

可視光水分解のための新規多層ペロブスカイト含有酸ヨウ化物光触媒

(京大工) ○小川 誠人・小川 幹太・鈴木 肇・富田 修・阿部 竜

Multi-layered Perovskite Oxyiodide for Visible-light Photocatalytic Water Splitting (*Sch. Eng., Kyoto Univ.*) ○Makoto Ogawa, Kanta Ogawa, Hajime Suzuki, Osamu Tomita, Ryu Abe

We have recently revealed that a layered oxyiodide $\text{Ba}_2\text{Bi}_3\text{Nb}_2\text{O}_{11}\text{I}$ with double-perovskite layers, a kind of Sillén-Aurivillius (S-A) oxyhalides like previously-reported $\text{Bi}_4\text{Nb}_8\text{O}_{32}\text{Cl}^{1)}$, exhibited a much higher photocatalytic activity for water oxidation than its chloride and bromide counterparts²⁾. Here, we newly synthesized S-A oxyiodides with triple-, quadruple- and quintuple-perovskite layers (Fig. 1) in order to expand the variations of oxyiodide photocatalysts. Meanwhile the relationship between the stacking pattern of the S-A oxyhalides and their properties including photocatalytic activities were evaluated to establish a guideline for developing and further improving the performance of oxyiodide photocatalysts.

Keywords : Photocatalyst; Layered oxyhalide; Oxyiodide; Water splitting

当研究室ではこれまでに、 $\text{Bi}_4\text{Nb}_8\text{O}_{32}\text{Cl}$ 等のビスマス系層状酸ハロゲン化物が可視光水分解用光触媒として有望であることを見出してきた¹⁾。ごく最近、その一種であるペロブスカイト 2 層系 Sillén-Aurivillius (S-A) 型酸ヨウ化物 $\text{Ba}_2\text{Bi}_3\text{Nb}_2\text{O}_{11}\text{I}$ が、その塩素体や臭素体に比べてバンドギャップが小さく、より長波長まで吸収可能であるとともに、光励起キャリアが長寿命化することで、顕著に高い O_2 生成活性を示すこと、さらには Z スキーム水分解系の安定な O_2 生成用光触媒として機能することを実証した²⁾。本研究では、S-A 型酸ヨウ化物光触媒の材料系拡充を図るとともに、積層パターンとバンド構造や光触媒特性との相関解明、さらには高性能化への指針確立を目的として、ペロブスカイト 3, 4, 5 層系新規 S-A 型酸ヨウ化物 (Fig.1) の合成と評価に取り組んだ。各試料の XRD パターンのリートベルト解析から、わずかに不純物を含むものの、目的とする新規酸ヨウ化物の生成が確認され、いずれも Ag^+ を電子受容体とする可視光 O_2 生成反応に活性を示した。当日の発表では積層パターンが各種物性に与える影響などについても報告する。

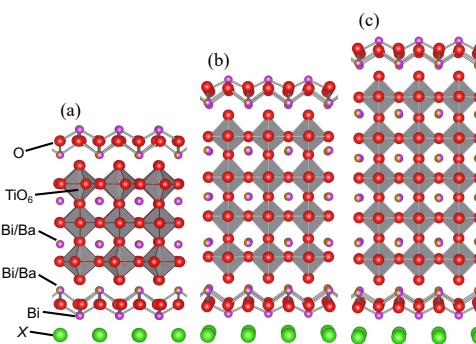


Fig. 1. Sillén-Aurivillius oxyhalides (a) $\text{BaBi}_5\text{Ti}_3\text{O}_{14}\text{X}$ with triple-, (b) $\text{Ba}_2\text{Bi}_5\text{Ti}_4\text{O}_{17}\text{X}$ with quadruple- (c) $\text{Ba}_3\text{Bi}_5\text{Ti}_5\text{O}_{20}\text{X}$ with quintuple-perovskite layers ($\text{X} = \text{Cl}, \text{I}$)

1) Fujito, H.; Kunioku, H.; Kato, D.; Suzuki, H.; Higashi, M.; Kageyama, H.; Abe, R., *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, *138*, 8–11.

2) Ogawa, K.; Suzuki, H.; Zhong, C.; Sakamoto, R.; Tomita, O.; Saeki, A.; Kageyama, H.; Abe, R., *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 8446–8453