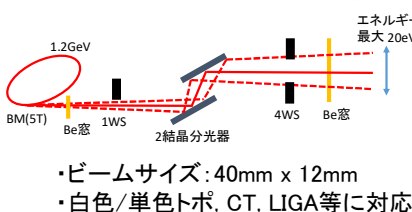




1. 高速2D-XAFSによるリチウムイオン電池正極の充放電に伴う価数変化の可視化 (BL8S2)

(名古屋大学 田淵雅夫)

【BL8S2による2D-XAFS測定】

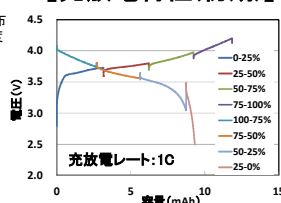


【試料】



- ・正極: NCM, Al箔 15 μ m
- ・負極: 人造黒鉛, Cu箔 10 μ m
- ・電解液: 1M LiPF₆, EC:EMC:DMC=1:1:1

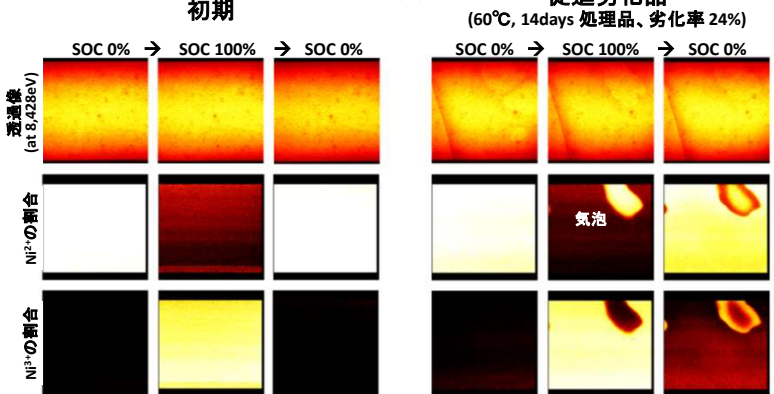
【充放電特性(初期)】



【2D-XAFS測定】

- ・測定対象: Ni K-edge
- ・エネルギー範囲: 8,228 ~ 8,428 eV
- ・検出器: 浜松ホトニクス sCMOSカメラ C12849-101U
- ・測定面積: 12mm x 13mm
- ・所要時間: 7分
- ・SOC 25%刻みで測定

【Niの価数変化】

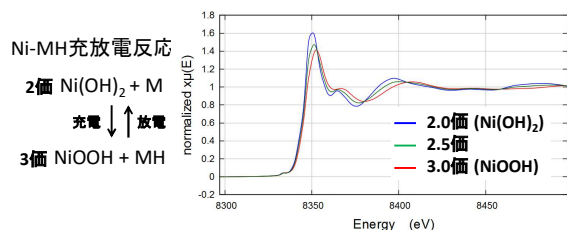


初期: 充放電に伴いNiは価数変化した
促進劣化品: 気泡部は充放電してもNiの価数変化は小さい

2. 2D-XAFSによるニッケル水素電池正極の反応分布解析へのMLCF法の活用 (BL11S2)

(プライムアースEVエナジー㈱ 坂本 廉, 名古屋大学 田淵雅夫, スプリングエイトサービス㈱ 竹田 晋吾)

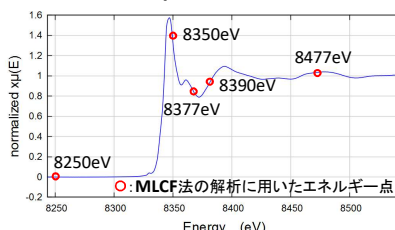
【目的: 充放電に伴う価数分布解析の高速化】



等吸収点が存在するため二相共存

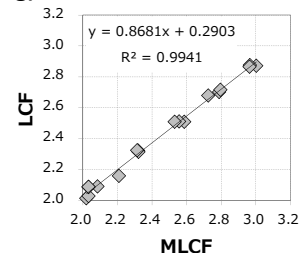
⇒ 価数解析は Linear Combination Fitting 法が一般的
⇒ 2D測定は測定点多く長時間必要 ⇒ MLCF 法を開発

