

# 炭素/二硫化モリブデン複合材料が水素過電圧に及ぼす影響

令和2年2月 小林 美妃

## 要旨

### 目的

現在、水の電気分解は水素の製造方法として注目されている。しかし、触媒に使用される白金は資源の枯渇化やコストが高い等の問題を有しているため、代替材料として安価で資源が豊富な二硫化モリブデン( $\text{MoS}_2$ )が注目されている。しかし、 $\text{MoS}_2$ は白金と比較して触媒活性、電気伝導性が低いという課題がある。本研究では炭素材料に $\text{MoS}_2$ を成長させることで、水素発生反応(HER)の活性の向上を目指した。

### 方法

本実験では、モリブデン酸アンモニウムに、脱イオン水、チオ尿素、各種炭素材料を混合し、水熱合成法により4種類の炭素/ $\text{MoS}_2$ 複合材料を作製した。炭素材料にはカーボンブラック(CB)、クラスターナノダイヤ(ND)、膨張化黒鉛(EG)、カーボンナノチューブ(CNT)を使用した。これらにFE-SEM、HR-TEM、XPSを用いて構造解析を行い、電気化学測定により電気特性を評価した。

### 結論

構造解析の結果、いずれの試料において水熱合成によって $\text{MoS}_2$ が作製された。また、 $\text{MoS}_2/\text{CB}$ 、 $\text{MoS}_2/\text{ND}$ 及び $\text{MoS}_2/\text{CNT}$ は、炭素材料上に $\text{MoS}_2$ が成長している様子が観察された。しかし、 $\text{MoS}_2/\text{EG}$ は $\text{MoS}_2$ が凝集しており、EGが本実験で用いた解析装置では確認することのできない $\text{MoS}_2$ の内部に存在していることが推測された。そして、電気化学測定より、 $\text{MoS}_2/\text{CB}$ 、 $\text{MoS}_2/\text{CNT}$ はPristineと比較してHER活性が向上した。このHER活性の向上は、炭素材料が $\text{MoS}_2$ の層間の電荷移動を促進させたためであると考えられる。次に、Pristineと比較して $\text{MoS}_2/\text{EG}$ 、 $\text{MoS}_2/\text{ND}$ はHER活性が低下した。 $\text{MoS}_2/\text{EG}$ に注目すると、EGが $\text{MoS}_2$ の導電パスとして機能せず、電荷移動を促進することができなかったと推測される。 $\text{MoS}_2/\text{ND}$ に注目すると、NDの導電性が悪いという特性から、HER活性が向上しなかったと考えられる。

指導教員 林 卓哉 教授