

<緒言> $[\text{Ca}_2\text{CoO}_{3.8}]_{0.62}\text{CoO}_2$ (Ca349)は高温廃熱発電に適当な p 型の酸化物熱電変換物質として期待されている。しかし、実用的な性能は単結晶で実現されており、配向制御や緻密化が重要な鍵となる。また、熱電素子には p 型、 n 型の両材料が必要となる。本論文では素子化を意識して、磁場中電気泳動(EPD)法による層状熱電酸化物の配向制御と多層化技術の確立を目指した。

<実験方法> 固相反応法により Ca349 の焼結粉を作製し、ボールミル法を用いて微細化した。Ca349 および絶縁物質としてのアルミナスラリーを用いて EPD 法、(あるいは磁場中 EPD 法)を用いて、 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Ca349}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 多層膜や Ca349 単層(配向)厚膜を得た。

<結果と考察> アルミナ、Ca349 の EPD 成膜条件の最適化により約 $300\ \mu\text{m}$ の熱電層をもつ多層膜ができた。走査型顕微鏡(SEM)による多層膜断面観察から $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Ca349}$ の界面はシャープであることがわかった。しかし、Ca349 層は疎な組織であり、Ca349 結晶粒は無配向であった。また、磁場中 EPD 法による Ca349 配向厚膜の作製を行ったところ、SEM による断面観察から印加磁場の増加とともに Ca349 の単層膜の c 軸配向度が高まることが明らかとなった。