

擬 1 次元伝導体 $\text{SrNbO}_{3.4}$ における熱電特性と構造相関

Structure-related thermoelectric properties of $\text{SrNbO}_{3.4}$

小林航^{1,2}、松下正樹³、寺崎一郎⁴、中尾朗子⁵、中尾裕則⁵、村上洋一⁵

¹筑波大数理、²JST さきがけ、³早大理工、⁴名大理、⁵KEK PF-CMRC

低次元系の状態密度を利用した高効率熱電変換材料を開発するために、我々はこれまで擬 1 次元伝導を示すホーランドイト Rh , Ru 酸化物の研究を行ってきた[1]。 $\text{Ba}_{1.2}\text{Rh}_8\text{O}_{16}$ は酸化物では低温で Na_xCoO_2 に次ぐ高い熱電変換特性を持つことが明らかとなった。この材料の電気抵抗率の異方性は 10 程度であり、さらに大きな異方性を有する材料でより高い熱電変換特性が期待される。

層状ニオブ酸化物 $\text{SrNbO}_{3.4}$ は a 軸方向に $0.4 \text{ m}\Omega\text{cm}$ と低い電気抵抗率を示す擬 1 次元伝導体である[2]。その結晶構造はペロブスカイト SrNbO_3 を(110)面で切り離し切断面に酸素を付け加えることによって得られる。我々は $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$ の大型単結晶試料の作製に成功し、電気抵抗率、熱起電力、熱伝導率をすべての軸に沿って計測した。

図 2 に示すように a 軸方向の電気抵抗率は $7 \text{ m}\Omega\text{cm}$ で他の軸方向の電気抵抗率に比べて二桁程度低い。 b 軸方向の熱起電力は室温で $-170 \mu\text{V/K}$ を示し、他の軸に比べて一桁程度高いことがわかった。放射光による構造解析の結果、 b 軸方向の熱起電力の増大が始まる 100 K 付近で NbO_6 八面体はその形をわずかに変えながら回転することがわかった。当日は熱伝導率を含めた熱電変換特性と結晶構造変化の相関について議論する予定である。

[1] W. Kobayashi et al., Phys. Rev. B 79, 085207 (2009). W. Kobayashi, Phys. Rev. B 79, 155116 (2009). A. Pautrat, and W. Kobayashi, Phys. Rev. B 82, 115113 (2010).

[2] C. A. Kuntscher et al., Phys. Rev. Lett. 89, 236403 (2002).

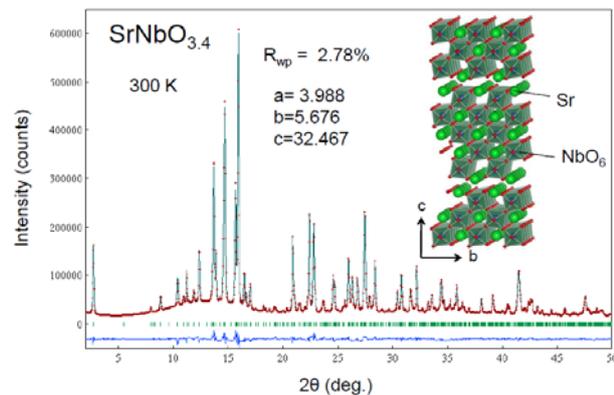


図 1 $\text{SrNbO}_{3.4}$ の室温における X 線回折パターン

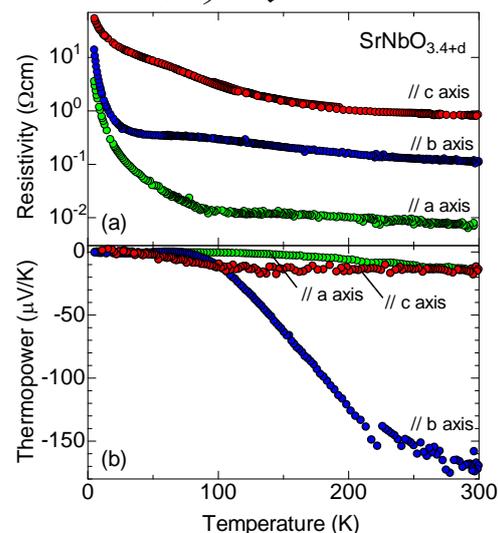


図 2 $\text{SrNbO}_{3.4}$ の(a)電気抵抗率, (b)熱起電力の温度依存性