

# 表面XAFSによる正極活物質の劣化評価

リチウムイオン電池正極材料について、サイクル試験による正極活物質表面(数10 nm)の化学状態変化をXAFSにより評価した。各充電深度に調整した正極について表面XAFS分析を行うことで、正極表面の劣化を数値化して試料間比較できることがわかった。

## 試料および電位調整結果



小型巻回ラミネートセル(890 mAh)の初期品および300サイクル品(室温)  
 ・Positive-electrode :  $\text{Li}(\text{NiCoMn})\text{O}_2$   
 ・Negative-electrode : Graphite  
 ・Electrolyte : 1M  $\text{LiPF}_6 + \text{EC}/\text{DEC}$  (1:1)  
 →正極を摘出して各充電深度(SOC: State of Charge)に調整し、表面XAFS分析を実施した。

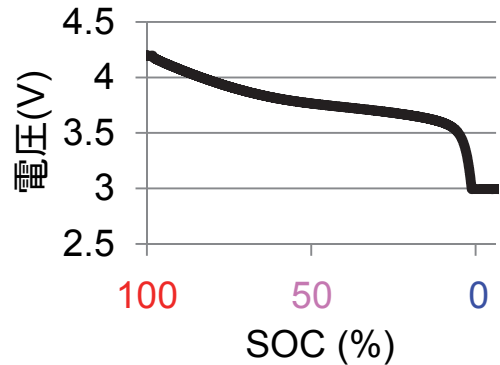


Fig.1 300サイクル品の放電曲線

## 表面XAFS分析結果

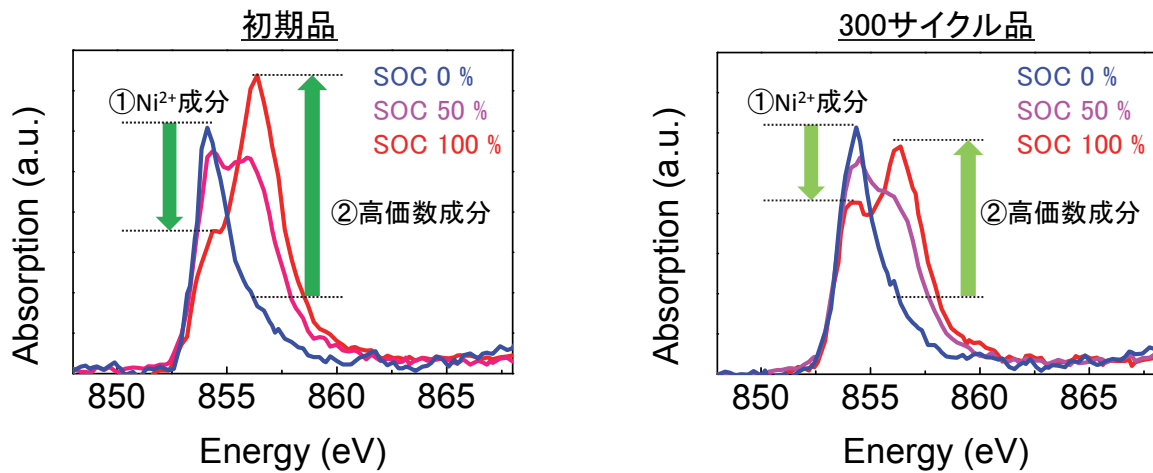


Fig. 2 初期品および300サイクル品正極のNi  $L_{2,3}$ 端表面XAFSスペクトル(全電子収量法)

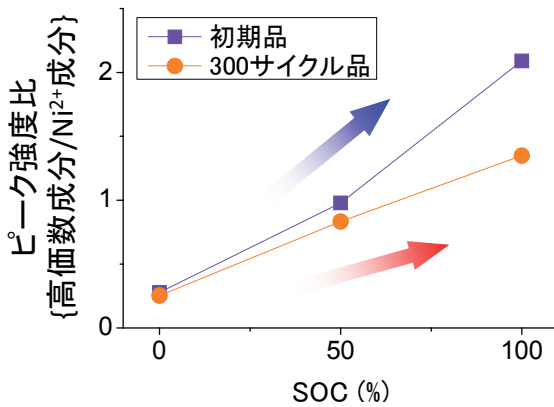


Fig.3 SOCとピーク強度比の関係

- ・ 初期品、300サイクル品ともに、SOCの増加により、ニッケルの酸化(① $\text{Ni}^{2+}$ 成分の減少、②高価数成分の増加)が進行(Fig.2)
- ・ 300サイクル品では、初期品よりもスペクトル変化が鈍化(=Fig.3のグラフの傾きが減少)

サイクル試験により、正極活物質粒子の表面には充放電に寄与しない成分( $\text{Ni}^{2+}$ )が増加したと推定