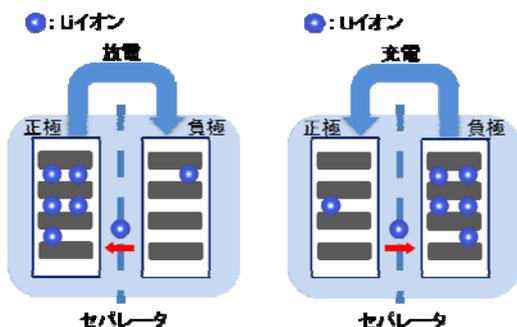


【技術資料】-LIBの分析- 固体NMRによるLi状態解析

概要

スマートフォンやノートパソコン等に幅広く使用されているリチウムイオン電池(LIB)では、正極と負極の間をLiイオンが移動することで充電や放電が行われます(図1)。充放電の繰り返しで電池の劣化が進むと、電極内に留まるLiが生成し、電池容量が低下するため、Liの存在状態を把握することが重要です。

電極中Liの化学的状态について調べる有用な手法として、固体NMR分析があります。ここでは、充放電前後の黒鉛負極材に存在するLiの化学状態について解析した結果を紹介します。



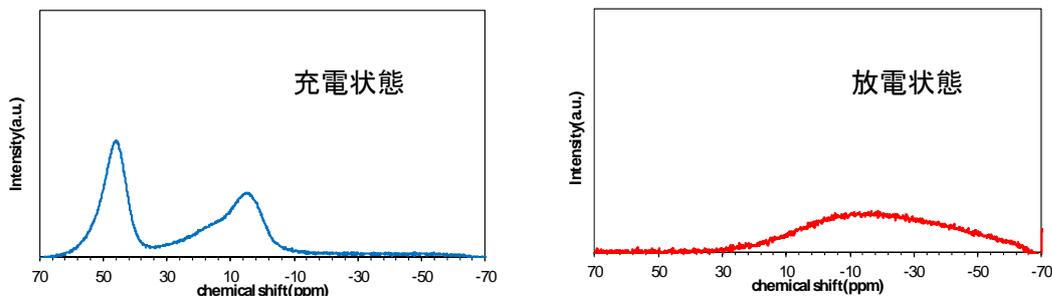
【図1】 LIBの模式図



【図2】 固体NMR装置

分析例

黒鉛負極材中のLi状態を解析するため、固体NMRで分析した結果を以下に示します。



【図3】 黒鉛負極材の⁷Li MAS NMR スペクトル

【表】 ピーク帰属

試料	状態	化学シフト(ppm)	推定帰属
黒鉛負極材	放電	30~-70	Li塩、LiC _x (12<x<27)
		0~30	Li塩、LiC _x (12<x<27)
	充電	45	LiC ₆ 、LiC ₁₂

充電状態では、LiC₆やLiC₁₂に帰属されるピークが45ppmに観測され、Liイオンがグラファイト層に存在していることがわかります。一方、放電状態からはLi塩やLiC_x(12<x<27)といった、残存Li由来のピークが観測されました。このように、固体NMRを用いることで、材料劣化に影響する残存Liの状態を把握出来ます。