

MoS₂/WS₂ 複合材料を用いた水素発生反応の評価

令和 2 年 2 月 土居信元

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(MoS₂)が注目されている。また、MoS₂とよく似た積層構造をしている WS₂ も高い水素発生反応(HER)活性を示すことから注目が集まっている。本研究では MoS₂/WS₂ 複合材料を作成することで、HER 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、チオ尿素を混合し、水熱合成法により 140~220℃で温度別に合成した MoS₂ を作製、及び HER 活性の評価を行った。その後、最も HER 活性の高い温度である 180℃で MoS₂/WS₂ 複合材料を水熱合成した。複合材料はタングステン酸アンモニウムとモリブデン酸アンモニウムの割合を段階的に変化させながら脱イオン水、チオ尿素を混合し、水熱合成を行った。これらに FE-SEM、XPS、Raman 分光法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も水熱合成によって MoS₂ が作製された。また、MoS₂ 単体の試料と比較して複合材料のほうがより多くの花びら状構造が確認された。しかし、XPS と Raman 分光分析の結果から WS₂ の存在は確認されなかったことから、花びら構造は主に MoS₂ であると考えられる。そして、電気化学測定の結果より MoS₂ 単体と比較して、複合材料の HER 活性が向上した。XPS の結果より、高い HER 活性を示す WO₃ 等が MoS₂ の積層構造を乱したことで活性サイトが増え、HER 活性が向上したと考えられる。