

課題番号 : F-21-YA-0007
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 水分解触媒電極のための製膜と膜厚測定
Program Title (English) : Membrane formations and film thickness measurements for water splitting electrocatalysts
利用者名(日本語) : 恒川舜、三浦峻史、荒木優作、芦村秀、原田一輝、仙波杏香、吉田真明
Username (English) : S. Tsunekawa, T. Miura, Y. Araki, S. Ashimura, K. Harada, K. Senba, M. Yoshida
所属名(日本語) : 山口大学工学部応用化学科
Affiliation (English) : Faculty of Engineering, Department of Applied Chemistry, Yamaguchi University
キーワード/Keyword : 触媒、形状・形態観察、分析、表面処理、成膜・膜堆積

1. 概要(Summary)

本研究では、昨年度に引き続き、①高表面積を持つ粒子状水分解触媒の開発、②有機分子を添加した薄膜状水分解触媒の開発、③水分解触媒の in-situ 赤外分光測定を目的に実験を行った。これらの実験を進めるにあたり、山口大学・微細加工プラットフォームの装置を利用させていただき、触媒調製やキャラクタリゼーション、in-situ 赤外分光測定を行うことができた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・触針式表面形状測定装置 Dektak3(アルバック)
- ・UHV10 元スパッタ装置
- ・3 元 RF マグネトロンスパッタ装置
- ・スピコーター MS-B100・MS-A100(MIKASA)
- ・小型プラズマ装置 PR200

【実験方法】

- ①小型プラズマ装置とスピコートを利用して、触媒粉末を基板上に塗布した。
- ②触針式膜厚測定により、コバルト触媒やニッケル触媒の膜厚を測定した。
- ③薄膜形成装置により、Si 上に薄膜をスパッタした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

- ①スライドガラス基板の上にポリスチレン粒子を均一に塗布し、この基板を利用して新規水分解触媒を開発することができた。また、鉍物粒子触媒を基板上に塗布する方法の一つとしてスピコートを検討した(関連した論文発表(1))。
- ②様々な水分解触媒の表面観察を行い、触媒薄膜の厚さを見積もることができた(論文発表(2))。
- ③Si 基板の上に Pt, Au, Cr を製膜し、CO を吸着させて赤

外分光測定を行うことで、触媒反応メカニズムの解明を試みた。

4. その他・特記事項(Others)

科学研究費補助金基盤研究 B 代表: 吉田(21H02050)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

[論文発表]

(1) S. Tsunekawa, and M. Yoshida* et al.

"Development of a MnOOH Mineral Electrocatalyst for Water Splitting by Controlling the Surface Defects of a Naturally Occurring Ore"
Chem. Lett. (2021) accepted.

(2) T. Miura, S. Tsunekawa, and M. Yoshida* et al.

"Assessing Nickel Oxide Electrocatalysts Incorporating Diamines and Having Improved Oxygen Evolution Activity Using Operando UV/visible and X-ray Absorption Spectroscopy"
Phys. Chem. Chem. Phys. 23, 23280 (2021).

[学会発表]

(1) Masaaki Yoshida

"Operando XAFS observation of all elements in electrocatalysts for water splitting"
Pacifichem 2021, 2021/12 [招待講演]

(2) 吉田真明

"水素製造を目的とした水分解触媒のオペランド全元素 XAFS 観測"
第 9 回 SPring-8 グリーンサステイナブルケミストリー研究会 2020 年 12 月 [招待講演]

6. 関連特許(Patent)

なし。