

日本－フランス 国際共同研究「分子技術」 平成 28 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	分子性物質のマグネシウム電池用電極材料への展開
研究課題名（英文）	Molecular Materials for Mg batteries
日本側研究代表者氏名	大久保 將史
所属・役職	東京大学大学院工学系研究科・准教授
研究期間	平成 26 年 12 月 1 日 ~ 平成 30 年 3 月 31 日

## 1. 日本側の研究実施体制

ワークパッケージ①	Mg <sup>2+</sup> 電極評価技術の確立	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
大久保將史	東京大学・大学院工学系研究科・准教授	電極特性評価、電極特性解析
菅原哲	東京大学・大学院工学系研究科・学術支援専門職員	電極作製、電極特性評価

ワークパッケージ②	電気化学特性の解析	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
大久保將史	東京大学・大学院工学系研究科・准教授	電気化学特性評価、解析
梶山智司	東京大学・大学院工学系研究科・特任研究員	電気化学特性評価、解析
菅原哲	東京大学・大学院工学系研究科・学術支援専門職員	電極作製、電気化学特性評価

## 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

本年度は、フランス側研究者が H27 年度に開発した材料について、日本側研究者が電極特性を発現する材料を見出すことを研究目標とする。具体的には、最初に、基盤的知見として 1 価カチオンであるリチウムイオン、ナトリウムイオンなどを用いて固体電気化学特性を調べ、固相酸化還元（電子伝導、イオン拡散）が可能な系であるかを調べる。次に、マグネシウムイオン電極特性を調べる。サイクリックボルタンメトリ（CV）や定電流充放電、開回路電圧測定などにより、マグネシウムイオンの可逆的な挿入・脱離が可能であるか調べる。

## 3. 日本側研究チームの実施概要

本研究は、低炭素社会の構築に資するマグネシウム電池の開発を目指し、 $Mg^{2+}$ 電極活性を有する正極材料の開発を分子技術により行うことを研究目的としている。本年度は、フランス側が開発した有機・無機複合 3 次元ネットワーク構造を電極材料へと応用した。特に、有機分子への分子技術の適用により多孔性、および電子伝導性を制御したネットワーク構造をデザインし、その電極活性の評価を行った。その結果、電子伝導性が高いと期待される有機分子を利用した際に、極めて高い  $Mg^{2+}$ 電極活性、すなわち、可逆的な  $Mg^{2+}$ 挿入脱離反応と、高い電極反応電圧を見出すことに成功した。特に、得られた電極材料の高電圧特性は、これまでに報告された電極材料の反応電位と比較して極めて高く、高エネルギー密度化の具体的指針を与える結果であると言える。今後は、更なる構造制御を有機分子、無機分子の双方に対して分子技術により行うことで、電極特性の高性能化を図り、マグネシウム電池へ実用可能な正極材料の開発を目指す。