

122 系鉄系高温超伝導体の線材応用に向けた基礎物性評価

Investigation of physical properties of 122-type iron-based superconductors toward the application to the superconducting wire

産総研¹, 東理大² ○石田 茂之¹, 石井 慧^{1,2}, 土屋佳則¹, 宋 東俊¹, 平 英明^{1,2},
木方 邦宏¹, 李 哲虎¹, 松崎 邦男¹, 山崎 裕文¹, 鬼頭 聖¹, 馬渡 康德¹, 西尾 太一郎²,
伊豫 彰^{1,2}, 永崎 洋¹, 吉田 良行¹

AIST¹, Tokyo Univ. of Science² ○Shigeyuki Ishida¹, Akira Ishii^{1,2}, Yoshinori Tsuchiya¹,
Dongjoon Song¹, Hideaki Taira^{1,2}, Kunihiro Kiho¹, Chul-Ho Lee¹, Kunio Matsuzaki¹,
Hirofumi Yamasaki¹, Hijiri Kito¹, Yasunori Mawatari¹, Taichiro Nishio², Akira Iyo^{1,2}, Hiroshi Eisaki¹,
Yoshiyuki Yoshida¹

E-mail: s.ishida@aist.go.jp

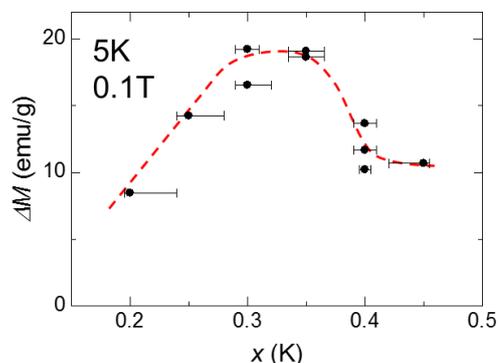
鉄系高温超伝導体は、その超伝導転移温度が高く、臨界磁場の異方性が小さいことから、超伝導線材への応用が期待されており、実用化に向けた研究が精力的に行われている。中でも $\text{Ba}_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}_2\text{As}_2$ に代表される 122 系の物質群を用いた超伝導線材は、超伝導コアの高密度化技術により、その臨界電流特性が飛躍的に向上している[1,2]。

我々のこれまでの研究では、 $\text{Ba}_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}_2\text{As}_2$ 超伝導線材の臨界電流密度 (J_c) の K 濃度依存性を調べ、その特性が最適ドーピング量とされている $x \sim 0.4$ よりもややアンダードーピング側の $x \sim 0.3-0.35$ で最適化されるという結果を得た[3]。

アンダードーピング側での J_c 向上の原因を明らかにするために、本研究では、 $\text{Ba}_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}_2\text{As}_2$ 多結晶粉末について磁化測定を行い、その磁化履歴の大きさ (ΔM) から臨界電流密度の K 濃度依存性を調べた。SEM 観察では粉末の平均粒径に組成依存性は見られないので、 ΔM の大きさは J_c に対応していると考えられる。

右図に示すように、多結晶粉末においても線材の場合と同様の傾向が見られることがわかる。線材の J_c がアンダードーピング側で向上することは、鉄系超伝導体に本質的な性質を反映していると考えられる。

講演では、 $\text{Ba}_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}_2\text{As}_2$ 多結晶粉末に対する結果に加え、 $\text{Ba}_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}_2\text{As}_2$ 単結晶を用いた測定結果も併せて報告する。



$\text{Ba}_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}_2\text{As}_2$ 多結晶粉末の ΔM の K 濃度依存性

[1] Z. Gao, K. Togano, A. Matsumoto, H. Kumakura, Sci. Rep. **4**, 4065 (2014).

[2] X. Zhang, *et al.* Appl. Phys. Lett. **104**, 202601 (2014).

[3] 石井 慧、他 第 61 回応用物理学会春季学術講演会(2014) 18a-D4-8.