

エピタキシャル Hg 系超伝導薄膜の不可逆磁場特性

Irreversibility Fields in Hg Based Epitaxial Superconducting Films

○松本 要¹, 加藤 拓¹, 堀出 朋哉¹, 吉田 隆², 淡路 智³, 高野義彦⁴

(1. 九工大, 2. 名大, 3. 東北大, 4. NIMS)

○Kaname Matsumoto¹, Taku Kato¹, Tomoya Horide¹, Yutaka Yoshida², Satoshi Awaji³,

Yoshihiko Takano⁴ (1. Kyushu Inst. Tech., 2. Nagoya Univ, 3. Tohoku Univ., 4.NIMS)

E-mail: matsu@post.matsc.kyutech.ac.jp

Bi 系銀シース線材や REBCO 系コーテッドコンダクターの開発が進んでおり、その応用領域も広く開拓されつつある。しかしながら超伝導のゼロ抵抗という優れた特性をさらに活かしていくためには、より高温・高磁場で高い臨界電流を有する高性能な超伝導線材の創出が期待されるところである。Bi 系を凌駕する高 T_c 物質群として Tl 系や Hg 系高温超伝導体があるが、Tl や Hg の取り扱いの不便さや、その環境への悪影響の懸念から 2000 年代初頭以降、線材への応用研究はほとんどなされていない。しかしながらこれら物質群の優れた T_c や臨界特性は大変魅力的なものであり、環境への負荷が小さく、密閉性・リサイクル性の高い線材を今後設計していくことや、高 T_c 物質群そのものが有する超伝導臨界特性の可能性を明らかにしていくことは将来のブレークスルーにおいて重要であると考えている。そこで本研究ではエピタキシャル Hg 系超伝導薄膜に着目し、液体窒素温度下における不可逆磁場 B_{irr} 特性を調べることを目的とした。

実験では Re 元素をドーブした $(Hg_{0.9}, Re_{0.1})Ba_2CaCu_2O_y$ と $(Hg_{0.8}, Re_{0.2})Ba_2CaCu_2O_y$ エピタキシャル薄膜を形成することを試みた。最初に $SrTiO_3(100)$ 基板上に PLD 法によって $Re_{0.1}Ba_2CaCu_2O_z$ および $Re_{0.2}Ba_2CaCu_2O_z$ プリカーサ膜を形成した。その後、これを Hg:Ba:Ca: Cu = 1:2:1:2 組成のペレットとともにガラス管に封入し、700~800℃においてポスト熱処理を行って HR1212 薄膜を得た。得られた膜の T_c は Re ドープ量や熱処理温度によって変化した。Re = 0.2 組成では大きな T_c 低下が観測されたが、Re = 0.1 組成では Re 添加していない場合に比べて T_c は数 K 低下するものの、顕著な B_{irr} の増大が観測された。図1には各種熱処理による B_{irr} の変化を示す。この膜の B_{irr} は 77 K において 6 T であり、ドーブ無し薄膜 (1-2 T)、Re 添加の従来薄膜報告値 (~4 T) を上回った。詳細については当日報告する。

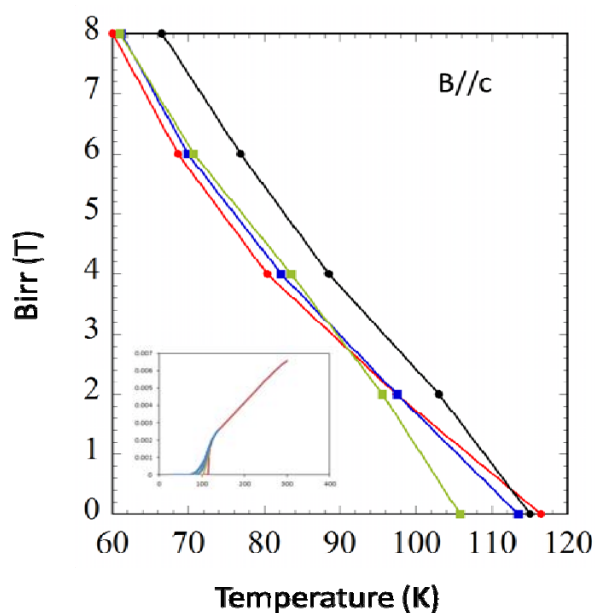


図1 各熱処理条件による HR1212 膜の B_{irr}