



軟 X 線 XAFS 入門講習会実習 ～Li 及び C の K 吸収スペクトルの測定～

高倉 将一¹, 仲武 昌史², 村瀬 晴紀³

¹名古屋大学シンクロトロン光研究センター, ²あいちシンクロトロン光センター

³あいち産業科学技術総合センター

1. 背景と研究目的

軟 X 線 XAFS 入門講習会の一環として、BL7U における測定実習を行った。本実習では、受講者が実際に X 線吸収スペクトルを測定した。サンプルとして、BL7U の対象元素である、 LiCoO_2 (LCO) における Li K 吸収スペクトルと、Diamond-Like Carbon (DLC) における C K 吸収スペクトルの測定を行った。

2. 実験内容

LCO 単結晶は、導電性接着剤を用いてサンプルホルダーに取り付けた。それを測定真空槽内でへき開を行うことによって、清浄表面を得た。DLC は、導電性テープを用いてサンプルホルダーに取り付け、マグネトロンスパッタリング (MS) 法によって作製したものと、イオンプレーティング (IP) 法によって作製したものについて測定した。測定は、全電子収量法、全蛍光収量法、部分電子収量法の 3 種類の方法を同時に行った。 I_0 には、測定チャンバー直前に設置した Au メッシュの電流値を用いた。

3. 結果および考察

図 1 は、LCO における Li の K 吸収端全電子収量スペクトルである。約 62 eV 以上の領域で、Li の K 吸収による構造が観測された。一般的に Li の K 吸収スペクトルでは、バックグラウンドが単純な形にならないことが多い。本測定でも、LCO の清浄表面を用いたにも関わらず、複雑なバックグラウンドが観測され、S/B 比が小さかった。そのためこの場合は、一般的に行われているような規格化の処理は難しい。

図 2 は、DLC における C の K 吸収端全電子収量スペクトルである。黒線と赤線は、それぞれ MS 法と、IP 法で作製された試料の測定結果で、挿入図はより広いエネルギー範囲を表示したものである。これを見ると、約 284.5 eV 付近に、 sp^2 結合した π^* 軌道への遷移によるピークがある。その後、約 288.5 eV 付近よりも高いエネルギーには、 sp^2 結合及び、 sp^3 結合した σ^* 軌道への遷移による構造がある。MS 法によって作製した試料は、IP 法で作製された試料と比べて sp^2 結合による寄与が大きくなり、 sp^3 結合による寄与が小さくなっていることが分かる。このように、DLC の X 線吸収スペクトルを測定することで、DLC 内における C の結合状態に関する知見を得ることができた。

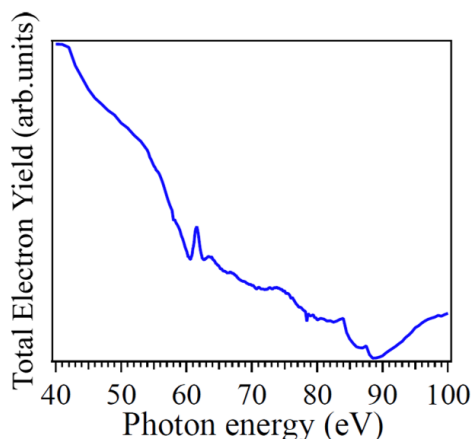


図 1 : LiCoO_2 における Li K-edge の X 線吸収スペクトル

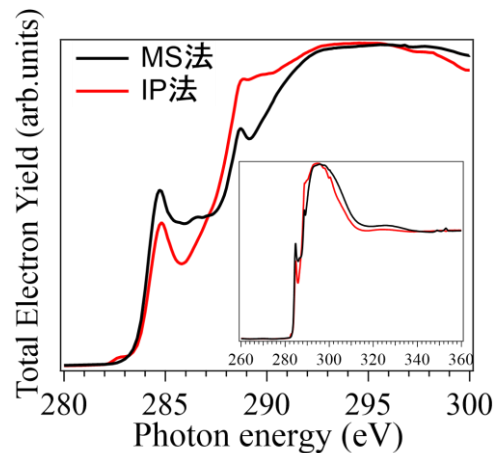


図 2 : Diamond Like Carbon における C K-edge の X 線吸収スペクトル