

## 光触媒 $\text{Bi}_{12}\text{O}_{17}\text{Cl}_2$ の結晶構造とトポケミカルフッ素化による構造変化

(京都大学<sup>1</sup>・アーヘン工科大学<sup>2</sup>・スコルコボ科学技術大学<sup>3</sup>・アメリカ国立標準技術研究所<sup>4</sup>・東京工業大学<sup>5</sup>・キング・アブドゥッラー科学技術大学<sup>6</sup>・大阪大学<sup>7</sup>・東北大学<sup>8</sup>・ウルム大学<sup>9</sup>) ○加藤 大地<sup>1</sup>・富田 修<sup>1</sup>・鈴木 肇<sup>1</sup>・鐘 承超<sup>1</sup>・タッセル セドリック<sup>1</sup>・石田 耕大<sup>1</sup>・松崎 洋介<sup>1</sup>・藤田 晃司<sup>1</sup>・阿部 竜<sup>1</sup>・陰山 洋<sup>1</sup>・ネルソン リッキー<sup>2</sup>・ドロンスコウスキー リチャード<sup>2</sup>・キルサノヴァ マリア<sup>3</sup>・アバクモフ アーテム<sup>3</sup>・ブラウン クレイグ<sup>4</sup>・藤井 孝太郎<sup>5</sup>・八島 正知<sup>5</sup>・佐伯 昭紀<sup>7</sup>・及川 格<sup>8</sup>・高村 仁<sup>8</sup>・小林 洋治<sup>6</sup>・ゴレリク タチアナ<sup>9</sup>

Crystal structure and topochemical fluorination of  $\text{Bi}_{12}\text{O}_{17}\text{Cl}_2$  photocatalyst (<sup>1</sup>Kyoto University, <sup>2</sup>RWTH Aachen University, <sup>3</sup>Skolkovo Institute of Science and Technology, <sup>4</sup>National Institute of Standards and Technology, <sup>5</sup>Tokyo Institute of Technology, <sup>6</sup>King Abdullah University of Science and Technology, <sup>7</sup>Osaka University, <sup>8</sup>Tohoku University, <sup>9</sup>Ulm University) ○Daichi Kato<sup>1</sup>・Osamu Tomita<sup>1</sup>・Hajime Suzuki<sup>1</sup>・Chengchao Zhong<sup>1</sup>・Cédric Tassel<sup>1</sup>・Kodai Ishida<sup>1</sup>・Yosuke Matsuzaki<sup>1</sup>・Koji Fujita<sup>1</sup>・Ryu Abe<sup>1</sup>・Hiroschi Kageyama<sup>1</sup>・Ryky Nelson<sup>2</sup>・Richard Dronskowski<sup>2</sup>・Maria A. Kirsanova<sup>3</sup>・Artem M. Abakumov<sup>3</sup>・Craig M. Brown<sup>4</sup>・Kotaro Fujii<sup>5</sup>・Masatomo Yashima<sup>5</sup>・Akinori Saeki<sup>7</sup>・Itaru Oikawa<sup>8</sup>・Hitoshi Takamura<sup>8</sup>・Yoji Kobayashi<sup>6</sup>・Tatiana E. Gorelik<sup>9</sup>

Oxyhalides with  $\text{M}_2\text{O}_2$  fluorite layer have recently emerged as promising visible-light responsive photocatalyst due to their excellent stability and narrow band gap, which is attributed to their unique valence band structure mainly composed of unusually high O 2p orbitals. Here, we will present the crystal structure of  $\text{Bi}_{12}\text{O}_{17}\text{Cl}_2$  with sextuple Bi-O layer and its topochemical fluorination.

**Keywords :** Oxyhalide photocatalyst, topochemical fluorination, fluorite layer, rock

ここ5年間ほどの間に、 $\text{M}_2\text{O}_2$  (M=Bi, Pb等)で表されるダブル螢石層 ( $n=2$ )を骨格とする層状酸ビスマス酸ハロゲン化合物が、安定かつ高効率な光触媒として注目を集めている[1]。最近我々は、トリプル螢石層  $\text{Bi}_2\text{MO}_4$  ( $n=3$ )において、ダブル螢石層 ( $n=2$ )では困難であった大幅な伝導体制御が可能となることを見出した[2]。これは、螢石層の厚み  $n$ に着目した物質開発の有効性を示しているが、螢石層の厚みとしては  $n=3$ が最大であり、螢石層のバリエーションは限られていた。

本研究では、構造が未解明であった酸塩化物光触媒  $\text{Bi}_{12}\text{O}_{17}\text{Cl}_2$ に着目し、本物質の結晶構造を明らかにした。本物質は、図に示したような  $n=6$ のBi-Oブロックを有する層状構造を有しており、波のような変調構造を有していることが明らかとなった。さらに、この構造の知見を元に、トポケミカルフッ素化反応に成功し、有機物分解に対する光触媒活性の向上を達成した。

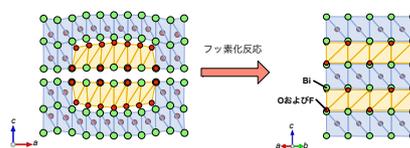


図.  $\text{Bi}_{12}\text{O}_{17}\text{Cl}_2$ のビスマス酸素層とフッ化による構造変化

1. H. Fujito, *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, 138, 2082-2085.
2. A. Nakada, *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, 143, 2491.