

BiOCuSe の超高压力下電気抵抗測定

Resistance measurements of BiOCuSe under high-pressure

物材機構¹, 筑波大², 米子高専³, 愛媛大⁴

○(M1)山本 紗矢香^{1,2}, 松本 凌^{1,2}, 足立 伸太郎¹, 寺嶋 健成¹,

山本 貴史¹, 田中 博美³, 入船 徹男⁴, 竹屋 浩幸¹, 高野 義彦^{1,2}

NIMS¹, Univ. of Tsukuba², NIT, Yonago Collage³, Ehime Univ.⁴,

○Sayaka Yamamoto^{1,2}, Ryo Matsumoto^{1,2}, Shintaro Adachi¹, Kensei Terashima¹,

Takafumi D. Yamamoto¹, Hiromi Tanaka³, Tetsuo Irifune⁴, Hiroyuki Takeya¹, Yoshihiko Takano^{1,2}

E-mail: YAMAMOTO.Sayaka@nims.go.jp

BiOCuCh ($Ch = S, Se, Te$)は、1111 型鉄系超伝導体と同型構造を有し(図 1 (a))、新規超伝導体の鉱脈として期待が持たれる。一方で、BiOCuCh は基本的には絶縁体であり、超伝導の発現は報告されていない。最近、BiOCuSe は合成条件によっては金属的な電気特性を示すことが報告された⁽¹⁾。本研究では、新規超伝導体の候補として金属 BiOCuSe に着目し、電極導入型ダイヤモンドアンビルセル (DAC)⁽²⁾を用いて高压力下での電気抵抗測定を行った。

合成した金属 BiOCuSe 単結晶を、図 1 (b) に示すように電極導入型 DAC のアンビル中心に載せて加圧した。図 2 (a) に圧力下における BiOCuSe の電気抵抗の温度依存性を示す。0.6 GPa の圧力下では、常圧下と同様に金属的な振る舞いを示した。加圧を進めると電気抵抗の増加を伴い非金属的な温度依存性へと変化し、23 GPa 以上の圧力では電気抵抗が減少に転じた。87 GPa まで測定したのち、常圧まで減圧し、回収試料を再度 DAC に載せて加圧した。図 2 (b) に再加圧時の結果を示す。初回の加圧時とは異なり、電気抵抗は低压領域から非金属的であった。加圧を進めると試料の非金属的な振る舞いが抑制され、25 GPa では超伝導に由来する電気抵抗の減少を観測した。51 GPa で超伝導転移温度 $T_c = 6.2$ K を記録した後、アンビルの破損により実験を終了した。CuCh 系の物質では初めての超伝導の観測であり、今後の物質開発の発展が期待される。

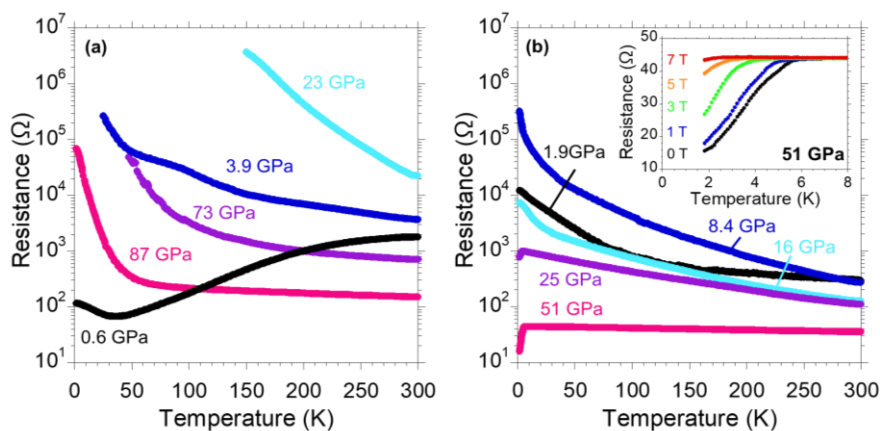
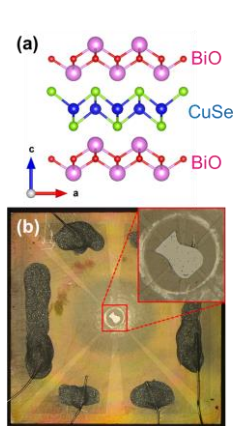


Fig.1. (a) Crystal structure of BiOCuSe. Fig.2. (a) Temperature dependence of resistance for BiOCuSe under various pressures. (b) The sample space of DAC. (b) Temperature dependence of resistance in recompressed BiOCuSe.

References:

- (1) S. T. Dong et al., CrystEngComm **17**, 6136-6141 (2015). (2) R. Matsumoto et al., APEX **11**, 053101 (2018).