

炭酸マンガングル物水分解触媒の開発と X線吸収分光を利用した触媒機能の解明

○坂井 ありす¹, 吉田 真明^{1*}

¹ 山口大学大学院創成科学研究科

Development of MnCO₃ Mineral catalyst and the Function Elucidation by XAFS

○Arisu Sakai¹ and Masaaki Yoshida^{1*}

¹Yamaguchi University

1. はじめに

持続可能な社会の実現への糸口として、再生可能エネルギーを利用した水素製造プロセスが注目を浴びている。しかし水の電気分解で水素を製造する場合、過電圧の影響による酸素生成側の反応効率の低さが課題となっている。そのため様々な酸素生成触媒が提案されてきたが、なかでも近年、酸化マンガングル物が優れた酸素生成触媒として機能することが報告され、多くの研究グループによって開発が進められている^{1,2,3}。本研究では全く新しい手段として、菱マンガングル(主成分MnCO₃)を粉砕したものを触媒とした。さらに、開発した触媒の反応機構について電子状態や局所構造の観点から推測するため、X線吸収微細構造(XAFS)法により分析を行った。

2. 実験

MnCO₃ 触媒をハンマーやメノウ乳鉢で砕き、さらに回転数 200 rpm で湿式ボールミル処理して触媒を作製した。次に作製した触媒について、SEMによる表面観察や電気化学測定による触媒活性試験を行った。また、放射光施設 SPring-8 で、透過法・He 転換電子収量法による Mn-K 端 XAFS 測定を行った。

3. 結果と考察

最初に、ボールミル処理後の触媒が粒径数百 nm の均一な粒子となっていることを SEM で確認した。続いて電気化学活性試験により、触媒をボールミル処理することで触媒活性を持たせられることが明らかとなった。さらに XAFS 測定の結果、触媒内の Mn の価数が 2 価であることが示された。また、透過法(バルク敏感)と電子収量法(表面敏感)の測定結果を比較すると、ピーク強度やデバイワラー因子に差異が見られることから、触媒の表面は内部と比べて構造に

歪みを持つことが示唆された。したがって本研究で開発した MnCO₃ 触媒は、ボールミル処理で表面構造に歪みが生じて反応サイトとして機能するため、優れた水分解活性を示すものと考察した。

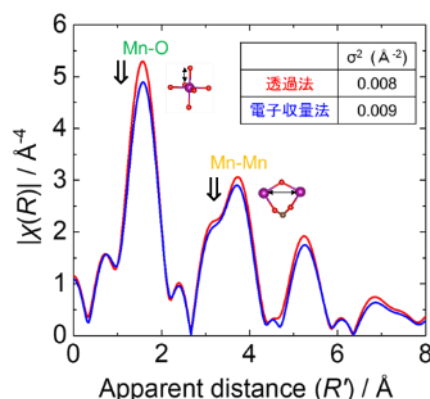


Fig. 1 MnCO₃ 触媒 XAFS 解析

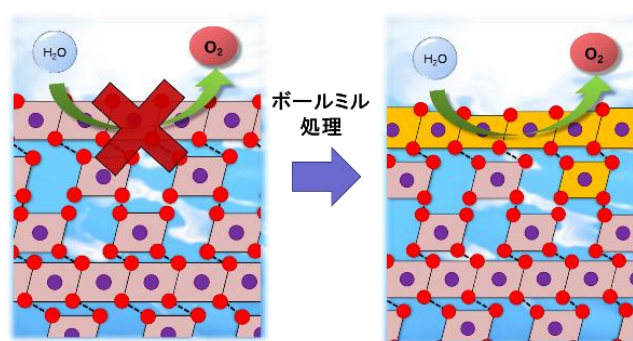


Fig. 2 水分解触媒活性の発生

文 献

- 1) A. Ramirez *et al.*, *J. Phys. Chem.*, **2014**, 118, 26
- 2) Y. Meng *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **2014**, 136, 32
- 3) S. Tsunekawa *et al.*, *J. Phys. Chem. C*, **2020**, 124, 43

*E-mail: yoshida3@yamaguchi-u.ac.jp