

SrTaO₂N の水素生成活性向上に効果的な助触媒の開発

(信大院総合理工¹・信大学先鋭材料研²・JST さきがけ³) ○大槻 丈碩¹・久富 隆史^{2,3}・堂免 一成²

Development of Cocatalysts Effectively Improving the Hydrogen Production Activity of SrTaO₂N(¹Graduate School of Science and Technology, Shinshu University, ²Research Initiative for Supra-Materials, Shinshu University, ³PRESTO, Japan Science and Technology Agency) ○Takehiro Otsuki,¹ Takashi Hisatomi,^{2,3} Kazunari Domen²

Single crystalline SrTaO₂N is active in hydrogen and oxygen evolution reactions from aqueous solutions containing sacrificial reagents under visible light irradiation up to 580 nm. However, the activity for the hydrogen evolution reaction remains is low likely because the hydrogen evolution cocatalyst (Pt) does not function effectively. In this study, additives to the Pt cocatalyst were investigated to improve the hydrogen evolution activity. Regardless of the Pt loading methods, photodeposition of Cr₂O₃ did not induce noticeable change in the loading sites or particle sizes of the cocatalyst. However, when Pt was successively loaded by impregnation and photodeposition, the hydrogen production activity was enhanced by the photodeposition of Cr₂O₃. It is suggested that coating an appropriate amount of Cr₂O₃ on the photodeposited Pt nanoparticles can enhance the hydrogen evolution process.

Keywords : Oxynitride; Visible light; Sequential loading

SrTaO₂N は 580 nm までの可視光照射下での犠牲試薬を含む水溶液からの水素・酸素生成反応に活性をしめす。また、フラックス法を用いることで単結晶微粒子を合成することもできる。しかし、メタノール水溶液からの水素生成活性は低く、水素生成助触媒 (Pt) が効果的に機能していないと考えられる。本研究では、効果的な助触媒の設計を目的に助触媒の表面修飾を行い、水素生成活性を向上させることを試みた。

SrTaO₂N 単結晶微粒子に対し、Pt を NaOH との共含浸¹⁾、及び光電着法を用いて逐次的に担持した。さらに Cr₂O₃ を光電着法を用いて逐次的に担持し、メタノール水溶液からの可視光照射下 ($\lambda > 420$ nm) における水素生成活性を評価した。

Pt の担持方法によらず、Cr₂O₃ を光電着した後の助触媒の担持サイトや粒径には目立った変化が見られなかった (図 1)。しかし、Pt を含浸・光電着により逐次的に担持した場合のみ、Cr₂O₃ の光電着により水素生成活性が向上した。光電着法で担持された Pt を適量の Cr₂O₃ が被覆することで水素生成活性が向上することが示唆された。

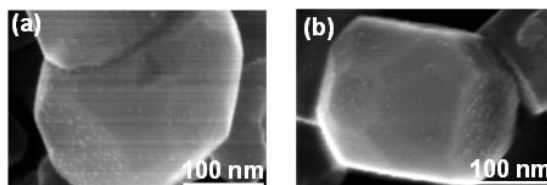


図 1. Cr₂O₃/Pt/SrTaO₂N の SEM 像。Pt 担持方法 : (a) 含浸、(b) 逐次的担持

1) Na-containing Pt cocatalyst for efficient visible-light-induced hydrogen evolution on BaTaO₂N. L. Huihui, *et al*, *J. Mater. Chem. A Mater.* **2021**, 9, 13851.