

先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業
立命館大学SRセンター「放射光軟X線を用いた機能性材料の評価」
利用成果報告書

無償トライアル利用

2015年10月21日

所属 日産化学工業株式会社
職名
氏名 堀内 雄史
所在地 〒274-8507 千葉県船橋市坪井西 2-10-1
Tel/Fax 047-465-1117/047-461-0492
E-mail address: horiuchiy@nissanchem.co.jp

課題番号	R1504
利用課題名	XAFS による劣化後のリチウムイオン二次電池正極についての状態解析
ビームライン	BL-3, 4
利用期間	2015年5月19日(1Run)、2015年9月16日(1Run)
背景と利用目的	
<p>リチウムイオン二次電池の正極は、活物質と導電助剤、結着材からなる合材電極として作製される。電極合材の内部や集電体との界面の状態は電池性能に大きく関与するが、レート特性やサイクル特性評価による電池性能の向上が、具体的にどのようなメカニズムによるのかは電気化学的測定だけでは明らかにすることができない。そこで、本研究では XAFS 解析により活物質の劣化状態を明らかにすることを目的とした。</p>	
実験・解析方法	
<p>劣化試験前後のリン酸鉄リチウム正極について、SR センターBL-3 において透過法による Fe K 端 XAFS 測定を行った。標準試料として電池組み込み前の正極シート (LiFePO₄) および充電後の正極 (FePO₄) についての測定も実施した。得られた XAFS スペクトルの XANES 領域のデータから Fe の化学状態の判別を行った。EXAFS 振動の抽出およびフーリエ変換による動径構造関数の導出には解析プログラム Athena を使用した。</p>	

成果の概要
<p>劣化前後についての XAFS スペクトルから、正極中の活物質は LiFePO_4 および FePO_4 の和として再現可能な化学状態であることが明らかになった。また、劣化試験により放電容量の低下が確認されており、XAFS 解析で得られた正極の化学状態は矛盾しない結果となった。得られた結果をもとに、劣化のメカニズムについての詳細な議論を行う。</p>
社会、経済への波及効果の見通し
<p>本研究で得られた劣化後の電極状態に関する知見は、さらなる電池の高性能化に向けた研究に大いに活用されると期待できる。</p>