



酸化物系全固体型リチウム二次電池材料の結晶構造解析

山本 貴之, Manoj Krishna Sugumar
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^[1]。本研究では、LiRAP のイオン伝導率の向上を目指し、多価カチオンをドーブした LiRAP の結晶構造を粉末 X 線回折(PXRD)測定により評価することを目的とした。

2. 実験内容

多価カチオンドーブなしの LiRAP 及び多価カチオンをドーブした LiRAP を合成し、ソーダガラスキャピラリー (φ0.5 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 Å 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

合成した試料に対して行った PXRD 測定の結果を Figure 1 に示す。多価カチオンドーブなしの LiRAP (Figure 1 青線) では単一の結晶構造に由来する回折パターンが観測され、不純物を含まない LiRAP が得られたことがわかる。また、多価カチオンをドーブした LiRAP (Figure 1 赤線) についてもドーブなしのものと同様の回折パターンが観測され、不純物の生成を伴わずに多価カチオンがドーブされたと考えられる。今後はリチウムイオン伝導性について、多価カチオンドーブの効果を調べる予定である。

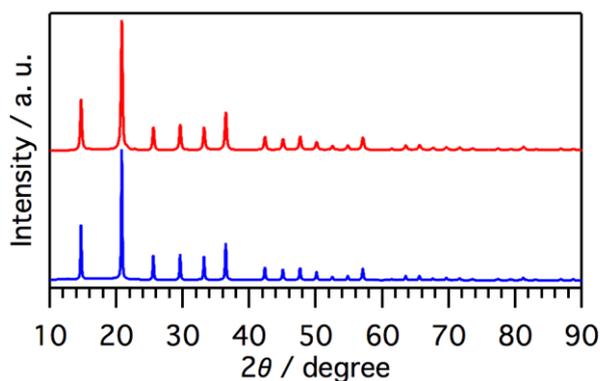


Figure 1. Synchrotron PXRD patterns of undoped (blue) and doped (red) LiRAP with synchrotron radiation of $\lambda = 1.033 \text{ \AA}$.

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).