

希土類系高温超伝導体 (REBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>y</sub>; RE123) は液体窒素温度を超える臨界温度 ( $T_c$ ) を有し、他の超伝導体と比べて本質的に磁場中での優れた臨界電流特性を示す。ところが、銅酸化物高温超伝導体はその構造的異方性と超伝導電子対の面内異方性から三つの結晶軸を全て揃えた結晶配向制御が必須となる。通常、三軸結晶配向法には薄膜法や熔融凝固法などのエピタキシャル成長技術が用いられるが、本論文では近年開発された回転変調磁場を使った磁場配向法に着目した。磁場配向法は物質の磁気異方性を利用することから、この制御・増強技術の確立は磁場配向法の有用性に直結する。本論文では、3d 電子系遷移金属イオン ( $M$ ) に着目し、Y123 の磁性異方性制御イオンとしての  $M$  イオンの役割を 10 T の間欠回転磁場下での三軸配向実験から明らかにする。

Y123 配向体の XRD パターンより、無置換の Y123 における磁化率の関係は  $\chi_c > \chi_a > \chi_b$  であったが、面内方向では双晶の存在による(110)、( $h00$ )、( $0k0$ )ピークの混在が認められた。これに対し一次元鎖部に固溶する Co をドーピングすると、置換量の増加に従い( $h00$ )と( $0k0$ )のピーク強度は低下する一方、(110)ピークが増大した。また、ドメイン存在比 ( $I_{110} / I_{020+200}$ ) は Co ドーピングによって大きくなった。これらの結果は磁場印加によって二つの異なる配向形態を持つ Y123 粒が存在し、これらの双晶構造が Co ドーピングによって変化を受けたことを示唆している。