

室温ハーフメタル Co_2TiSn の単結晶育成と物性評価

Crystal growth and characterization of a room-temperature half-metal Co_2TiSn

東工大フロンティア研^{1,○}(M1)小柳 海人¹, 村瀬 正恭¹, 笹川 崇男¹

Laboratory for Materials and Structures, Tokyo Institute of Technology¹,

[○](M1)Kaito Koyanagi¹, Masayuki Murase¹, and Takao Sasagawa¹

E-mail: koyanagi.k.ad@m.titech.ac.jp

強磁性ホイスラー合金 Co_2TiSn は一方のスピンのみが金属的、もう一方のスピンのみが絶縁体的な性質を示すハーフメタルの有望な候補物質であると予測されている。一方のスピンのみが伝導に寄与するため、理論的には 100%のスピンの偏極率を持ち、スピントロニクス分野では理想的な材料になり得る。さらに、多結晶^[1]及び薄膜^[2]における先行研究から、 Co_2TiSn は室温以上のキュリー点を持つことが報告されており、Fig.1 のインセットに示すような比較的単純な結晶構造を持つことから、スピントロニクスデバイス用の材料として実用化が期待されている。

Fig.1 に第一原理計算によって得られた Co_2TiSn の状態密度(Density of states : DOS)を示す。少数スピンはフェルミ準位において明確なギャップがある一方で、多数スピンはギャップレスな金属的性質を示すハーフメタリックな電子状態を持つことが分かった。電子状態に起因する物性の詳細な調査のために、現在報告例のない Co_2TiSn の単相単結晶育成を試みた。その結果、セルフフラックス法によって Co_2TiSn の単結晶を育成することに成功した。得られた結晶は Fig.2 のインセットに示すような切頂八面体の形状であった。六角形の面からの XRD パターンを Fig.2 に示す。この XRD パターンからは Co_2TiSn の 111、222 の回折ピークのみが観測された。加えて、Fig.3 に示す磁化の温度依存性から、得られた単結晶は室温以上のキュリー点 345K を持つことが確認できた。講演では、磁化特性や磁気輸送特性についての詳細も報告する。

- [1] S. Majumdar *et al.*, Phys. Rev. B **83**, 012417 (2005).
[2] Markus Meinert *et al.*, Phys. Rev. B **83**, 064412 (2011).

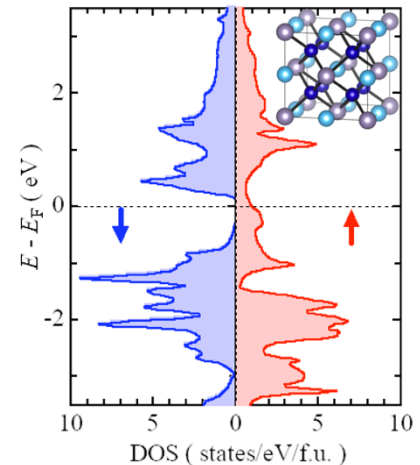


Fig.1 Density of states of Co_2TiSn .

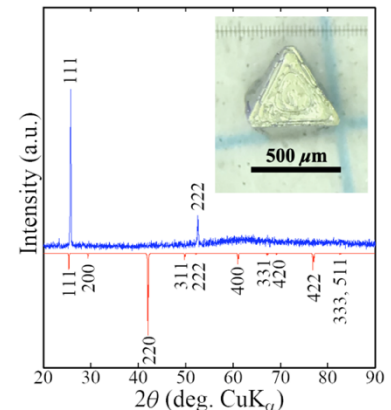


Fig.2 XRD pattern from a single crystal of Co_2TiSn .

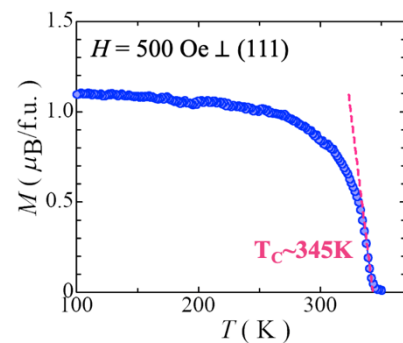


Fig.3 Temperature dependence of magnetization in Co_2TiSn .