

Vertically aligned MoS₂を用いた H₂ 生成触媒の 高性能化に向けた硫化条件の検討

Investigation of sulfurization conditions for the improvement of catalysts for hydrogen evolution
using vertically aligned MoS₂

東京理科大学 理工¹/総研²,

○高橋 和樹¹, 高江洲 貴斗¹, 船津 岳伸¹, 金 冨男^{1,2}, 杉山 睦^{1,2}

1. Faculty of Science and Technology / 2. RIST, Tokyo Univ. of Science

°K. Takahashi¹, T. Takaesu¹, T. hunatsu¹, J. Kim^{1,2}, and M. Sugiyama^{1,2}

E-mail: optoelec@rs.tus.ac.jp

【はじめに】 層状物質の MoS₂は材料が安価なことに加え、各層の終端に存在する触媒活性サイトにおける、H 原子吸着の自由エネルギーが+0.08 eV と低いため、Pt に代わる H₂ 生成触媒としての活用が期待されている[1]。一方、活性サイトを増やすために基板と平行な層数を増加させると、MoS₂層間の電気伝導率が低く触媒性能が低下する問題がある[2]。そこで、基板に対し層が縦に成長した MoS₂ (Vertically aligned MoS₂ : V-MoS₂)を用いて薄膜表面の活性サイトの高密度化と電気伝導の向上を試みた。本研究では、V-MoS₂を用いた H₂ 生成触媒を試作し、Mo を硫化する際の S 粉末量及び温度等の成長条件が触媒特性に与える影響を検討した。

【実験方法】 SiO₂/Si 基板上に DC スパッタ法により Mo 前駆体を堆積した。この前駆体の表面付近のみを硫化処理することにより V-MoS₂ を成長させた。未反応の Mo は裏面電極として使用した。H₂ 生成触媒特性は 0.5 M の H₂SO₄ 水溶液中で 5 mV/s の線形掃引ボルタンメトリーにより測定した。

【結果・考察】 図 1 に硫化後の Mo 前駆体の断面 SEM 像を示す。硫化後に、Mo 前駆体が 2 層化したことを確認した。この Mo 前駆体に対して Raman 分光法及び X 線回折より、V-MoS₂ の成長と未反応の Mo の存在を確認した。また、S 粉末量に伴ってこの V-MoS₂ の膜厚が変化したことを確認した。図 2 に V-MoS₂ の膜厚が変化した際の H₂ 生成触媒性能を示す。薄膜化に伴い H₂ 生成に必要な過電圧の減少が確認された。これは、V-MoS₂ の薄膜化に伴って電荷移動抵抗が減少したためと推測され、更なる薄膜化によってより高効率化が可能であることを示唆している。詳細は当日報告する。

【謝辞】 本研究の一部は、公益財団法人ヒロセ財団、及び高橋経済研究財団、東京理科大学総合研究院 再生可能エネルギー技術研究部門の援助を受けた。

【参考文献】 [1] T. F. Jaramillo, *et al.*, *Science* **317** (2007) 100.[2] Y. Yu, *et al.*, *Nano Lett.* **14** (2014) 553.

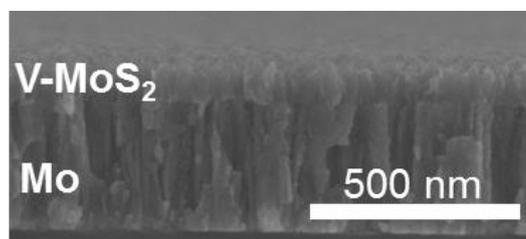


図 1 V-MoS₂/Mo 構造の断面 SEM 像

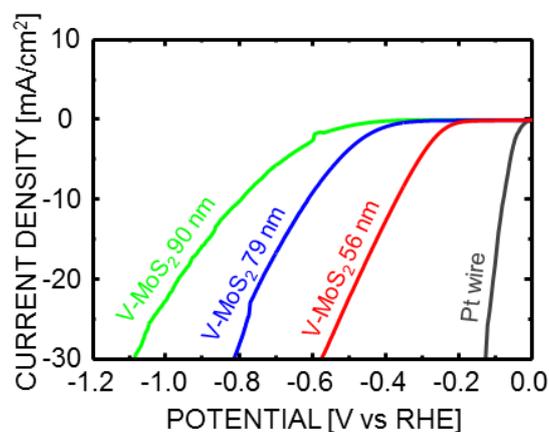


図 2 V-MoS₂ の膜厚に対する H₂ 生成触媒性能の比較