

(Ba, K)Fe₂As₂ 線材における輸送 J_c の履歴特性Hysteresis behavior of transport J_c in (Ba, K)Fe₂As₂ tapes東北大¹, 成蹊大², 中国科学院³, 羅琨怡¹, 淡路智¹, 岡田達典¹, 鈴木匠², 姚超³, 馬衍偉³Tohoku Univ.¹, Seikei Univ.², CAS³, Satoshi Awaji¹, Junyi Luo¹, Tatsunori Okada¹, Takumi Suzuki²,Chao Yao³, Yanwei Ma³

E-mail: awaji@tohoku.ac.jp

鉄系超伝導材料 (Ba, K)Fe₂As₂ (Ba122)や(Sr, K)Fe₂As₂ (Sr122)テープ線材は、powder-in-tube 法によって実用レベルの高い磁場中臨界電流密度 J_c 特性が得られている[1]。一方で、これらの線材の一部は、異常な J_c の角度依存性を示すことが報告され、その起源となる磁束ピンニングセンターが高 J_c 化の鍵となっていると考えられる[2]。一方で、高特性を示す線材でも、磁場中 J_c が励磁と減磁でヒステリシスを示すことが知られており、これが J_c を制限している可能性がある。これは、高温超伝導材料における先行研究から、 J_c ヒステリシスが粒界弱結合に起因していると考えられているためである[3]。さらに、鉄系超伝導線材における J_c ヒステリシスは、 $B \perp \text{tape}$ ($B // c$)よりも $B // \text{tape}$ ($B // ab$)で顕著となることが報告されている [4]。我々は、積層された平板結晶で c 軸方向に流れる電流パスを考慮し、 c 軸方向の粒界の寄与が支配的であるためではないかと考えている[5]。これらの挙動を理解するため、今回は磁場角度依存性を含む J_c ヒステリシス特性について報告する。

用いた線材は、馬グループ (中国科学アカデミー電工研) において、PIT 法によって作製された Ag/Cu シース Ba122 テープ線材である。臨界電流測定は東北大学金研強磁場センターの 18T-SM を用いて直流四端子法により行い、電界基準 $1 \mu\text{V}/\text{cm}$ によって決定した。

7 芯 Ag/Cu/Ba122 線材の 4.2K, 1T における J_c の角度依存性を図 1 に示す。図から分かるように磁場角度に関しても回転方向によって大きなヒステリシスを示す。しかも、回転方向によるヒステリシスは $\theta \approx 90^\circ$ ではなく、 80° 近傍を境に逆転する。これは従来高温超伝導で考えられていた平板状の結晶粒が ab 面方向に粒界でつながったモデルとは異なった電流パスを示唆している。当日はヒステリシスの起源について粒界を通じた電流パスに基づいて議論する。

参考文献

- [1] Huang *et al.*, SuST, 31 (2018) 015017.
- [2] S. Awaji *et al.*, SuST, 30 (2017) 035018.
- [3] K. Watanabe *et al.*, Cryogenics, 29 (1989) 263.
- [4] M. Bonura, *et al.*: SuST, 33 (2020) 095008.
- [5] 鈴木匠ら、2020 年度秋期低温工学・超電導学講演概要集 2C-a03

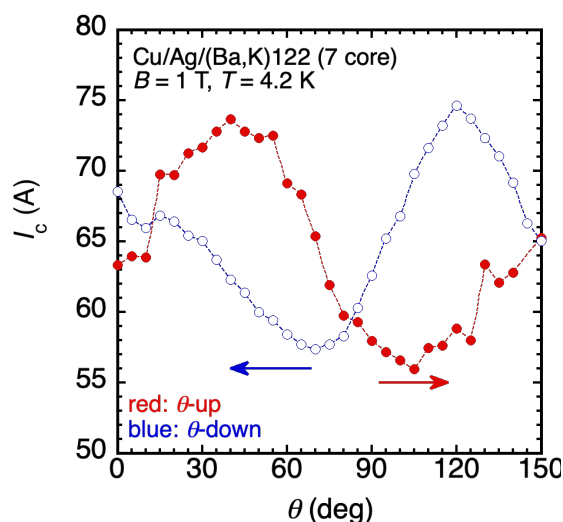


Fig. 1 Angular dependence of J_c in 7 core Cu/Ag/Ba122 tape at 4.2K and 1 T.