

日本—欧州 国際共同研究「効果的なエネルギー貯蔵と配分」 2020 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	金属－空気二次電池用新規カーボンフリー電極の開発
研究課題名（英文）	Novel carbon-free cathode materials for metal-air rechargeable batteries
日本側研究代表者氏名	忠永 清治
所属・役職	北海道大学 大学院工学研究院・教授
研究期間	2018 年 4 月 1 日 ～ 2022 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
忠永清治	北海道大学・大学院工学研究院・教授	研究統括
ナタリーカロリーナ ナバロ	北海道大学・大学院工学研究院・助教	電気化学的評価
三浦 章	北海道大学・大学院工学研究院・助教	触媒合成

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

本年度も引き続き、触媒および触媒担体候補材料の検討を行う。触媒については遷移金属を含有する層状複水酸化物あるいは窒化物を中心に探索を行い、アルカリ水溶液、あるいは非水系電解液を用いて、酸素還元反応、酸素発生反応の活性を評価する。触媒を担持する材料について、遷移金属窒化物を中心に検討を引き続き行うが、触媒担体が触媒を兼ねる系の

探索を中心に検討を進める。本年度は、リチウム－酸素電池を中心に評価を行う。

3. 日本側研究チームの実施概要

高エネルギー密度を有する次世代蓄電池として期待されている金属－空気二次電池において、充（放）電時の容量減少の原因の一つとされる導電助剤の炭素の劣化の問題を解決するために、空気極の導電助剤にカーボンを用いない電極構築について検討を行った。水系の電解液を用いる亜鉛－空気二次電池および非水系の電解液を用いるリチウム－空気二次電池について検討を行っている。

Urea-glass 法あるいは燃焼合成法により遷移金属含有窒化物および他元素をドーブした遷移金属含有窒化物の合成を行い、これらが酸素還元反応活性を示すことを確認した。

ガス拡散層として通常用いられるカーボンクロスの代替として、多孔質ニッケルをガス拡散層に用い、多孔質ニッケル上に触媒を担持した触媒層をもつリチウム－空気二次電池セルの構築について検討を行った。その結果、多孔質ニッケルをガス拡散層に用いたセルに適した酸素の供給条件やセルの構造を見出した。今後、この条件で非炭素系導電助剤を担体として用いたリチウム－空気二次電池の充放電特性評価を進める。