

# 層状酸化物 $\text{Sr}_{2.5}\text{Bi}_{0.5}\text{NiO}_5$ における 結晶相の熱的スイッチングが誘起する巨大な電気抵抗率変化 Gigantic change in electrical resistivity

induced by thermally switchable crystalline phases in layered oxide  $\text{Sr}_{2.5}\text{Bi}_{0.5}\text{NiO}_5$

東北大理<sup>1</sup>, JST さきがけ<sup>2</sup>, 筑波大数理物質<sup>3</sup>, 東北大 WPI-AIMR & CRC<sup>4</sup>

○松本倅汰<sup>1</sup>, 河底秀幸<sup>1,2</sup>, 西堀英治<sup>3</sup>, 福村知昭<sup>1,4</sup>

Tohoku Univ.<sup>1</sup> JST PRESTO<sup>2</sup>, Univ. Tsukuba<sup>3</sup>

○Kota Matsumoto<sup>1</sup>, Hideyuki Kawasoko<sup>1,2</sup>, Eiji Nishibori<sup>3</sup>, Tomoteru Fukumura<sup>1</sup>

E-mail: kouta.matsumoto.p7@dc.tohoku.ac.jp

ストレージクラスメモリとして注目されている相変化メモリの材料系はカルコゲナイド物質に限られ、GeSbTe 合金等の結晶-アモルファス相変化を駆動原理とするが [1]、GeTe/Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> 超格子での局所原子配列制御や、MnTe での結晶相変化を原理とした相変化メモリ動作も報告されている [2,3]。本研究では、岩塩層 ( $\text{Sr}_{1.5}\text{Bi}_{0.5}$ )O<sub>2</sub> とペロブスカイト層 SrNiO<sub>3</sub> の積層構造からなる層状酸化物  $\text{Sr}_{2.5}\text{Bi}_{0.5}\text{NiO}_5$  のバルク多結晶体 (Fig. 1)において、酸化物系で初めて、結晶相の熱的スイッチングによる大きな電気抵抗率変化を見出したので報告する。

$\text{Sr}_{2.5}\text{Bi}_{0.5}\text{NiO}_5$  のバルク多結晶試料を、SrO、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、NiO 粉末を用いて固相反応により合成した。得られた  $\text{Sr}_{2.5}\text{Bi}_{0.5}\text{NiO}_5$  では岩塩層の Sr/Bi 配列が秩序化しており、室温の電気抵抗率 ( $\rho_{\text{RT}}$ )は  $5.5 \times 10^{-2} \Omega\text{cm}$  と低かったが、600 °C の大気アニールにより Sr/Bi 配列が無秩序化し、 $\rho_{\text{RT}}$ は  $2.0 \times 10^0 \Omega\text{cm}$  と約 10<sup>2</sup> 倍増大した (Fig. 2a)。その無秩序配列は、950 °C の大気アニールにより秩序配列に戻った (Fig. 2a)。また、秩序配列  $\text{Sr}_{2.5}\text{Bi}_{0.5}\text{NiO}_5$  を 800 °C で大気アニールすると、ダブルペロブスカイト構造の  $\text{Sr}_2\text{BiNiO}_{4.5}$  に変化し、 $\rho_{\text{RT}}$ は  $1.4 \times 10^7 \Omega\text{cm}$  と約 10<sup>9</sup> 倍増大した (Fig. 2b)。このダブルペロブスカイト構造も、950 °C の大気アニールにより秩序配列  $\text{Sr}_{2.5}\text{Bi}_{0.5}\text{NiO}_5$  に戻った (Fig. 2b)。これらの巨大な電気抵抗率変化は、相変化メモリに応用できる可能性がある。講演では、結晶構造の相変化のアニール温度依存性の詳細も含めて、 $\text{Sr}_{2.5}\text{Bi}_{0.5}\text{NiO}_5$  における熱的スイッチング現象を議論する。

[1] M. Wuttig *et al.*, Nat. Mater. **6**, 824 (2007). [2] R. E. Simpson *et al.*, Nat. Nanotech. **6**, 501 (2011).

[3] S. Mori *et al.*, Nat. Commun. **11**, 85 (2020).

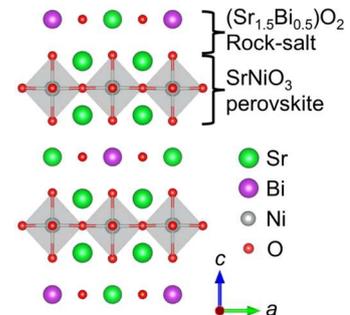


Fig 1. Crystal structure of  $\text{Sr}_{2.5}\text{Bi}_{0.5}\text{NiO}_5$ .

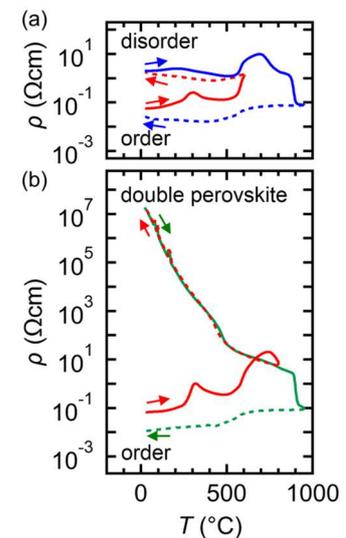


Fig 2. Thermal switching of electrical resistivity in  $\text{Sr}_{2.5}\text{Bi}_{0.5}\text{NiO}_5$