

磁束フローから見た鉄系超伝導体の超伝導ギャップ構造

Superconducting-gap structure of iron-based superconductors

investigated by flux flow

○(DC) 岡田 達典、今井 良宗、前田 京剛 (東大院総合)

○(DC) Tatsunori Okada, Yoshinori Imai, Atsutaka Maeda (Dept. of Basic Science, Univ. of Tokyo)

E-mail: okada@maeda1.c.u-tokyo.ac.jp



我々はこれまで、有限磁場下でのマイクロ波複素電気伝導度測定を通じて、低エネルギー準粒子励起に敏感な超流体密度(磁場侵入長)の温度依存性 $n_s(T) \propto 1/\lambda^2(T)$ および磁束フロー抵抗率の磁場依存性 $\rho_f(B) = \alpha \times \rho_n B/B_{c2}$ を幾つかの鉄系超伝導体に対して体系的に調べてきた[1]. $n_s(T)$ から示唆される超伝導ギャップ構造と照らし合わせた結果、比較的純良な物質においては磁束フロー抵抗率の初期勾配 α は 1 よりも大きく、「ギャップ異方性が大きい程 α が大きくなる」という定性的な傾向が見られた(図 1). 同様の傾向は単バンド超伝導体にも見られ、この場合には Kopnin らの理論[2]で定量的にも説明できる.

今回我々は、鉄系多バンド超伝導体に見られた「ギャップ異方性 $\Leftrightarrow \alpha$ 」の関係をより定量的に評価すべく、Fermi 面およびギャップの構造を考慮した 2 バンドモデルでのフィッティングを試みた. 例として図 2 に P ドープ Ba122 のフィッティング結果を示したが、非常に異方的なギャップ構造によって $n_s(T)$ および $\rho_f(B)$ を再現でき、見積もったギャップ異方性は角度分解光電子分光などの結果とも整合する[3].

当日は、他の物質の結果も紹介し、磁束フロー抵抗率という観点から鉄系超伝導体のギャップ構造について議論したい.

[1] T. Okada *et al.*, PRB **86** (2012) 064516., Physica C **484**

(2013) 27., **494** (2013) 109., **504** (2014) 24., PRB **91** (2015)

054510., H. Takahashi, T. Okada *et al.*, PRB **86** (2012) 144525.

[2] N.B. Kopnin and G.E. Volovik, PRL **79** (1997) 1377.

[3] T. Okada *et al.*, *submitted*.

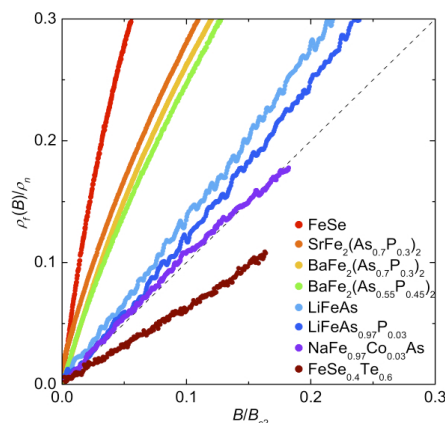


図 1: 鉄系超伝導体の磁束フロー抵抗率の磁場依存性. 縦(横)軸は常伝導抵抗率 ρ_n (上部臨界磁場 B_{c2}) で規格化してある.

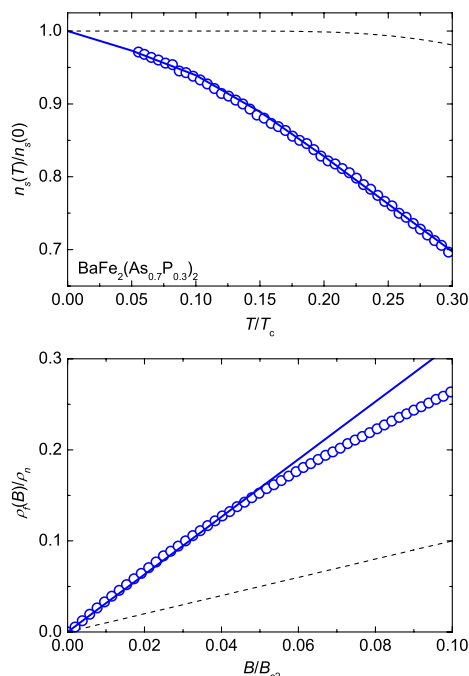


図 2: BaFe₂(As_{1-x}P_x)₂ 単結晶の超流体密度 (上) および磁束フロー抵抗率 (下). 破線: BCS 超伝導体で期待される振舞い, 実線: 2 バンドモデルでのフィッティング結果.