

<緒言> $[\text{Ca}_2\text{CoO}_{3-\delta}]_{0.62}\text{CoO}_2$ (Ca349)は熱電変換材料として有望な材料の一つであり、コバルトイオンのスピントロピーによる高い熱電能を生み出す CoO_2 層が c 軸方向に積層した結晶構造を有する。また、層状強磁性物質である $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ および Y 型フェライトは高性能永久磁石や電波吸収体として実用化されている。これらの物質は、構造的異方性を反映して磁氣的にも物性的にも異方性を生じる。したがって、これらの高機能化には配向制御が不可欠である。本論文では、回転磁場、間欠回転磁場による配向制御法を層状磁性材料に適用し、粒径、化学組成、磁場配向条件を変数として高度配向化のための結晶化学的、材料科学的設計指針の構築を図った。

<実験方法> 通常の固相反応により、さまざまなアルカリ土類金属(Sr)、遷移金属(Nb, Mo)、希土類元素(Pr, Nd)をドーブした Ca349 焼結粉を得た。Ca349、 $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 、Y 型フェライトの粉末試料を室温硬化型のエポキシ樹脂と混合し、0.05~10T の回転磁場、間欠回転磁場中で硬化させることによって磁場配向体を得た。Y 型フェライトについては磁場中スリップキャスト法による配向焼結体の作製も行った。配向軸・配向度は X 線回折測定(XRD)から、微細粉の粒径は走査型電子顕微鏡(SEM)像から決定した。

<結果と考察> 磁場配向体の XRD の測定結果より、Sr、Pr、Nd ドーブにより Ca349 の三軸配向化が促進された。また、 $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 、Y 型フェライト微細粉については、永久磁石レベルの低磁場での回転磁場条件で一軸配向を達成した。これらの結果から、層状磁性材料では化学組成制御、粒径制御や磁場配向条件の最適化を行うことで磁場配向法による高次配向制御が可能となることがわかった。