

金属空気電池空気極に用いるスピネル型 Co_3O_4 の物性と酸素発生・還元反応活性の関係

(千葉工大院工¹⁾) ○鈴木 清竜¹・高橋 伊久磨¹

Relationship between the physical properties and the activity of oxygen evolution/reduction on spinel-type Co_3O_4 for air electrode of metal-air battery. (¹ Graduate School of Engineering, Chiba Institute of Technology,) ○Seiryu Suzuki,¹ Ikuma Takahashi,¹

Metal-air batteries are expected to be post lithium-ion batteries because of their high theoretical capacity, safety, and low cost. Air electrode catalysts for metal-air batteries, mainly spinel Co_3O_4 , have been investigated to be more activated oxygen evolution reaction (OER) and oxygen reduction reaction (ORR) by controlled the various physical parameters¹⁾. However, it is still unclear the relationship between physical parameters activities of OER and ORR. In this study, we prepared spinel-type oxide Co_3O_4 catalysts whose physical properties and evaluation them for OER and ORR activities, and we investigated the relationship between physical properties and activities.

As a result, the shape of Co_3O_4 catalysts were controlled to be cubic and spherical by pH values of the solution during hydrothermal synthesis. Regarding OER and ORR activities of these Co_3O_4 , it was found that the cubic Co_3O_4 showed high OER activity, on contrast the spherical Co_3O_4 showed high ORR activity. In this presentation, we will discuss the discussion on the relationship between the physical properties and activities of these Co_3O_4 .

Keywords : Metal-air battery, Spinel, Oxygen evolution reaction, Oxygen reduction reaction

金属空気電池は、高い理論容量、安全性および安価であるという特徴からポストリチウムイオン電池として期待されているが、実現に向けた課題の一つとして、空気極における反応活性の低さが挙げられる。空気極触媒には、これまでにスピネル型の Co_3O_4 を中心に様々な物性パラメータと充電時の酸素発生反応 (OER) と放電時の酸素還元反応 (ORR) 活性について調べられているが¹⁾、依然として

両反応に高活性となる物性パラメータは明らかでない。そこで本研究では、水熱合成時の条件を制御して物性を変化させたスピネル型酸化物 Co_3O_4 を作成し、物性分析と OER/ORR 活性を評価し、物性と活性の関係について調べた。

その結果、水熱合成時の溶液の pH を調整することで Co_3O_4 の形状を立方体と球状に制御できることが分かった。これらの Co_3O_4 における OER/ORR 活性は、OER については立方体が高活性を示し、ORR は球状が高活性を示すことを確認した。本発表では、これら Co_3O_4 における物性と活性の関係について考察した内容を発表する。

1) Qing Zhao, Zhenhua Yan, Chengcheng Chen, and Jun Chen Chem. Rev. 2017, 117, 15, 10121–10211

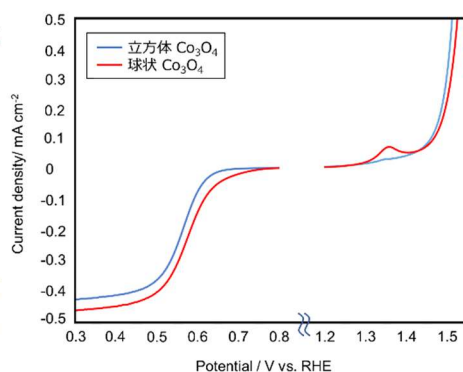


図1 形状制御による OER/ORR 活性の変化