

LaO(F)BiSe<sub>2</sub> 単結晶の育成と評価Growth and characterization of LaO(F)BiSe<sub>2</sub> single crystals山梨大院クリスタル研<sup>1</sup>, 物材機構<sup>2</sup> ○長尾雅則<sup>1</sup>, 田中将嗣<sup>2</sup>, 綿打敏司<sup>1</sup>, 田中功<sup>1</sup>, 高野義彦<sup>2</sup>Univ. of Yamanashi<sup>1</sup>, NIMS<sup>2</sup> ○Masanori Nagao<sup>1</sup>, Masashi Tanaka<sup>2</sup>, Satoshi Watauchi<sup>1</sup>, Isao Tanaka<sup>1</sup>,Yoshihiko Takano<sup>2</sup>

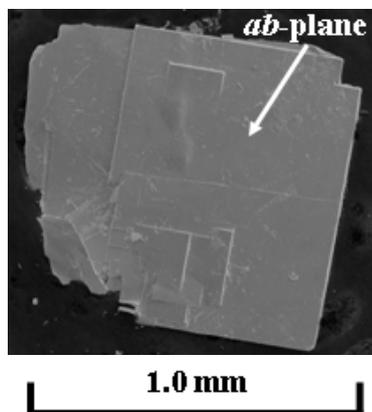
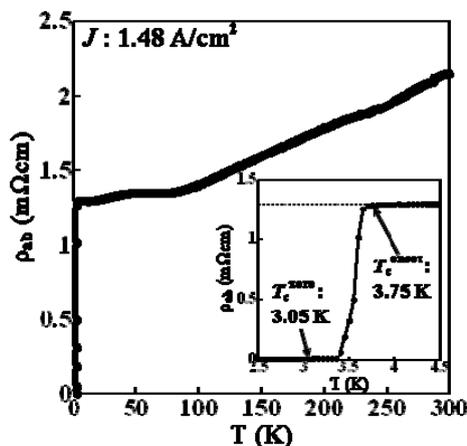
E-mail: mnagao@yamanashi.ac.jp

[はじめに] RO(F)BiS<sub>2</sub> (R:La,Ce,Pr,Nd,Yb)および LaO(F)BiSe<sub>2</sub> のような Bi(Ch)<sub>2</sub>(Ch:カルコゲン)層状化合物において O サイトの一部を F で置換することにより超伝導が発現することが報告されてきた. 我々は, CsCl 系フラックスを用いて RO(F)BiS<sub>2</sub> 単結晶の育成に成功しており, この知見を用いて, LaO(F)BiSe<sub>2</sub> 単結晶の育成を試みた. 本研究では, 仕込み組成 LaO<sub>0.5</sub>F<sub>0.5</sub>BiSe<sub>2</sub> の試料について単結晶育成を行い, その超伝導特性(超伝導転移温度  $T_c$  および超伝導異方性  $\gamma_s$ )を評価した.

[実験] La, Bi, Se, Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, BiF<sub>3</sub> を用いて, 仕込み組成 LaO<sub>0.5</sub>F<sub>0.5</sub>BiSe<sub>2</sub> を 0.8g 秤量し, これに CsCl を 5g フラックスとして加えたものを石英管に真空封入し, 900°C で 10h 保持後, 1.0°C/h の速さで, 650°C まで徐冷し, 室温まで炉冷した. 熱処理後, 石英管から試料を取り出し, 蒸留水を加えて CsCl フラックスを溶解させ, これをろ過・乾燥することで, LaO(F)BiSe<sub>2</sub> の単結晶を得た. 得られた単結晶は, 形状を走査電子顕微鏡(SEM),  $c$  軸の格子定数を X 線回折(XRD)によって評価した. また, 直流 4 端子法による電気抵抗率-温度( $\rho$ - $T$ )特性から  $T_c$  を求めた.  $\gamma_s$  は, 磁場中における  $\rho$ - $T$  特性から見積った上部臨界磁場  $H_{c2}$  の異方性から求めたものと磁束液体状態でのフロー抵抗の角度依存性から "Effective mass model" を用いてスケーリングによって求めた 2 種類の方法で評価した.

[結果] Fig.1 には, 得られた LaO(F)BiSe<sub>2</sub> 単結晶の SEM 像を示す. 1mm 角程度の平板上結晶で XRD により平らな面が  $ab$  面であることを確認した. Fig.2 に  $\rho$ - $T$  特性を示す. 室温から  $T_c$  以上の温度域では, 金属的な電気抵抗率の振る舞いが見られ,  $T_c$  直上で, ほぼ一定となったのち超伝導転移が観測された.  $T_c^{\text{onset}}$  が 3.75K, 若干テールをひいて 3.05K でゼロ抵抗(<0.1 $\mu\Omega$ cm)を確認した. 磁場中での電気抵抗率から求めた  $T_c^{\text{onset}}$  の直線外挿により見積った  $H_{c2}$  は,  $ab$  面に平行に磁場  $H$  を印加した場合 28T, 垂直に印加した場合 0.57T となり, この結果から計算した  $\gamma_s$  は, およそ 49 となった. 一

方, 磁場を印加した際に発生する磁束フロー抵抗の角度依存性から "Effective mass model" を用いて求めた場合, 2.5K において 24 となった. 測定方法によって  $\gamma_s$  が異なる理由は, 現時点では調査中である.

Fig.1. SEM image of LaO(F)BiSe<sub>2</sub> single crystal.Fig.2.  $\rho$ - $T$  characteristics along the  $ab$ -plane of LaO(F)BiSe<sub>2</sub> single crystal.