

## D0<sub>19</sub> 型 X<sub>3</sub>Sn (X=Fe, Mn) 薄膜の作製とその磁気伝導特性

### Fabrication of D0<sub>19</sub> -X<sub>3</sub>Sn (X=Fe, Mn) thin films and their magnetotransport properties

北大工<sup>1</sup>, 東北大通研<sup>2</sup>, 東北大 CSRN<sup>3</sup>

○(B4)前野央<sup>1</sup>, 柳瀬隆<sup>1</sup>, 島田敏宏<sup>1</sup>, 辻川雅人<sup>2,3</sup>, 白井正文<sup>2,3</sup>, 長浜太郎<sup>1</sup>

Hokkaido Univ. Faculty of Engineering<sup>1</sup>, Tohoku Univ. RIEC<sup>2</sup>, Tohoku Univ. CSRN<sup>3</sup>

○(B4)A. Maeno<sup>1</sup>, T. Yanase<sup>1</sup>, T. Shimada<sup>1</sup>, M. Tsujikawa<sup>2,3</sup>, M. Shirai<sup>2,3</sup>, T. Nagahama<sup>1</sup>

E-mail: [akira-min0804@eis.hokudai.ac.jp](mailto:akira-min0804@eis.hokudai.ac.jp)

#### 緒言

近年のスピンエレクトロニクス素子の材料としてカゴメ格子と呼ばれる結晶構造を持つ物質が注目されている。例えば Fe<sub>3</sub>Sn<sub>2</sub> においてはカゴメ格子部分のペリー曲率に由来する内因性の異常 Hall 効果が確認されている<sup>1,2)</sup>。また、Mn<sub>3</sub>Sn はワイル半金属といわれており、反強磁性体であるにもかかわらず大きな異常 Hall 効果<sup>3)</sup>や異常 Nernst 効果<sup>4)</sup>等が確認されている。本研究ではカゴメ格子を持つ物質の一つである D0<sub>19</sub> 構造の Fe<sub>3</sub>Sn のエピタキシャル薄膜を作製し、その磁気伝導特性の測定を行った。また Fe<sub>3</sub>Sn と同様の結晶構造を持つ Mn<sub>3</sub>Sn に関してもエピタキシャル膜の作製を試みた。

#### 実験方法

試料の作製には到達真空度  $1.0 \times 10^{-7}$  Pa の超高真空下での MBE 法を用いた。試料の膜構成は Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(0001)基板/Pt (6 nm)/Fe<sub>3</sub>Sn (30 nm)/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> である。Pt バッファ層は基板温度 600°C で蒸着し、Fe<sub>3</sub>Sn は基板温度 400°C で蒸着を行った。薄膜試料の評価には RHEED や AFM による表面観察、XRD による構造解析を行った。また VSM で磁気測定、Hall バー構造の素子による磁気伝導特性などの測定を行った。

#### 実験結果

図 1 に Fe<sub>3</sub>Sn 膜の XRD プロファイル ( $2\theta - \omega$  in-plane) を示す。両者とも(0001)方向に成長した D0<sub>19</sub>-Fe<sub>3</sub>Sn のピークを示し、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(0001)基板上にエピタキシャル成長したことがわかった。また、AFM 観察により、その自乗平均面粗さ (RMS)は 1.634 nm であることがわかった。VSM による磁化曲線の観測から、保磁力約 90Oe ほどの面内磁化膜であることがわかった。また Mn<sub>3</sub>Sn に関しては、RMS が 3.030 nm の薄膜を得た。講演では測定された磁気伝導特性などを電子構造と関連付けて議論する。

#### 参考文献

1. T Kida et al., *J phys. Condens. Matter* **23** 112205 (2011)
2. Linda Ye et al., *Nature* **555** 638 (2018)
3. S Nakatsuji et al., *Nature* **527** 212 (2015)
4. Muhammad Ikhlas1 et al., *Nature physics* **13** 1085 (2017)

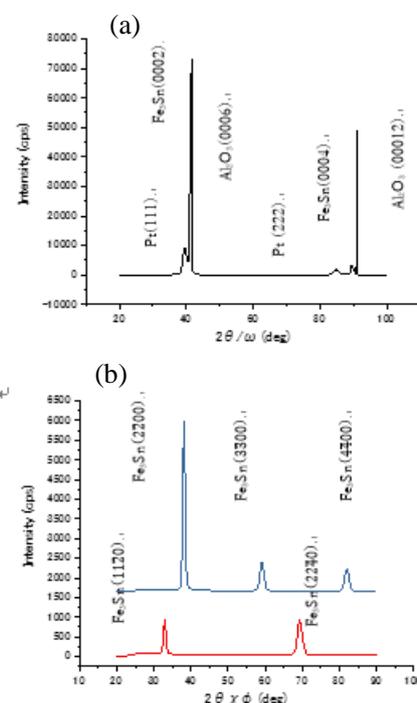


Fig1. XRD profile of Fe<sub>3</sub>Sn Film (a) out of plane (b) in plane.