



ナノサイズ化した水酸化ニッケルの構造解析

堀之内理紗, 石井陽祐, 川崎晋司
名古屋工業大学大学院 工学研究科

キーワード : ニッケル水素電池, ナノチューブ, 水酸化ニッケル, ナノ化+

1. 背景と研究目的

水酸化ニッケルはニッケル水素電池に応用されている。電気自動車用のニッケル水素電池では、充放電の高速化のため水酸化ニッケル電極の特性向上が求められている。そこで、当研究室では水酸化ニッケルのナノサイズ化に関する研究を行っている。ナノサイズ化した水酸化ニッケルは明瞭な X 線回折パターンを示さず、構造解析が非常に困難である。本実験では Ni K 吸収端を対象とした XAFS 測定を行い、充放電時の化学状態変化についての分析を試みた。

2. 実験内容

界面活性剤を用いて水酸化ニッケルの剥離を行なった。ドデシル硫酸ナトリウム (SDS) の溶液に、ニッケル、アルミニウムの硝酸水溶液を加えた。これに KOH 水溶液を pH > 10 になるまで滴下した。一時間攪拌後、容器を密閉し 75°C で 24h 加熱攪拌した。その後、エタノール、アセトンそれぞれで 8h ずつ洗浄し、最後に 60°C で一晩乾燥した (これを NiAILDH と表記する)。この NiAILDH をグラファイトシートに塗布したものを作用極、白金メッシュを対極、Hg/HgO を参照極として三極セルを構成し、1 mol/L KOH 水溶液中で定電流充放電測定を行った。

3. 結果および考察

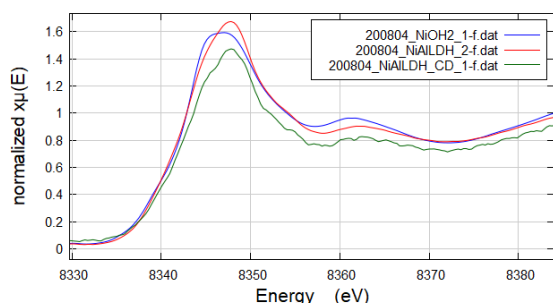


Fig.1 XANES spectra of Ni K-edge for Ni(OH)₂ (blue line), NiAILDH (red line), NiAILDH after charge-discharge (green line)

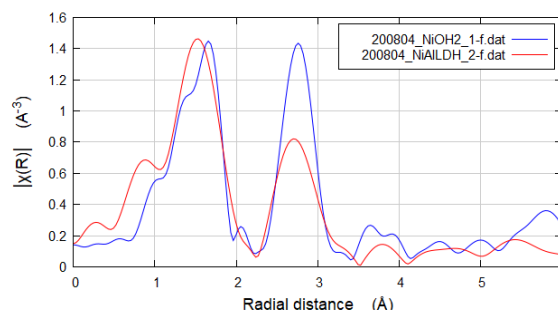


Fig.2 Fourier transforms of k^3 -weight Ni K-edge EXAFS spectra

測定結果を Fig. 1 と Fig. 2 に示す。充放電前の NiAILDH (赤線) は、標準試料の水酸化ニッケル (青線) に比べて吸収端が高エネルギー側にわずかにシフトしていることが確認できた。また、充放電前後で、若干であるがスペクトル形状の変化が見られた。ただし、充放電後の試料 (緑線) はノイズが大きく、EXAFS 領域の解析は困難であった。蛍光法でははっきりとしたスペクトルが得られているが、蛍光法の測定ではより多くの積算時間が必要なため、充放電のその場観察が困難である。塗布量を増やすなどの対策をして、今後のその場観察実験に臨みたい。

4. 参考文献

[1] Tomokazu Sakamoto, Hirofumi Kishi, Susumu Yamaguchi, Daiju Matsumura, Kazuhisa Tamura, Akihiro Hori, Yousuke Horiuchi, Alexey Serov, Kateryna Artyushkova, Plamen Atanassov, and Hirohisa Tanaka, *Journal of The Electrochemical Society*, **163** (10) H951-H957 (2016).