

Ge_{1-x}Mn_xTe 薄膜の異常ネルンスト効果Observation of Anomalous Nernst Effect in Ge_{1-x}Mn_xTe Thin Films

山口大院理工 ○坂田 直文, 桑原 惇, 西村 謙佑, 岸本 堅剛, 浅田 裕法, 小柳 剛

Yamaguchi Univ. ○N. Sakata, A. Kuwahara, K. Nishimura, K. Kishimoto, H. Asada, T. Koyanagi

E-mail: s011vj@yamaguchi-u.ac.jp

【はじめに】近年、新しいエネルギー・ハーベスティング技術として、磁性薄膜における異常ネルンスト効果やスピナーバック効果が注目されている[1,2]。筆者らは、これまで強磁性半導体 Ge_{1-x}Mn_xTe 薄膜のエピタキシャル成長に成功しており、キャリア濃度と磁気特性の関係など磁気輸送特性を中心に研究を行ってきた[3,4]。本報告では、Ge_{1-x}Mn_xTe 薄膜の異常ネルンスト効果の測定を行ったので報告する。

【実験方法】試料の作製は MBE 法により GaAs(111)基板上に ZnTe (膜厚: 100 nm)をバッファ層として、基板温度 300 °Cにおいて 200 nm 成長させた。XRD 測定結果からは(111)方向へのエピタキシャル成長が確認された。室温でのキャリア濃度は、 $5.44 \times 10^{21} \text{ cm}^{-3}$ (p 型)である。磁化測定は SQUID により 6K から室温まで行った。ネルンスト効果の測定は、膜面に垂直に温度勾配を付け、膜面に垂直に磁場を印加し、さらにそれらの垂直方向に 6 mm 間隔で電極を取り付けて、ネルンスト電圧の測定を 5K から室温まで行った。

【実験結果】 Fig.1 に作製した Ge_{1-x}Mn_xTe 薄膜の 6 K における磁化曲線を示す。図にはその試料の磁化の温度依存性 (印加磁場: 500 Oe) も示してある。低温において磁化曲線にヒステリシスが観測され、強磁性を示した。また、磁化の温度依存性より、この薄膜のキュリー温度 $T_C=120\text{K}$ であった。

Fig.2 は Ge_{1-x}Mn_xTe 薄膜の 33 K におけるネルンスト電圧の磁場依存性である。明瞭なヒステリシスを描いており、異常ネルンスト効果が観測された。Fig.1、Fig.2 から、ほぼ同じ保磁力を示しており、この異常ネルンスト効果は薄膜の磁化を反映しているものと考えられる。

なお、本研究は科研費基盤研究 C (24560376) の援助を受けて行われた。

- [1] K. Uchida *et al.*, *Nature* **455** (2008) 778. [3] Y. Fukuma *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **80** (2002) 1013.
 [2] M. Mizuguchi *et al.*, *Appl. Phys. Express* **5** (2012) 093002. [4] Y. Fukuma *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **93** (2008) 252502.

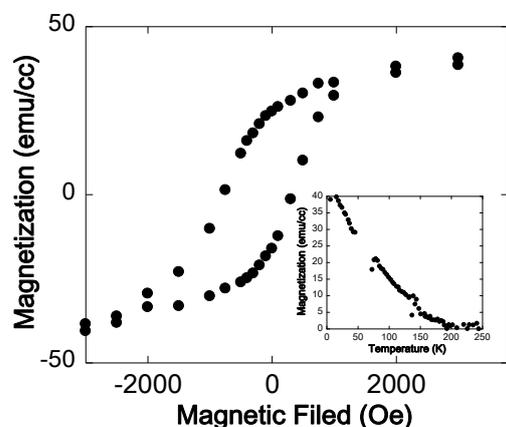


Fig.1 Magnetization curve of Ge_{1-x}Mn_xTe film at 6K. Inset shows the temperature dependence of magnetization of the film.

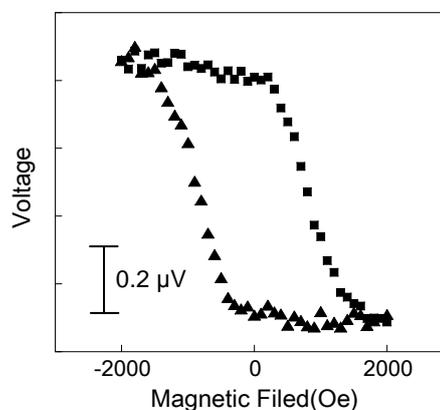


Fig.2 Nernst voltage of Ge_{1-x}Mn_xTe film as a function of applied magnetic field at 33K.