

未来社会創造事業 探索加速型  
「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域  
年次報告書(探索研究期間)

|                    |
|--------------------|
| 令和3年度<br>研究開発年次報告書 |
|--------------------|

令和3年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：松田 翔一]

[物質・材料研究機構 エネルギー・環境材料研究拠点・主任研究員]

[研究開発課題名：実験自動化技術とデータ科学の連携による海水電解材料の  
ハイスループット探索]

実施期間：令和3年10月1日～令和4年3月31日

## §1. 研究開発実施体制

(1)「ハイスループット探索手法開発」グループ(物質・材料研究機構)

- ① 研究開発代表者:松田 翔一 (物質・材料研究機構 エネルギー・環境材料研究拠点、主任研究員)
- ② 研究項目
  - ・マルチチャンネル電気化学測定セルの開発
  - ・ハイスループット電気化学測定装置の開発

(2)「ハイスループット合成手法開発」グループ(物質・材料研究機構)

- ① 主たる共同研究者:坂牛 健 (物質・材料研究機構 エネルギー・環境材料研究拠点、主幹研究員)
- ② 研究項目
  - ・金属酸化物電極合成の基盤技術の確立
  - ・ハイスループット電極触媒合成測定装置の開発

(3)「実験自動化技術に適合したデータ科学手法開発」グループ(研究機関名)

- ① 主たる共同研究者:田村 亮 (物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点、主任研究員)
- ② 研究項目
  - ・機械学習を利用した電極触媒材料探索手法の開発
  - ・ハイスループット実験用アルゴリズムの開発

## §2. 研究開発成果の概要

本研究課題では、地球規模で展開可能な水電解装置を実現することを目的に、多様な水資源・変動電源を活用でき、大電流条件下でも所望の生成物のみを生産する高選択性をもつ、海水電解システムを創製することを、最終目標として設定している。これをふまえ、探索研究においては、実験自動化技術とデータ科学が高度に連携・融合した海水電解材料のハイスループット探索システムの構築、を目標として設定している。本研究目標に対して、令和3年度は、研究開発項目1(電気化学自動実験によるハイスループット水電解特性評価システムの開発)、および、研究開発項目2(ハイスループット電極触媒材料合成手法の開発)に取り組み、想定通りのスケジュールで進捗した。以下にその概要を記す。

■研究開発項目1(電気化学自動実験によるハイスループット水電解特性評価システムの開発)  
研究代表者がこれまでに開発してきた水系 LiB 用電解液のハイスループット実験装置をベースに、水電解特性評価用にシステムの改造実施に向けた仕様を確定した。2022 年度前半には、改造が完了する予定のスケジュールで進んでいる。既に、予備的検討として、通常のラボレベルでの評価と同等の測定が実施可能であることを確認している。

■研究開発項目2(ハイスループット電極触媒材料合成手法の開発)

ハイスループット電極触媒材料合成手法の基盤技術確立を目指し検討を進めた。具体的には、コンビナトリアル溶液混合装置、マルチプレート対応焼成装置を整備した。特に、前駆体溶液の金属種の種類・濃度・組合せをパラメータとした多様な電極材料を合成可能なコンビナトリアルシステムを開発した。

【代表的な原著論文情報】