



## ニオブ酸化物電極の Nb K 端 X 線吸収分光

西村 真一

東京大学，大学院工学系研究科

キーワード：リチウムイオン電池、蓄電池、X 線吸収分光

### 1. 背景と研究目的

小型電子機器から電気自動車まで幅広い分野で高エネルギー密度の電源として、リチウムイオン電池は現代社会において不可欠な要素技術である。リチウムイオン電池を構成する電極活物質については普段の物質開発が続けられており、用途の多様化や要求性能の高度化に対応する新規物質が希求されている。このような情勢から、我々は電極材料を探索し、その中で新規のニオブ酸化物が負極として動作することを見出した。本課題では、その新規ニオブ酸化物の電子状態を Nb K 端 X 線吸収分光によりおこなうことを目的とした。

### 2. 実験内容

Nb 酸化物を透過法に適した透過率となるように窒化ホウ素を希釈剤として混合粉末を調製し、成形ダイスで円板状に錠剤成形した。錠剤をポリエチレン製の袋に封じて空気との接触を極力低減することを試みた。測定は BL5S1 で Si111 分光結晶を用いて単色化された光を使用して行った。X 線強度は上流及び下流に電離箱を用いて測定した。

### 3. 結果および考察

Nb K 端付近の吸収スペクトルを Figure 1 に示す。新規 Nb 酸化物は IV 価の  $\text{NbO}_2$ 、V 価の  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  と比較すると、吸収端のエネルギーはほぼ  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  と一致し、一次微分スペクトルでは吸収端前と吸収端のスペクトル構造がよく似ていることが確認された。

電気化学的に Li を挿入させた一連の試料についても同様に測定を行ったが、Li 挿入にともなう電荷補償から期待される Nb の還元をしめすスペクトル変化を観測することはできなかった。同様の電位領域で反応する Nb 酸化物でも同様にポリエチレン製の袋に封じて測定が行われている<sup>1</sup>が、袋の材質や封入前の試料の処理工程に問題があった可能性がある。 $\text{Nb}_2\text{O}_5$  への Li 挿入過程を調べた先例<sup>2</sup>のように電気化学セルのその場測定を含めて検討が必要である。

### 4. 参考文献

- (1) Nakayama, M. *et al. J. Phys. Chem. B* **2003**, 107 (39), 10715–10721.
- (2) Kodama, R. *et al. J. Electrochem. Soc.* **2006**, 153 (3), A583.

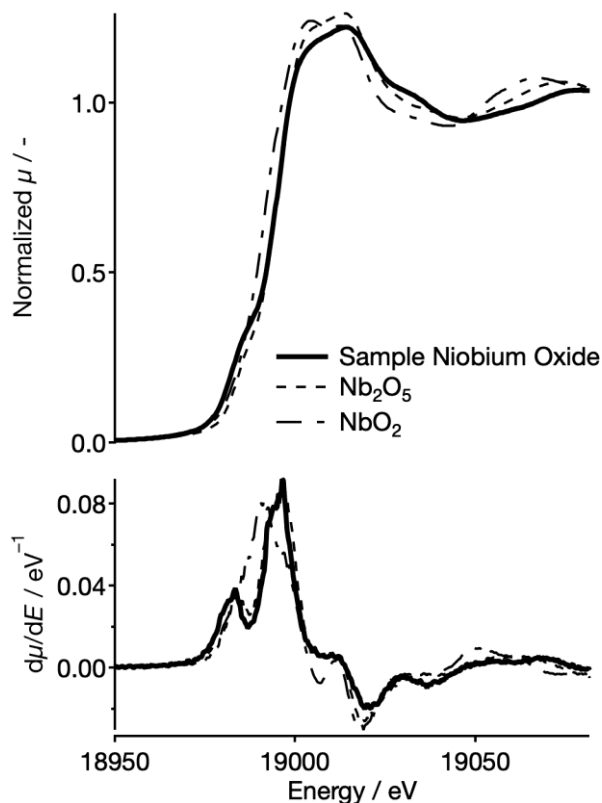


Figure 1 Nb K 端付近の X 線吸収スペクトルとその一次微分