

Fe(Se,S)薄膜における磁気転移温度の歪依存性

Strain dependence of magnetic transition temperature in Fe(Se,S) thin films

東大院総合 ○鍋島冬樹, 色摩直樹, 小林友輝, 前田京剛

Dept. of Basic Sci., Univ. of Tokyo

○Fuyuki Nabeshima, Naoki Shikama, Tomoki Kobayashi, Atsutaka Maeda

E-mail: cnabeshima@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

鉄カルコゲナイド超伝導体 FeSe は, 他の鉄系超伝導体と異なり反強磁性相と電子ネマティック相が離れて存在することから, 超伝導と電子ネマティック秩序, スピンゆらぎの関わりが精力的に研究されている. FeSe に静水圧を印加すると, 電子ネマティック相が抑制され反強磁性相が出現する一方, 超伝導転移温度 T_c は 40 K 程度まで大きく上昇する. 他方 Se サイトを S 置換する化学圧力の場合, バルク FeSe_{1-x}S_x においては, 電子ネマティック秩序が消失した後も常圧下では反強磁性は報告されておらず, T_c の大きな上昇は見られない[1]. 以前我々は, FeSe_{1-x}S_x 薄膜試料の作製に成功し, 高 S 濃度試料 ($x = 0.3, 0.4$) において電気抵抗率の温度依存性に異常なキックが見られること[2], またミュオンスピン緩和測定から, このキックの見られる温度で磁気転移が生じることを明らかにしてきた[3]. 薄膜試料は面内歪を受けているため, バルクと物性を比較するには, まずその影響を明らかにする必要がある. そこで, 様々な面内歪を変えた FeSe_{1-x}S_x 薄膜を作製し, 面内歪による磁気転移の振舞いを調べた.

図に, 様々な面内歪 $\varepsilon = (a_{\text{film}} - a_{\text{bulk}}) / a_{\text{bulk}}$ を受けた FeSe_{0.6}S_{0.4} 薄膜の直流電気抵抗率の温度依存性を示す. ε を増大させる (伸長歪を強くすると, 磁気転移を示すキックがより高い温度にシフトしており, 磁気転移温度が面内歪により変化することを示している. ε が負 (圧縮歪) でも正 (伸長歪) でも磁気転移が見られることから, $x = 0.4$ では面内歪がなくても磁気転移を示すことが示唆される. 最近, バルク試料でも高 S 置換の試料の特性が報告され, 電気抵抗の温度依存性に低温でアップターンが見られることが明らかになっている[4]. 発表では, バルクの結果との詳細な比較を行うとともに, 静水圧と化学圧力の比較についても議論する.

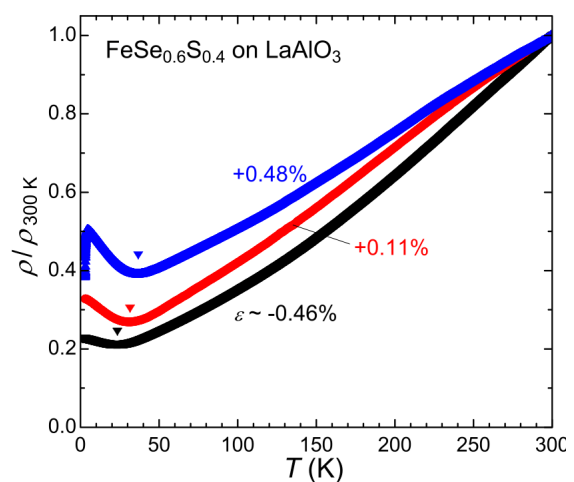


図. 様々な面内歪を受けた FeSe_{0.6}S_{0.4} 薄膜の直流電気抵抗率の温度依存性.

[1] K. Matsuura *et al.*, Nat. Commun. 8, 1143 (2017).

[2] F. Nabeshima *et al.*, JPSJ 87, 073704 (2018).

[3] F. Nabeshima *et al.*, PRB **103**, 184504 (2021).

[4] X. Yi *et al.*, PRB 103, 144501 (2021).