



酸化物電極触媒の化学状態分析

高橋 伊久磨
千葉工業大学 工学部

キーワード：金属空気電池，酸化物電極触媒，X線吸収分光

1. 背景と研究目的

地球温暖化の原因と考えられている二酸化炭素の排出量削減を目的として、各国ガソリン車から電気自動車への切り替えが進められている。その電気自動車の普及においては航続距離の延伸、低コストが求められており、現在の電気自動車の電源であるリチウムイオン電池と比較して、高エネルギー密度、低コストとなる金属空気電池が注目されている。金属空気電池の実現に向けた課題の一つに、空気極の酸化物電極触媒の充放電反応の低い活性が挙げられる^[1]。そこで本研究では、材料設計に柔軟性のあるペロブスカイト型酸化物を対象とし、充放電反応に高活性となる酸化物電極触媒の材料設計指針を得ることを目的とした。これまでに様々なペロブスカイト酸化物電極触媒の作製と物性分析、反応活性評価を行なってきた。本実験では、物性分析として作製した酸化物電極触媒の構成元素における化学状態を評価する X 線吸収分光の測定を行なった。

2. 実験内容

本実験では、 ABO_3 で示されるペロブスカイト型酸化物 $La(Co_{0.6}Mn_{0.4})O_3$ を対象とした。サンプル粉末は、硝酸ランタン、硝酸コバルト、硝酸マンガンを出発物質として、クエン酸を用いたゾルゲル法により作製した。作製したサンプル粉末をカーボンテープを用いてサンプルプレートに貼り付け、BL1N2 の側室に導入し、高真空にした後に Co-L 端の X 線吸収分光測定を行なった。

3. 結果および考察

Fig. 1 に $LaCo_{0.6}Mn_{0.4}O_3$ 粉末の Co-L3、L2 吸収スペクトルを示す。先行研究で示されている $LaCo_xMn_{1-x}O_3$ における Co-L 端のスペクトルと同等となっており^[2]、本実験条件でデータベースとなるスペクトルを得られることが確認できた。今後は $LaCo_{0.6}Mn_{0.4}O_3$ における A サイト、B サイト、および酸素の比率を変化させたサンプルに対し、本実験で得られたスペクトルを基に Co の化学状態を比較評価する。合わせて、作製したサンプルの充放電活性を電気化学測定により評価し、高活性となる材料設計指針を得る。

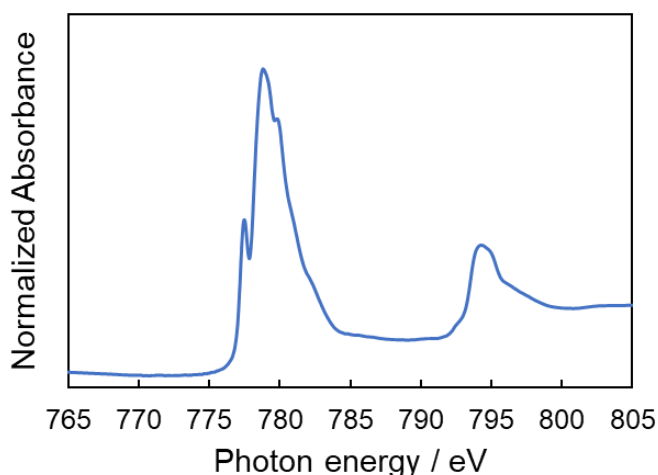


Fig. 1 作製した $LaCo_{0.6}Mn_{0.4}O_3$ の Co-L 端における X 線吸収スペクトル

4. 参考文献

1. P. Gu, M. Zheng, Q. Zhao, X. Xiao, H. Xue and H. Pang, *J. Mater. Chem. A*, 2017, 5, 7651–7666
2. M. Ghiasi, M. U. Delgado-Jaime, A. Malekzadeh, R. P. Wang, P. S. Miedema, M. Beye and F. M. F. de Groot, *J. Phys. Chem. C*, 2016, 120, 8167–8174