

異種元素ドーピング菱面体硫化ホウ素 (r-BS) の合成と評価

(筑波大学¹・物質・材料研究機構²) ○上野 凜平¹・大岩 香凜¹・李 进宇¹・宮川 仁²・谷口 尚²・辻 流輝¹・大木 理¹・近藤 剛弘¹

Synthesis and Characterization of Heteroatom-Doped Rhombohedral Boron monosulfide (r-BS) (¹University of Tsukuba, ²National Institute for Materials Science) ○Rimpei Ueno¹, Karin Oiwa¹, Jinyu Li¹, Masashi Miyakawa², Takashi Taniguchi², Ryuki Tsuji¹, Osamu Oki¹, Takahiro Kondo¹

Rhombohedral boron monosulfide (r-BS) is a layered material composed of boron and sulfur¹⁾, reported as an efficient catalyst for the oxygen evolution reaction (OER)²⁾. Theoretically, carbon doping at sulfur sites in r-BS is predicted to enhance its OER performance^{1),3)}. This study aims to synthesize carbon-doped r-BS by physically mixing boron, sulfur, and carbon in a B:(S+C) ratio of 1:1 with carbon ratios of 0–5%, followed by heating at 5.5 GPa and 1873 K. X-ray diffraction (XRD) analysis revealed peak shifts indicating lattice contraction along the z-axis (Fig. 1), while Raman spectroscopy detected shifts in vibration modes (Fig. 2), suggesting successful carbon doping.

Keywords : Rhombohedral boron monosulfide, oxygen evolution reaction

菱面体硫化ホウ素 (r-BS) は、典型元素である硫黄とホウ素からなる層状物質であり¹⁾、酸素生成反応 (OER) 電極触媒において高い活性を示すことが報告されている²⁾。さらに、理論的には r-BS 内への炭素のドーピングが触媒活性性能を向上させると予測されている^{1),3)}。本研究では、r-BS への炭素ドーピングを目的とし、B:(S+C)=1:1、C のモル比率 0-5% で原料を物理混合し、5.5 GPa、1873 K で加熱・加圧後、急冷して試料を作製した。XRD 解析では特定の結晶面でピークシフトが観測され、c 軸方向の格子収縮が示唆された (Fig. 1)。また、ラマン分光では振動モードのラマンシフトが確認され、炭素が結晶構造にドーピングされている可能性が示唆された (Fig. 2)。

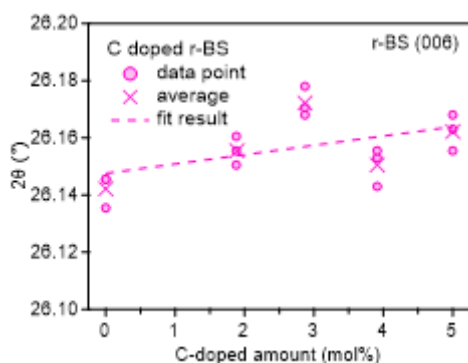


Fig. 1 Crystal diffraction angle changes of the (006) plane by C-doping to r-BS.

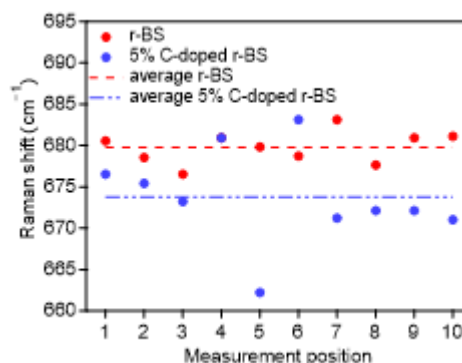


Fig. 2 Raman shift changes for the E(4) vibrational mode⁴⁾ by C-doping to r-BS

1) H. Kusaka, R. Ishibiki, T. Kondo, et al., *J. Mater. Chem. A*, **2021**, 9, 24631.

2) L. Li, N. Watanabe, T. Kondo, et al., *Chem. Eng. J.* **2023**, 471, 144489.

3) S. Hagiwara, F. Kuroda, T. Kondo, M. Otani, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2023**, 15, 50174.

4) N. Watanabe, K. Takeyasu, T. Kondo et al., *Molecules* **2023**, 28, 1896.