試料ホルダやトランスファーベッセルを共通化している。全電子収量法, 部分蛍光収量法による吸収分光の他に, 光電子分光も可能である。

## 2. 実験内容

BL1N2 で測定可能な Si(シリコン), Al(アルミニウム), Mg(マグネシウム), F(フッ素) および O(酸素) の K 吸収端, Ni(ニッケル) と Co(コバルト) の L 吸収端を評価するため, Si ウェハ, SiO<sub>2</sub> /  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / MgO / LiF / NiO / LiCoO<sub>2</sub> の粉末をそれぞれ試料とした。絶縁物である各粉末は, 試料ホルダに貼り付けたインジウムシート上に少量を分取し薬包紙で押し付けることで, X 線照射に伴う帯電の抑制を図った。1 keV 以上の測定には G2 (1,000 lines/mm), それ以下の測定には G1 (500 lines/mm) の回折格子をそれぞれ用い, 全電子収量法により各試料の吸収スペクトルを測定した。Mg, Al, Si については, SDD による蛍光収量も同時に測定した。

## 3. 結果および考察

Fig.1 に  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の Al-K 吸収端スペクトルを, Fig.2 に LiCoO<sub>2</sub> の Co-L<sub>2,3</sub> 吸収端スペクトルを, それぞれ示す。横軸エネルギーは, 各吸収端の測定開始エネルギーで励起したときの Au - 4f<sub>7/2</sub> 光電子ピークのエネルギー位置により較正した。また, 同・光電子ピークの半値幅から, エネルギー分解能  $E/\Delta E$  はそれぞれ 1,360, 1,390 と見積もられた。いずれも帯電の影響なく, 良好な結果が得られた。異なる施設で取得したデータを用い, 吸収端位置からの価数評価や吸収端以降のスペクトル形状からの構造推定などを進める上で, 横軸エネルギーの確からしさとエネルギー分解能の明示は重要であり, 他に取得したデータも含めて公開を進めていく。

Fig.1 Al - K absorption spectrum of  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> powder.Fig.2 Co - L<sub>2,3</sub> absorption spectrum of LiCoO<sub>2</sub> powder.

## 4. 参考文献

- (1) 池野, 他: 「あいちシンクロトロン光センター2017 年度公共等利用成果報告書」 201704103, 201705099, 201706094.