

NMR法によるリチウムイオン二次電池におけるLi拡散挙動の計測(Li拡散係数の測定)

NMR(核磁気共鳴分光)法を用いることで電池材料の分析・性能評価が可能です。

NMR法を用いたリチウムイオン二次電池の分析の特長

- 電解液の溶媒成分を定量的に分析できます。電解液は繰り返しの充放電や高温放置されることで分解反応が生じますが、定量的に考察することが可能です。
- 電解液に添加される物質の同定が可能です。
- パルス磁場勾配NMR(PGSE-NMR)法を用いることで、電解液中のLi拡散係数を測定することができます。イオン液体やポリマーへの拡散や緩和時間などを測定できます。
- 固体NMR法を用いて、負極表面に生成されたLi金属の析出を分析できます。電池の短絡につながるLi金属の析出について、析出前後の電極を同様に測定することで、Li金属の析出量を定量的に分析することができます。
- 電解質の成分分析が可能です。一般的な ^1H 、 ^{13}C 以外に、例えば電解質に用いられるB、F、Pなどの核種を用いて測定します。ケミカルシフトやピーク形状から電解質の状態分析が可能です。

分析の適用例

図1に、リチウムイオン二次電池の電解液についてNMR法で定性分析した結果を示します。B、Fの核種で測定した結果から、電解質に LiBF_4 が使われていることが分かります。

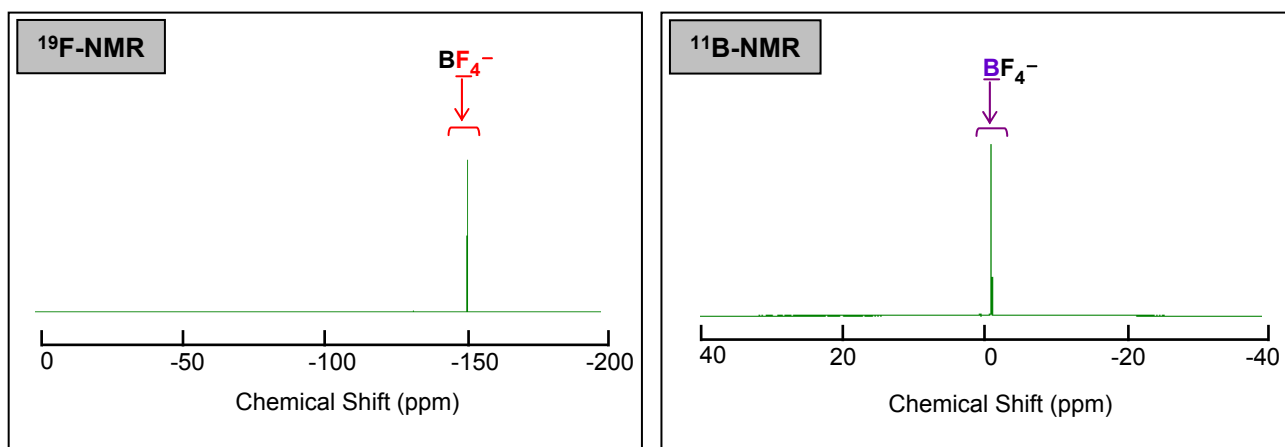


図1 リチウムイオン二次電池の電解液をNMRで定性分析した例

※ 電子状態に依存するケミカルシフト値を参照した結果、 BF_4^- 由来のピークが検出されています

電解液の分析には欠かせない技術

- リチウムイオン二次電池は、有機系溶媒を用いた電解液や電解質ポリマーなどが使われていて、性能や信頼性、寿命評価のためにはその状態を正確に把握することが必要不可欠です。NMR分析はこの評価に欠かせない技術として使われますが、当社ではGC、GC-MS、LC-MSなどの分析技術との組み合わせにより、さらに詳細な解析結果を提供いたします。