

特殊環境中性子回折装置 SPICA を利用したフッ化物電池の構造研究

KEK 物構研¹, 兵庫県立大², 京大産官学³, 京大院工⁴

○森 一広¹, 嶺重 温², 佐藤 和之³, 福永 俊晴³, 安部 武志⁴

E-mail: kmori@post.kek.jp

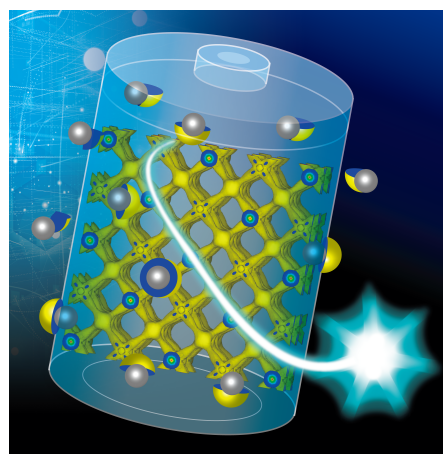
蓄電池は現代社会の基盤を支える重要なキーテクノロジーの1つであり、その用途はスマートフォンやパソコンのような小型機器から、電気自動車（EV）や家庭用蓄電システムなどの大型機器へと拡大している。それに伴い、現行のリチウムイオン電池に代わる高エネルギー密度をもつ次世代蓄電池の創製が求められている。次世代蓄電池の候補として、本発表ではフッ化物電池に焦点を当てる。フッ化物電池は、フッ化物イオン（F⁻）をキャリアイオンとして利用した蓄電池である。特に、全固体フッ化物電池では、良質なフッ化物イオン導電性固体電解質を必要とする。

本発表では、蓄電池研究用に設計・製作した J-PARC MLF の特殊環境中性子回折装置 SPICA (BL09) の概要について説明する[1]。SPICA は、中性子飛行距離 54m による中性子回折データの超高分解能化（0.1%以下）に加え、楕円型スーパーミラーガイド管の導入により大強度化を実現した装置である。試料から中性子検出器（PSD）までの距離を 2m に固定し、水平面内に PSD を連続配置することで、あらゆる散乱角において回折データの計測が可能である。この SPICA を利用した全固体フッ化物電池用固体電解質に関する研究成果について報告する[2-6]。また、全固体フッ化物電池のオペランド測定に向けた最近の SPICA の取り組みについても紹介する。

【謝辞】本研究は、NEDO 革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発（RISING2, JPNP16001）及びNEDO 電気自動車用革新型蓄電池技術開発（RISING3, JPNS21006）の助成を受けたものです。中性子回折実験は、J-PARC MLF（課題番号：2019S10）において実施致しました。

【参考文献】

- [1] M. Yonemura, K. Mori *et al.*, *J. Phys. Conf. Ser.*, **502**, 012053, (2014).
- [2] F. Fujisaki, K. Mori *et al.*, *J. Solid State Chem.*, **253**, 287–293, (2017).
- [3] K. Mori *et al.*, *ACS Appl. Energy Mater.*, **3**, 2873–2880, (2020).
- [4] K. Mori *et al.*, *J. Phys. Chem. C*, **124**, 18452–18461, (2020).
- [5] K. Mori *et al.*, *J. Phys. Chem. C*, **125**, 12568–12577, (2021).
- [6] K. Mori *et al.*, *J. Phys. Chem. C*, **127**, 59–68, (2023).



BL09 SPICA で明らかにした全固体フッ化物電池用固体電解質 Ba_{0.6}La_{0.4}F_{2.4} のフッ化物イオン(F⁻)伝導経路[3].