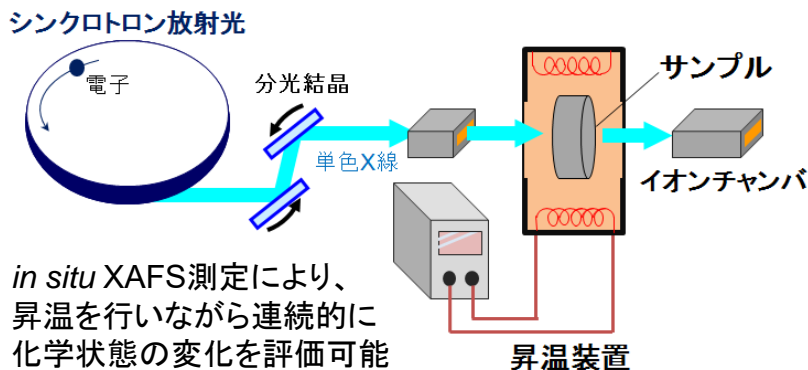


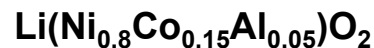
# 昇温 *in situ* XAFSを用いた LIB正極の化学状態の熱安定性評価

リチウムイオン電池(LIB)正極材に含まれる遷移金属の化学状態や構造、それらの熱安定性を評価することは、LIBの安全性を確保する上で重要である。LIB正極材に昇温 *in situ* XAFS分析を適用し、充電および放電状態のLIB正極材について、Niの熱安定性を評価した事例を紹介する。

## 昇温 *in situ* XAFS測定



## LIB正極材 評価試料



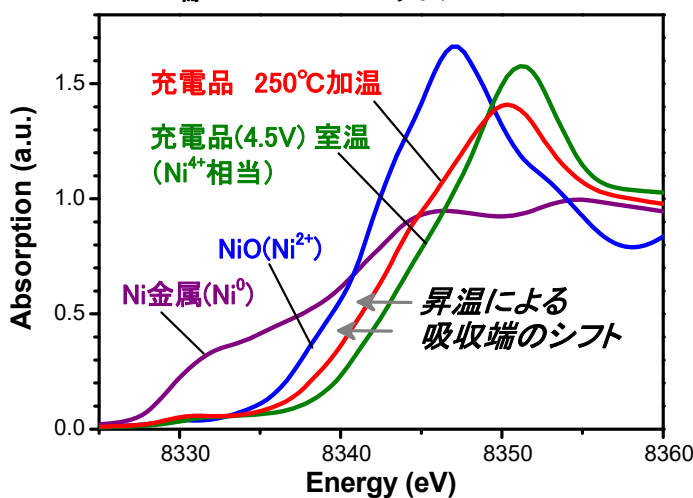
- ・充電状態 4.2 V (vs. Li/Li<sup>+</sup>)
- ・放電状態 (充電前の未処理品)

### 試料形態を選択可能

- ✓ 正極活物質粉末
- ✓ 電極シート + 集電箔 etc

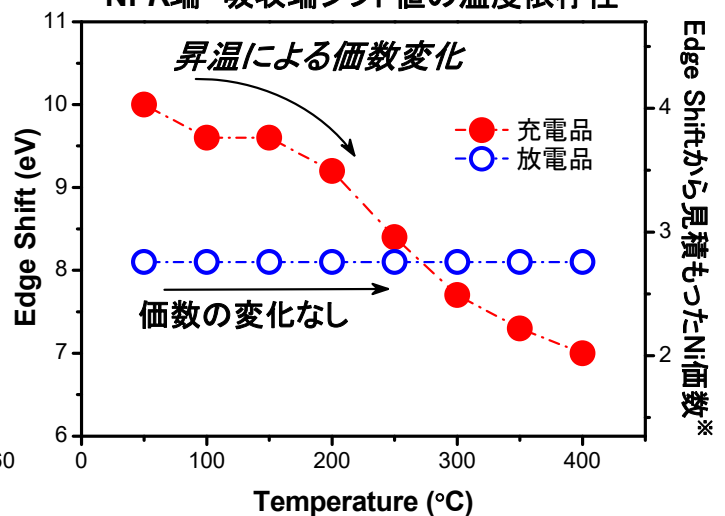
## *in situ* XAFS分析結果

### Ni K端 XANESスペクトル



吸収端立ち上がり位置の変化から価数を評価

### Ni K端 吸収端シフト値の温度依存性



(※充電品(4.5V) 室温を、Ni<sup>4+</sup>と仮定して価数を算出)

### 得られる情報

- ✓ 着目元素の化学状態, 価数
- ✓ 着目元素周囲の構造

充電状態: Ni<sup>4+</sup> ⇒ Ni<sup>2+</sup>へ変化

層状岩塩型から岩塩型へ構造変化

放電状態: 状態変化なし(Ni<sup>3+</sup>), 安定

昇温 *in situ* XAFSにより  
LIB正極における化学状態や構造の温度依存性を評価可能