

坂本廉¹, 田淵雅夫², 竹田晋吾³, 小西俊正¹, 加藤真樹¹, 坂本弘之¹, 永見哲夫⁴

¹プライムアースEVエナジー株式会社

²名古屋大学シンクロtron光研究センター

³スプリングエイトサービス株式会社

⁴あいちシンクロtron光センター

高容量・高耐久性の電池設計には、不均一な反応を制御するために反応分布を捉える必要がある。実際の電池設計に応用するためには、実用セル級大面積の反応分布を測定する技術が望まれていた。しかし、大面積の反応分布を捉えるには面内各点の XAFS を測定する必要があるため、測定に長時間を要することが課題であった。本研究では、田淵らが開発した XAFS 新規解析手法である **MLCF (Modified Linear Combination Fitting) 法**^[1]を用いたマッピング XAFS により実セル級大面積の Ni-MH 正極の反応分布を捉えることを試みた。MLCF 法は、エネルギー数点の XAFS スペクトルから標準試料の混合比を算出でき、大面積のマッピングにおいて測定時間を大幅に短縮することが可能になった。

Fig. 1 はSOC (State of charge) 0 ~ 100 % に調整し、Ni の価数分布を測定した結果である。SOC 60% では約 2.6価, 100% では約 3 価となり妥当な結果となった。Fig. 2 は充電, 放電により SOC 60% に調整した正極断面を、マイクロビームを用いてマッピングした結果である。黒い部分は集電体 (Ni) を示す。充電により調整した電極では集電体に近い活物質の価数が内側に比べ高いのに対し、放電側ではその逆になった。以上より、活物質の充放電反応は集電体近傍から起きる様子を可視化することができた。詳細については下記 URL 参照。

<http://www.astf-kha.jp/synchrotron/publication/files/2018P0106.pdf>

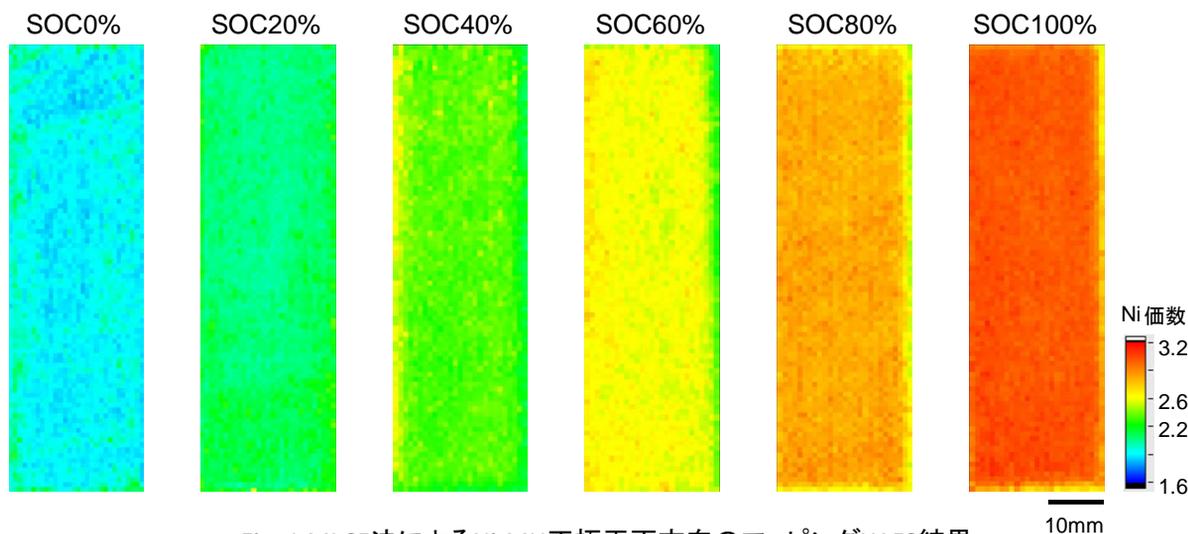


Fig. 1 MLCF法によるNi-MH正極平面方向のマッピングXAFS結果

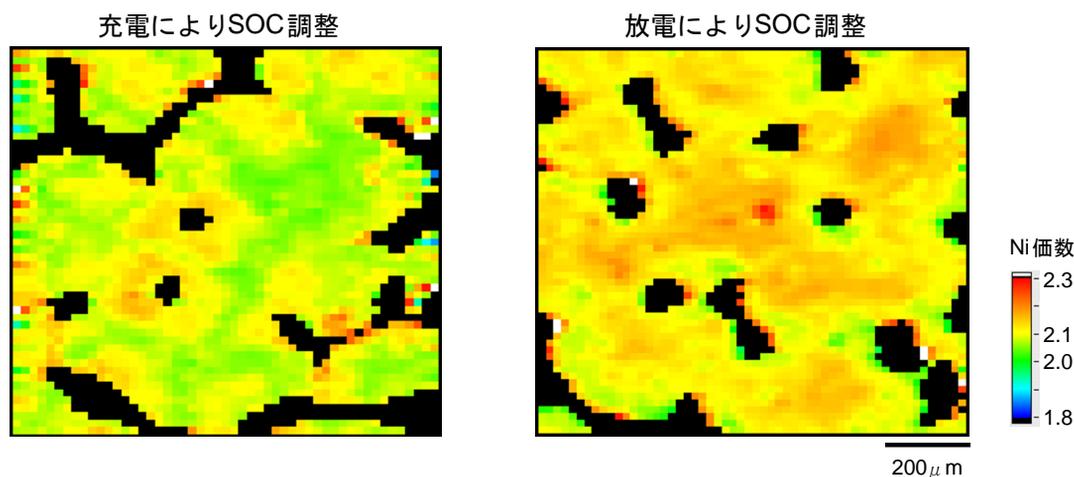


Fig. 2 MLCF法によるNi-MH正極断面方向のマッピングXAFS結果

1. "MLCF(modified linear combination fitting)法の紹介". Materials related to AichiSR BL5S1.

<http://titan.nusr.nagoya-u.ac.jp/Tabuchi/BL5S1/doku.php?id=tabuchi:mlcf%E6%B3%95%E3%81%AE%E7%B4%B9%E4%BB%8B>