

電子やイオン等の能動的制御と反応
2020 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

中村 崇司

東北大学 多元物質科学研究所
准教授

化学ポテンシャル制御による特殊反応場形成技術の創出

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、固体電解質への電圧印加による化学ポテンシャル変調現象を活用し、対象材料にフッ素や塩素などのアニオン欠陥を自在に導入する技術を開発することを目標としている。昨年度までに開発したコンポジット型の電気化学リアクター (Pb-PbF₂/BaF₂/BaF₂-被ドープ材料) を用いて、今年度はペロブスカイト型酸化物 La_{0.5}Sr_{0.5}CoO_{3-δ} へのフッ素欠陥導入およびその定量制御を検討した。ペロブスカイト相に対して 5、10、20 mol% と通電量を変えたサンプルを準備して、材料表面のフッ素組成を XPS により、材料中の F 濃度分布を TOF-SIMS により分析した。その結果、① (表面を除いた) 材料内部のフッ素濃度はほぼ一様であること、② 通電量に応じて材料中のフッ素濃度を制御可能であること、を明らかにした。以上の結果は電気化学リアクターにより異種アニオン種の定量制御が可能であることを示す結果である。また一連の結果をまとめて、電気化学リアクターによるアニオン添加手法について PCT 特許を出願した。

また現在領域内共同研究として、アニオン欠陥制御触媒のマイクロ波応答 (九州大学椿先生)、光触媒におけるアニオン欠陥の機能解明 (京都大学中田先生、NIMS 中田先生) を進めている。両テーマについて、電気化学リアクターを使ってアニオン欠陥制御材料を合成し、共同研究パートナーに試料を提供した。