【MLCF (Modified Linear Combination Fitting) 法について】



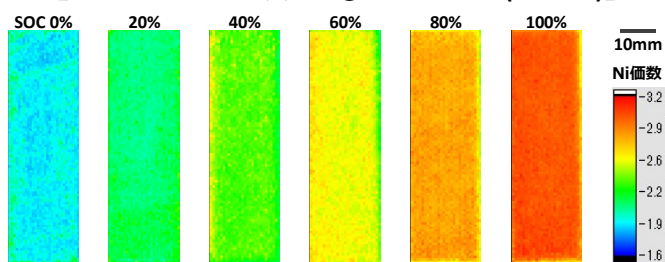
5点ほどのエネルギーにおける吸収度から
標準試料の混合比(平均価数)の算出が可能¹⁾

1) <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0969806X18309095>
in press



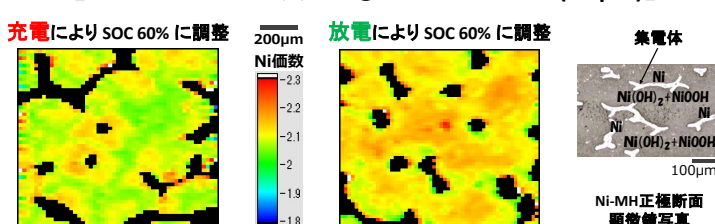
LCFと同等の精度を確認

【正極平面のNi価数変化①: 通常ビーム(0.4 mm)】



充電に伴うNi価数変化を観測
(LCF 40hr → MLCF 1hr/測定)

【正極断面のNi価数変化②: マイクロビーム(20 μ m)】



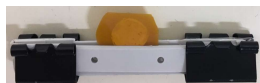
同一 SOC でも 充電/放電によって
Ni集電体近傍のNi価数の傾向が異なった
(LCF 42hr → MLCF 1hr/測定)

3. MLCF-CT-XAFS による試料中金属元素価数分布の三次元可視化 (BL8S2)

(名古屋大学 田淵雅夫)

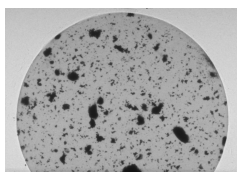
【試料】

BN希釈 CuO, Cu₂O混合タブレット
(意図的にあまり混合せず、
均一混合なら $\Delta\mu t \sim 1$)

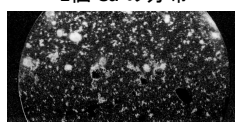
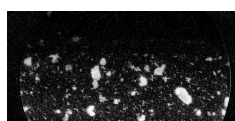


【MLCF-CT-XAFS法】

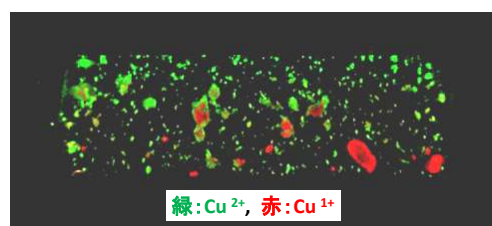
- ・中心のエネルギー: 8960, 8980, 8990, 9000, 9010, 9020, 9030, 9040, 9060, 9080, 9100, 9120 eV, 計12エネルギーでCT測定
- ・CT撮影: 180度の範囲を0.15度で刻み 1200枚撮影 (各25msec) → 1エネルギー点のCT測定は5分程度
→ 合計で 5分 x 12エネルギー = 60分 程度の測定



2D-XAFS 結果(0度)



CT-XAFS 結果 (PC 動画参照)



Cu 価数の三次元分布を可視化