

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30日

所属 ダイキン工業株式会社 化学研究開発センター
職名 主事
氏名 能美 政男
所在地 〒566-8585 大阪府摂津市西一津屋 1-1
Tel/Fax 06-6349-5331
E-mail address: masao.noumi@daikin.co.jp

課題番号	R1538
利用課題名	リチウムイオン二次電池（LiB）電解液添加剤の皮膜形成メカニズムの考察
ビームライン	BL-11
利用期間	2015年9月16日
背景と利用目的	
<p>スマートフォン、ノートパソコン等の情報関連機器の電源、電動工具等の電源、自動車用などの駆動用車載電源まで広範な用途に非水系電解液を用いたリチウムイオン二次電池（LiB）が実用化されている。LiBの高容量化、高エネルギー密度化、高電圧化が進むにつれ、寿命や耐久性、安全性にかかわる電解液の劣化が深刻な課題となっている。</p> <p>弊社では、こうした非水系電解液電池の負荷特性、サイクル特性、保存特性等の電池特性を改良するための電解液を開発している。電解液-電極界面に形成される電極皮膜の安定化を図るため、添加剤由来成分をX線吸収（XAFS）知見からアプローチすることで電極皮膜形成のメカニズムを考察したい。今回は、XAFSが電極表面の状態を評価することに有効であるか確認する事を目的とする</p>	

実験・解析方法

Ni-Mn系正極材および炭素系負極材を用いたラミネート型電池セルを準備し、これに電解液（窒素系添加剤を含有）を注液し、充放電装置により初期充電を施し、85°C,24h保存のストレス印加させた電池を準備した。

ラミネート型電池はアルゴン雰囲気グローブボックス内にて分解し、電極材のみを得た。インジウム板にセットしたサンプルホルダをBL専用のトランスファークベツセルにて運搬し評価を行った。

窒素（N）のXAFSは390~420eV範囲で行い、部分蛍光収量法(PFY)および部分電子収量法(PEY)にて評価を実施した。

成果の概要

窒素（N）K端のPFYおよびPEYによるXANESスペクトルを図1,2に示す。401~402eV 付近に添加剤由来のN成分に帰属すると思われる明瞭な吸収スペクトルを観測することができた。更に、保存品の吸収スペクトルはフレッシュ品と同形の吸収スペクトルが得られ、添加剤由来の電極被膜が維持していることが示唆された。これらのことから、XAFS測定が電極の表面状態評価に有効であることが確認できた。

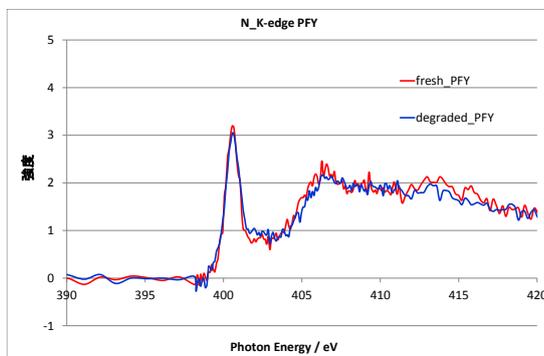


図 1. 窒素（N）K 端の PFY による XANES スペクトル

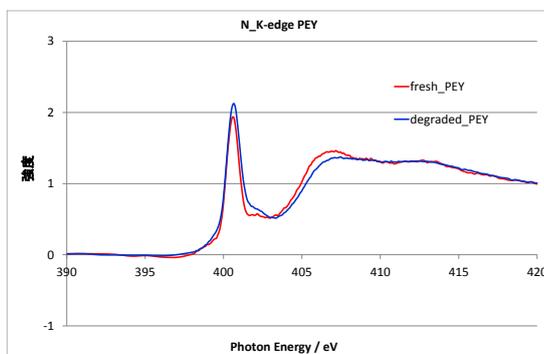


図 2. 窒素（N）K 端の PEY による XANES スペクトル

社会、経済への波及効果の見通し

今後、XAFSの結果をより詳細に解析することで、電極被膜形成メカニズムを解明するとともに、更なる高効率・高容量に対応する電解液の設計・開発に反映する。これにより自動車をはじめとする高エネルギーの動力源分野にリチウムイオン二次電池がより広く用いられるようになると期待され、温室効果ガスの削減に大きく貢献するなど社会的意義は高いと考える。