



# 酸化物系全固体蓄電池材料の結晶構造解析

山本 貴之, 吉川 慶佑  
名古屋大学大学院工学研究科

キーワード：全固体リチウム二次電池, 固体電解質

## 1. 背景と研究目的

環境負荷や資源枯渇の観点から、現在主流のガソリン車からハイブリッド自動車やプラグインハイブリッド自動車、さらには電気自動車へと移行する流れが世界的に起こっており、自動車産業は大きな転換期を迎えている。重要視されているのは動力源となる電池であり、高エネルギー密度、高安全、長寿命な革新電池の実現に向けて世界各国がしのぎを削って研究開発を行っている。このような革新電池の候補の一つに酸化物系全固体型リチウム二次電池があり、固体電解質として酸化物材料を用いることで極めて高い安全性を有することが利点としてあげられる。しかし酸化物材料は一般に硬い材料であるため、固体電解質と電極活物質の界面における接触性が低く、入出力特性が低下する要因となっている。その解決策の一つとして、柔らかい酸化物固体電解質を開発することが検討されており、近年では Li-ion rich anti-perovskite 電解質(LiRAP)が比較的低い融点を有する柔らかい酸化物であることが報告されている<sup>[1]</sup>。全固体電池の複合電極中では電極活物質、固体電解質、導電助剤等が含まれるため、固体電解質は導電助剤に対して安定である必要がある。本研究では LiRAP とアセチレンブラック (AB) を混合し、LiRAP の安定性を粉末 X 線回折 (PXRD) 測定により評価した。

## 2. 実験内容

LiRAP と AB の比率を変えて乳鉢上で混合し、数種類の測定試料を準備した。測定試料はソーダガラスキャピラリー ( $\phi 0.5$  mm) に封入した。PXRD 測定はあいち SR BL5S2 ビームラインで行い、入射光には波長  $1.033 \text{ \AA}$  のシンクロトロン光、検出器には二次元半導体検出器 PILATUS 100K 4 連装を用い、測定は室温で行った。

## 3. 結果および考察

PXRD 測定の結果を Figure 1 に示す。LiRAP に対して 5, 10, 15 wt% の比率で AB を混合したいずれの試料に対しても、LiRAP の結晶構造、格子定数に変化は見られなかった。また、15 wt% の AB を混合した試料では AB 由来の回折線も観測され、AB の結晶構造も保たれていると考えられる。以上の結果から、LiRAP は AB の混合に対して安定であり、全固体電池の複合電極に適用できると期待される。

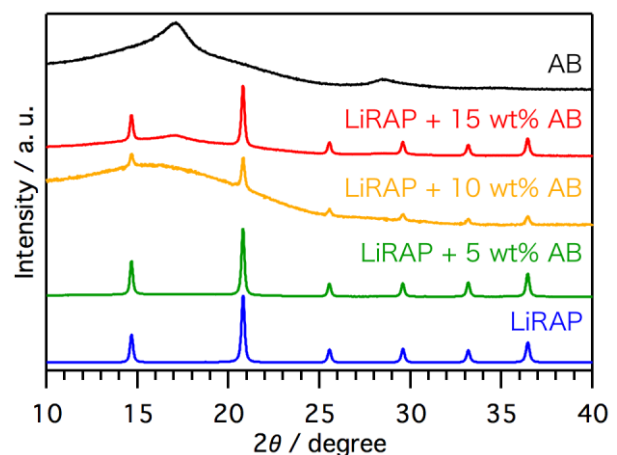


Figure 1. Synchrotron PXRD patterns of mixtures of LiRAP and AB with synchrotron radiation of  $\lambda = 1.033 \text{ \AA}$ .

## 4. 参考文献

1. Y. Zhao and L. L. Daeman, "Superionic Conductivity in Lithium-Rich Anti-Perovskites", *Journal of the American Chemical Society*, **134**, 15042–15047 (2012).