

高温廃熱発電用熱電変換材料として期待される層状コバルト酸化物 $[\text{Bi}_{1.2}\text{Pb}_{0.8}\text{Sr}_2\text{O}_4]_{0.55}\text{CoO}_2$  (Bi222)は $\text{CdI}_2$ 型構造を持つ $\text{CoO}_2$ 層と岩塩型構造層を持つブロック層が $c$ 軸方向に積層し、 $b$ 軸方向にこれらがミスフィットした結晶構造を有する。熱電材料における電気抵抗率は熱電性能を決定づける重要な因子であり、低いほど良い。単結晶での結果によれば三軸方向の電気抵抗率に異方性が存在し、実用化には三軸結晶配向組成の形成が望ましい。本論文では磁場配向法によるBi222の三軸結晶配向を目的に、希土類イオン(RE)の一イオン磁気異方性を活用し三軸磁気異方性を増強したBi222物質を創製し、間欠回転磁場(MRF)下におけるこれらの磁場配向効果を明らかにした。

10 TのMRFで配向させたRE-free Bi222の場合、磁場回転面に垂直方向に $c$ 軸が配向した磁化困難軸の一軸配向だけが実現し、 $ab$ 軸の磁気的分離は不完全であった。Srサイトを5%のREで置換したBi222粉末の場合、RE種によって配向挙動が大きく異なることがわかった。現在のところ、REがLaを含む軽希土類のときRE-freeの場合と比べ顕著な差が見られなかったが、REが重希土類の場合ではMRFによる明瞭な三軸の分離が実現した。しかし、RE系高温超伝導体と比べると配向度はあまり高くないことから、ミスフィット構造に由来する局所構造の乱れが配向度に大きな影響を与える可能性を示唆した。