



レアメタルフリー蓄電材料の電子状態分析

小瀧 崇太¹, 小林 弘明²

1 東北大学, 2 北海道大学

キーワード : ナトリウムイオン電池, 二次電池正極, Na 過剰酸化物

1. 背景と研究目的

リチウムイオン電池の高まる高性能化需要を受け、レアメタルフリー、高エネルギーな蓄電池システムが求められている。ポストリチウムイオン電池としてナトリウムをキャリアとするナトリウムイオン電池は、正極材料の選定によりレアメタルフリー蓄電池を創出可能である。我々のグループでは、ナトリウムと鉄から構成される酸化物、特に多量のナトリウム脱挿入が見込めるナトリウム過剰鉄酸化物 Na_5FeO_4 に着目し、構造評価およびレドックス反応機構の追跡をあいち SR にて測定、分析を進めている。今回の実験では、 Na_5FeO_4 合成過程における Fe の配位環境や電子状態の追跡を行った。

2. 実験内容

Na_2O と $\beta\text{-NaFeO}_2$ を $\text{Na/Fe} = 5/1$ (mol/mol) の比で混合し、遊星ボールミルにてメカニカルミリング処理を行い、Ball milled Na_5FeO_4 を合成した。Calcined Na_5FeO_4 は Na_2O と Fe_2O_3 を原料に Ar 下で 600 度 50 h 熱処理し合成した。得られた材料の Fe K-edge XAFS は透過法にて測定し、解析は Athena^[1]を用いた。

3. 結果および考察

Fig.1 に原料の $\beta\text{-NaFeO}_2$ 、得られた Na_5FeO_4 の Fe K-edge XANES スペクトルを示す。7114 eV 付近のプレエッジ領域ではいずれもピークが観測され、 Fe^{3+} の四面体配位のまま変化していない。一方ホワイトライン領域では NaFeO_2 と Na_5FeO_4 で異なり、Ball milled Na_5FeO_4 ではピークがブロードになっていることから、ナノ粒子化、非晶質化が進行していると考えられる。

4. 参考文献

1. B. Ravel et al., J. Synchrotron Rad. 12, 537 (2005).

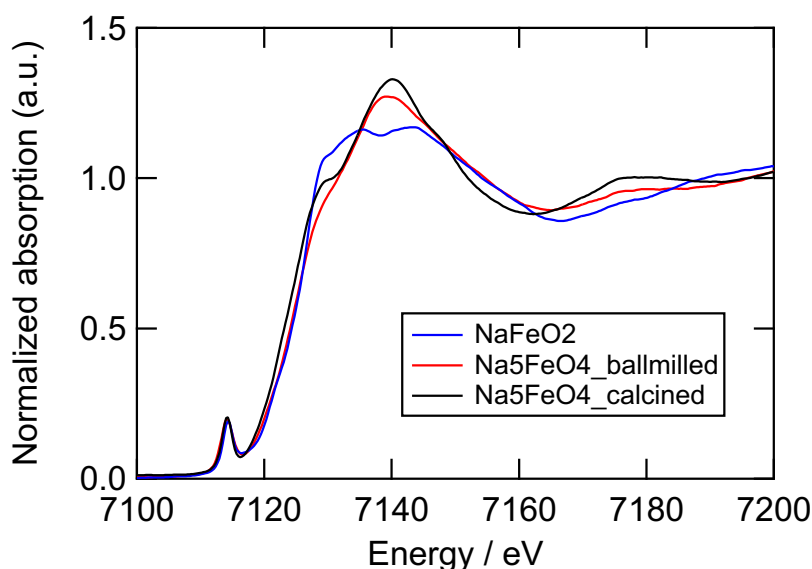


Fig.1 Fe K-edge XANES スペクトル