

酸化物超伝導体の臨界電流研究の現状

東北大金研

武藤芳雄、渡辺和雄

遷移温度 T_c が125Kに達するT1系酸化物超伝導体が発見されても、液体窒素温度77.3Kでの臨界電流密度 J_c は貧弱であり、特に磁場中での J_c -B特性が悪かった。さらに、酸化物超伝導体の実用に際しては、結晶構造に由来する上部臨界磁場 B_{c2} の異方性と、 J_c の異方性という難問がある。また、77.3Kでは4.2Kに比較して大きな熱的エネルギーのため磁束クリープを生じる。

しかし、このような酸化物超伝導体における臨界電流の問題点がある中で、最近のエピタキシャル成長薄膜においては、著しい J_c 値の向上がみられる。図1は、例としてCVD法による $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-\delta}$ 薄膜における77.3Kでの J_c -B特性を示す。磁場をc軸に垂直に印加した場合には、77.3K、27Tで $J_c=6.5 \times 10^4 A/cm^2$ の値が得られた。

薄膜の作製プロセスにおいては、CVD法の他にPVD法がある。レーザービーム法、電子ビーム法、スパッタ法によるY系酸化物薄膜は、いずれもCVD法によるものと同様な77.3Kでの J_c -B特性を得られるまでになった。

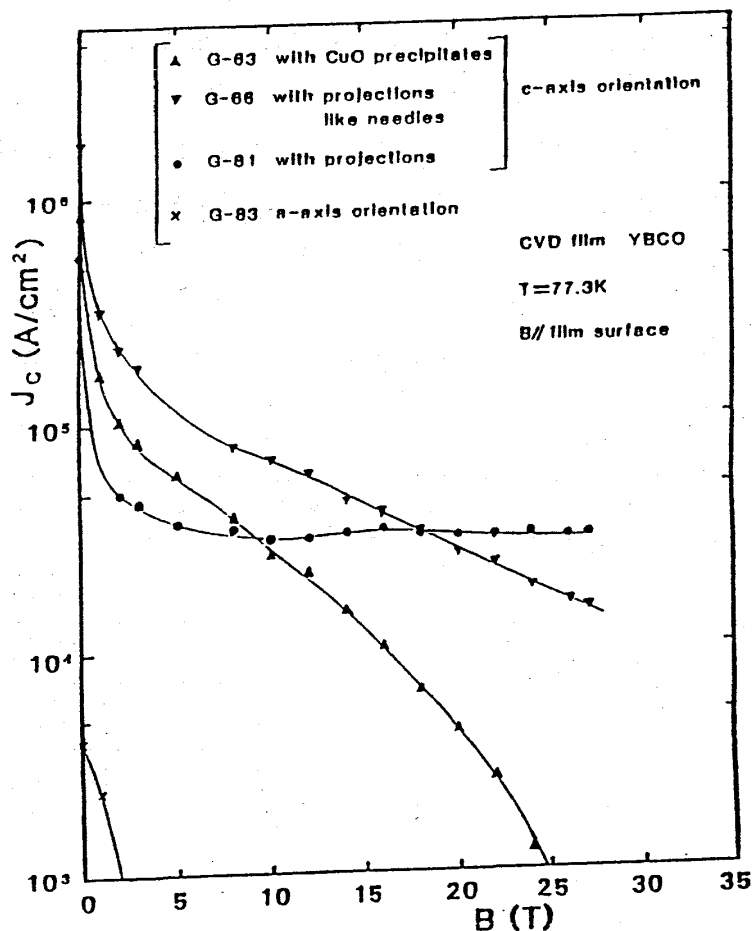


図1. CVD法による $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-\delta}$ 薄膜の J_c -B特性