

金属カチオンドーピングが $\text{La}_5\text{Ti}_2\text{AgO}_7\text{S}_5$ 粉末の光触媒的水素または酸素生成活性に及ぼす影響

(信州大工¹・信州大先鋭材料研²・東大³) ○岩谷 龍之介¹・影島 洋介^{1,2}・手嶋 勝弥^{1,2}・堂免 一成^{2,3}・錦織 広昌^{1,2}

Effect of metal cation doping on photocatalytic hydrogen or oxygen evolution activity of $\text{La}_5\text{Ti}_2\text{AgO}_7\text{S}_5$ powder (¹Faculty of Engineering, Shinshu University, ²Research Initiative for Supra-Materials, ³The University of Tokyo) ○Ryunosuke Iwaya,¹ Yosuke Kageshima,^{1,2} Katsuya Teshima,^{1,2} Kazunari Domen,^{2,3} Hiromasa Nishikiori^{1,2}

$\text{La}_5\text{Ti}_2\text{AgO}_7\text{S}_5$ (LTA) is a particulate photocatalytic material that are responsive to visible light up to approximately 550 nm and active for hydrogen or oxygen evolution half reactions¹⁾. However, there have been few reports of developing LTA photocatalysts. There should be a possibility to improve the photocatalytic activity of LTA by controlling the carrier density based on the doping with external ions.

In this study, we evaluated the effects of doping metal cations, such as Al^{3+} and Ta^{5+} into the Ti^{4+} sites, to improve the photocatalytic activities of LTA. It was found that Ta doping decreased the hydrogen evolution activity of LTA, while Al doping certainly improved the photocatalytic activities (Fig. 1). Doping with lower-valence cations might be effective to improve the photocatalytic activities. In the presentation, the effects of the metal cation doping on semiconductor properties, crystal structure, and photocatalytic activity for oxygen evolution half reaction will be also discussed.

Keywords : Photocatalysts; Hydrogen Evolution; Oxygen Evolution; Oxysulfide; Dopants

$\text{La}_5\text{Ti}_2\text{AgO}_7\text{S}_5$ (LTA)は、550 nm 程度までの可視光に応答し、水素または酸素生成半反応に活性な粉末光触媒材料である¹⁾。しかし、LTA 粉末の開発に関する報告例は少ない。外部イオンのドーピングに基づくキャリア密度の制御によって、光触媒活性向上の可能性があると考えられる。

そこで本研究では、LTA の光触媒活性向上を目指し、LTA の Ti^{4+} サイトに Al^{3+} や Ta^{5+} などの金属カチオンのドーピングを試みた。Ta のドーピングによって LTA の水素生成活性が低下したのに対し、Al のドーピングによって光触媒活性は向上した(Fig. 1)。低価数カチオンのドーピングが光触媒活性向上に有用であると考えられる。発表では、各種ドーピングが半導体特性、結晶構造、酸素生成活性に与える影響等についても議論する。

1) T. Suzuki, *et. al.*, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2012**, *14*, 15475–15481.

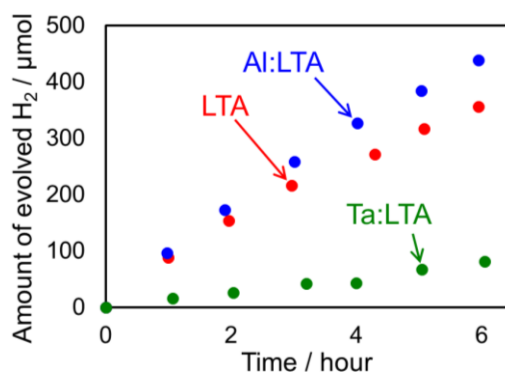


Fig. 1 Time courses of hydrogen evolution half reaction from 10 mM Na_2S /10 mM Na_2SO_3 aqueous solution using LTA, Al-doped LTA (Al:LTA), and Ta-doped LTA (Ta:LTA). Co-catalysts: Pt. Light source: 300 W Xe lamp ($420 < \lambda < 800$ nm).