

はじめに 従来のBi-2212銀シース線材では酸化物部分の銀との界面から離れた部分で配向組織に乱れが生じていたが、予備焼成と中間加工を組み合わせたPAIRプロセス法が開発され、これにより酸化物部分で高いc軸配向が得られ、従来の作製法によるものより2倍ほどの臨界電流密度が得られている²⁾。ここではこのPAIRプロセス法による線材の電流-電圧特性のスケーリングを調べ、その結果をピンニング力の分布を考慮した磁束クリープ・フロー理論³⁾を用いて解析し、その結果に対する考察を行う。

測定 試料はPAIRプロセス法で作製された2層構造のBi-2212銀シーステープ線材である。試料のサイズは長さ50mm、幅3.5mm、厚さ10 μ m(1層)であった。SQUIDを用いた磁化率測定から評価した臨界温度 T_c は79.0Kであった。電流-電圧曲線の測定には四端子法を用い、電流通電時の発熱を抑えるために1sのパルス電流を加えて10mmの電圧端子間に生じる電圧を測定した。測定はヘリウム・ガス雰囲気中でヘリウム流量とヒータにより温度をコントロールして行った。また、銀シースの影響を削除してBi-2212超伝導体の電流-電圧曲線を評価するために、テープ線材全体の電流-電圧曲線の測定後、超伝導体の結晶構造を壊して銀シースのみの曲線を測定し、簡単な銀と超伝導相との並列回路を仮定して解析を行った。また電流による温度の揺らぎは高電流密度領域で ± 0.5 K程度だった。

結果及び検討 Fig. 1にPAIRプロセス法試料の臨界電流密度を示す。この結果は以前測定された従来法試料の臨界電流密度²⁾より約10倍ほど高かった。また、Fig. 2に0.3Tにおける電流-電圧特性のスケーリングを示す。スケーリングから得られた2つの臨界指数 z, ν は従来法のものと同様の値であり、また転移曲線においてもほぼ同等であった。このことよりPAIRプロセス法による試料でも臨界電流密度そのものの値は向上しているものの、広い分布についての改良は見られなかった。PAIRプロセス法による試料について、電流-電圧特性のスケーリングとピンニング力の分布を考慮した磁束クリープ・フロー理論による解析については当日発表する。

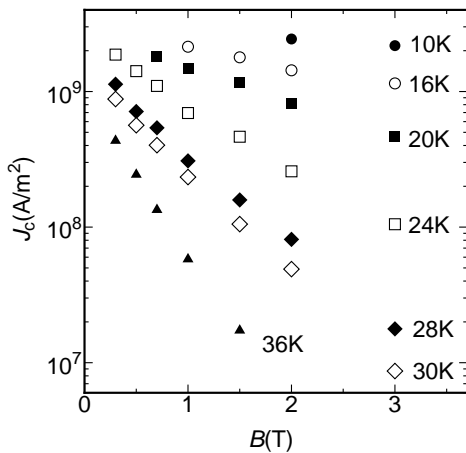


Fig. 1. Critical current density of Bi-2212 tapes prepared by PAIR process.

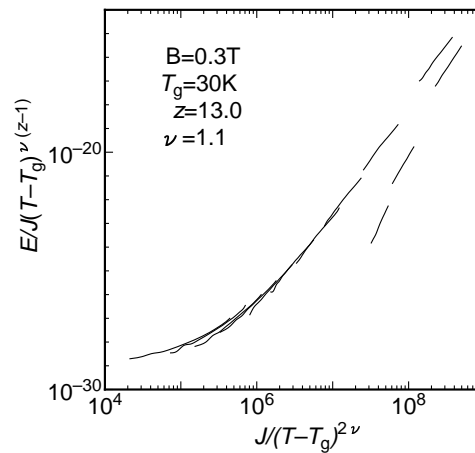


Fig. 2. Scaled current-voltage curves at $B = 0.3$ T.

【参考文献】

- 1) 北口 他, 1998年度秋季低温工学・超伝導学会講演概要集 p27.
- 2) T. Matsushita, T. Tohdoh and N. Ihara: Physica C 259 (1996) 321.
- 3) K. Noguchi, M. Kuchi, M. Tagomori, T. Matsushita and T. Hasegawa, in Adv Supercond IX (Springer-Verlag, Tokyo, 1996), pp. 625-628.