

銀被覆 (Ba, K)Fe₂As₂ テープの作製と高磁界特性Fabrication and High Field Properties of Ag-sheathed (Ba,K)Fe₂As₂ Tapes

物材機構¹ 産総研² ○戸叶一正¹, Z. Gao¹, 平 英明², 石田茂之², 木方邦宏²,
伊豫 彰², 永崎 洋², 松本明善¹, 熊倉浩明¹

NIMS¹, AIST² ○Kazumasa Togano¹, Zhaoshun Gao¹, Hideaki Taira², Shigeyuki Ishida²,
Kunihiko Kihou², Iyo Akira², Hiroshi Eisaki², Akiyoshi Matsumoto¹ and Hiroaki Kumakura¹

E-mail:ktokano@khe.biglobe.ne.jp

1. はじめに 鉄系超伝導体は高い T_c と H_{c2} を有するため、強磁場発生用の線材として応用が期待されている。本研究では (Ba, K)Fe₂As₂ (Ba-122) の ex-situ PIT 線材について、中間圧延、焼鈍の繰り返しという単純な手法により J_c の大幅な向上が得られること、また得られた線材が 28 T の強磁界まで J_c の低下が殆どない優れた磁界特性を有することなどが分かったので報告する。

2. 実験方法 前駆体は、予め作製した BaAs、KAs、Fe₂As 化合物を混合、反応させて得られる高純度 Ba-122 である。これを粉末に粉碎し、Sn を添加後銀管に詰め、加工、熱処理を繰り返して最終的に 0.3 mm^t のテープ状に加工した。中間 (2 回) および最終熱処理は全て 850°Cx10 h で行った。得られたテープについて、輸送 J_c の測定を 12 T 超伝導マグネットおよびハイブリッドマグネットで行い、さらに組織、構造との関連を調べた。

3. 実験結果 加工と熱処理の繰り返しによって、磁界中の輸送 J_c は確実に上昇する。例えば、2 mm^φ、0.6 mm^t、0.3 mm^t と加工、熱処理が進むにつれて、10 T の J_c は約 6 倍も上昇する。XRD や組織観察は、配向化とち密化が同時進行していることを示しているが、詳細は研究中である。Fig. 1 は輸送 J_c (4.2 K) の磁界変化を示す。10 T での J_c は 4.4×10^3 A/cm² で、通常的手法で作製した鉄系の銀被覆線材としては今まで報告された中で最も高い。また J_c は 28 T の高磁界まで殆ど落ちがなく、Nb-Ti、Nb₃Sn はもとより MgB₂ と比較しても強磁界に対して極めて強い線材であることが実証された。

4. 謝辞 本研究は、日本学術振興会の最先端研究開発支援 (FIRST) プログラムにより助成を受けたものである。

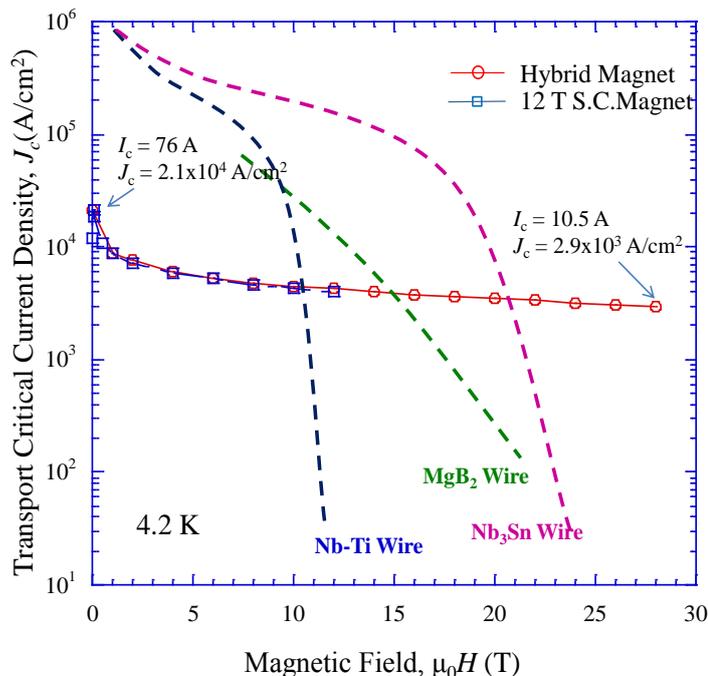


Fig. 1 輸送臨界電流密度 J_c の磁界変化。測定は 12 T 超伝導マグネットとハイブリッドマグネットで行った。比較のために、Nb-Ti、Nb₃Sn、MgB₂ 線材の代表的な特性を示した