

ダイヤモンド電極導入型 DAC による超伝導体の高圧力下電気抵抗測定

Resistivity Measurement of Superconductor under High Pressure

Using Novel DAC with Diamond Electrodes

○松本 凌^{1, 2}, 山下 愛智^{1, 2}, 笹間 陽介^{1, 2}, 鈴木 皓司^{1, 2},入船 徹男³, 田中 将嗣¹, 竹屋 浩幸¹, 高野 義彦^{1, 2} (1. 物材機構, 2. 筑波大学, 3. 愛媛大学)○Ryo Matsumoto^{1, 2}, Aichi Yamashita^{1, 2}, Yosuke Sasama^{1, 2}, Koji Suzuki^{1, 2},Tetsuo Irifune³, Masashi Tanaka¹, Hiroyuki Takeya¹, Yoshihiko Takano^{1, 2}

(1. NIMS, 2. Univ. of Tsukuba, 3. Ehime Univ.)

E-mail: MATSUMOTO.Ryo@nims.go.jp

1. 緒言

150 GPa を印加した H₂S の超伝導転移温度 (T_c) が 203 K を記録し⁽¹⁾、圧力下での高 T_c 超伝導体探索は益々注目されている。そこで我々は高圧下での超伝導体探索を簡単にするため、微小な試料空間に変形しないダイヤモンド 4 端子電極を備えた“ダイヤモンド電極導入型ダイヤモンドアンビルセル (DAC)”を開発した⁽²⁾。現在は装置の改良とともに様々な超伝導体の圧力下電気抵抗測定を実践している。その中でも FeSe は、 T_c が 30 K も向上する特異な圧力効果を示し⁽³⁾、装置の性能評価にも適した試料である。我々は、Fe 面からのアニオンの高さが T_c と強く相関することに着目して、FeSe 純良単結晶の c 軸方向へ擬一軸圧が印加されるよう DAC を構成し、さらなる T_c の向上を目指した。

2. 実験方法

化学気相輸送法を用いて FeSe の純良単結晶を合成した。この単結晶を DAC の試料空間底部にあるダイヤモンド電極上に設置し、固体圧力媒体 cBN を充填することで擬一軸圧を印加した。試料空間内の圧力はダイヤモンドアンビルのラマンスペクトルから決定した⁽⁴⁾。

3. 結果と検討

図 1 に様々な圧力下で測定した電気抵抗の温度依存性を、図 2 に圧力に対する T_c^{onset} の推移を示す。 T_c^{onset} は 3 GPa で 33 K 程度へと急激に上昇し、7 GPa まで変化しなかった。その後、9.2 GPa で最大 43 K まで上昇し、13 GPa を超えると T_c^{onset} は減少、15 GPa で完全に消失した。この圧力応答は過去の多結晶や単結晶を用いた静水圧実験の結果と一致せず、擬一軸圧による効果が表れたと考えられる。講演当日は、DAC の構成や装置開発の進捗を含めて発表する。

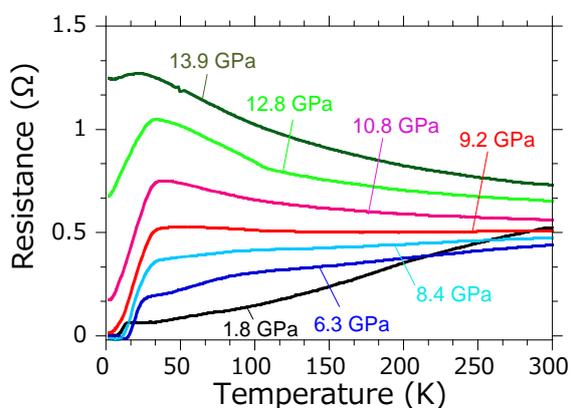
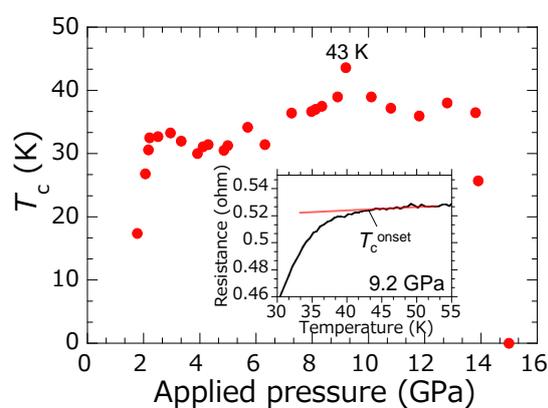


図 1 様々な圧力下での電気抵抗の温度依存性

図 2 FeSe の T_c の圧力依存性

文 献

(1) A.P. Drozdov et al., *Nature*, **525** (2015) 73.(3) Y. Mizuguchi et al., *Appl. Phys. Lett.*, **93** (2008) 152505.

(2) R. Matsumoto et al., arXiv. 1603.05452 (2016).

(4) Y. Akahama, et al., *J. Appl. Phys.*, **96** (2004) 3748.