

研究タイトル:

# 錯体を活物質とした次世代蓄電池の開発



氏名: 清水 剛志 / SHIMIZU Takeshi E-mail: t-shimizu@yonago-k.ac.jp

職名: 特命助教 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本化学会, 錯体化学会, 分子科学会, 電気化学会

キーワード: 二次電池, 金属有機構造体(MOF)

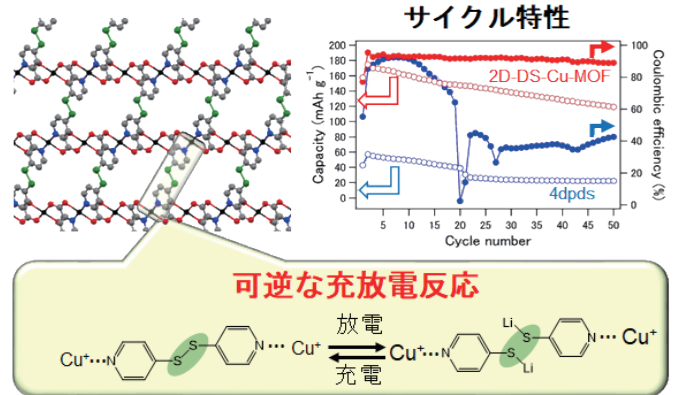
技術相談  
提供可能技術:  
・リチウム金属電池、ナトリウム金属電池の作製技術  
・リチウム金属電池、ナトリウム金属電池の電池特性評価技術  
・錯体を正極活物質とした、充放電反応機構解明

## 研究内容: 金属有機構造体(MOF)を正極活物質とした蓄電池の特性評価および反応機構解明

私たちの身の回りには、携帯電子端末や電気自動車など、様々な場面でリチウムイオン電池が使用されています。最近では、リチウムイオン電池よりも高性能な蓄電池の需要が高まるとともに、新しい電池材料の開発が進められています。特に、蓄電池の性能は正極活物質の特性に大きく左右されることから、正極活物質の設計指針は今後の蓄電池開発に貢献できる知見といえます。このような需要に応えるため、本研究室では錯体の優れた設計自由度を活かした正極活物質の開発およびその特性評価と反応機構解明を行っています。

### <研究テーマ例:金属有機構造体に含まれるジスルフィド配位子の二次電池反応機構解明>

従来のリチウムイオン電池の約 10 倍長く利用できるリチウム硫黄電池の開発において、正極活物質に含まれるジスルフィド(S-S)結合の不溶性の向上と可逆な開裂(還元)/再結合(酸化)をいかに実現することが課題です。私は、溶解しにくい多孔性結晶である、金属有機構造体(MOF)にジスルフィド部位を組み込むことで、S-S 結合の可逆な酸化還元反応による高容量と安定な繰り返し充放電を実現しました。また、結晶構造の次元によって S-S 結合の電池特性を制御できるという知見も得られており、結晶構造の知識を活用することで次世代蓄電池の開発に貢献できることを実証しました。



担当科目

過去の実績

<科研費採択・代表>  
若手研究: 2021-2022 年度

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・ T. Shimizu\*, H. Wang\*, D. Matsumura, K. Mitsuhashi, T. Ohta, and H. Yoshikawa\*, *ChemSusChem*, **2020**, 13(9), 2256–2263
- ・ K. Nakashima, T. Shimizu, Y. Kamakura, A. Hinokimoto, Y. Kitagawa, H. Yoshikawa\* and D. Tanaka\*, *Chem. Sci*, **2020**, 11, 37–43
- ・ T. Shimizu, H. Wang, N. Tanifuji, D. Matsumura, M. Yoshimura, K. Nakanishi, T. Ohta, H. Yoshikawa\*, *Chem. Lett.*, **2018**, 47(5), 678–681

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

セミマイクロ分析天秤 AUX220 (島津製作所)

ホットマグネットスターラー C-MAG HS7 (IKA)