



アルカリ電池正極材料に対する XAFS 測定

黒田 彪流, 池澤 篤憲, 小笹 亮平, 岡島 武義, 荒井 創
東京科学大学

キーワード：二次電池, 蓄電池, ニッケル水素化物電池, 水酸化ニッケル

1. 背景と研究目的

ニッケル水素化物電池は、高い安全性と出力特性を有する二次電池として広く普及しており、ハイブリッドカー用電源としても使用されている。しかし、リチウムイオン電池と比較してエネルギー密度が低いため、プラグインハイブリッドカーや電気自動車用電源として使用するためには更なるエネルギー密度の向上が必要である。本研究では、現行の正極材料である無水型水酸化ニッケルと比較して高容量が期待できる含水型オキシ水酸化ニッケルを合成し、充放電前後の Ex-situ XAFS 測定を実施することで充放電に伴う価数変化を調べた。

2. 実験内容

価数が既知の基準試料として、市販の NiO 、 NiOOH および LiNiO_2 の酸処理により合成した NiO_2 を用いた。基準試料は窒化ホウ素と混合し、厚さ 1.0 mm、直径 $\phi=10$ mm のペレットに成型した状態で、透過法で XAFS 測定を行った。合成した含水型オキシ水酸化ニッケルは導電助剤炭素およびバインダーと混合し、グラファイトシートに塗工した電極の状態で、透過法で XAFS 測定を行った。アルカリ電解液中で満放電および満充電を行った後の電極に対しても、同様の測定を行った。

3. 結果および考察

Fig. 1 に含水型オキシ水酸化ニッケル電極の Ex-situ XAFS スペクトルを示す。充放電状態の変化に伴い、吸収端 E_0 のシフトを観測した。得られた E_0 の値と基準試料の E_0 を元に Ni の価数を決定すると (Table 1)、充放電前では 3.3 価、満放電状態では 2.8 価となり、0.5 電子の放電反応が進行していることが明らかとなった。また、満充電状態での Ni の価数は 3.0 価であり、0.2 電子の充電反応が進行していることが明らかとなった。

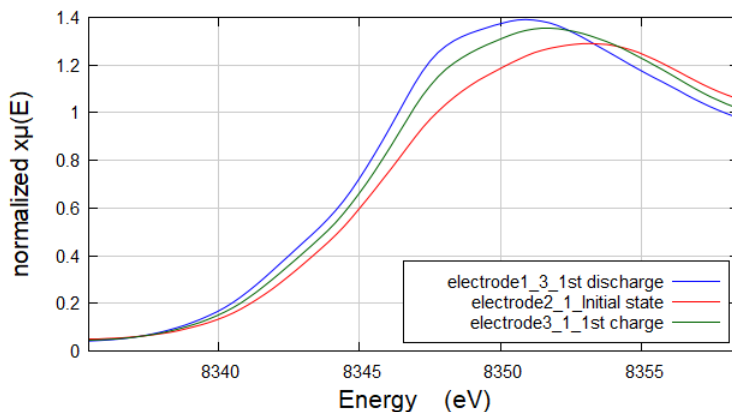


表 1 Ex-situ XAFS スペクトルから決定した Ni の価数

状態	Niの価数
初期状態	3.3
1st 満放電	2.8
1st 満充電	3.0

図 1 含水形水酸化ニッケル電極の Ex-situ XAFS スペクトル