## ワイル磁性体Mn<sub>3</sub>Snのエピタキシャル薄膜作製と評価

## Preparation and evaluation of epitaxial thin films of Weyl magnet Mn<sub>3</sub>Sn 名大工, <sup>°</sup>安藤 優介 羽尻 哲也, 植田 研二, 浅野 秀文

Nagoya Univ., °Yusuke Ando, Tetsuya Hajiri, Kenji Ueda, Hidefumi Asano

E-mail: ando.yusuke@g.mbox.nagoya-u.ac.jp

【研究背景】異常ホール効果は主に強磁性体においてその自発磁化に比例することが知られている。しかし、六方晶 $Mn_3Z$ (Z=Ga,Ge,Sn)系は反強磁性を示すにもかかわらず、トポロジーに由来する仮想磁場により異常ホール効果を示すことが理論予測されている $[\cdot]$ 。このうち $Mn_3Sn$ と $Mn_3Ge$ については単結晶バルクにおいて異常ホール効果が観測され $[\cdot]$ 2、磁気 8 極子を有するワイル磁性体である事が角度分解光電子分光により実証されている $[\cdot]$ 3、 $Mn_3Sn$ 1についてはすでに多結晶膜 $[\cdot]$ 5での異常ホール効果が観測されているが、エピタキシャル膜の成長には至っていなかった。そのため、我々はマグネトロンスパッタリングによる $Mn_3Sn$ 0の薄膜作製を行い、MgO(111)基板上でエピタキシャル成長に成功したので報告する。

【実験方法】MgO (111)基板上に、成長温度 300~500 °C、流量 10 sccm、製膜雰囲気(Ar)を 0.5~ 2.0 Pa でMn<sub>3</sub>Snターゲットを用いて DC マグネトロンスパッタリング法により成長させた。

【結果】 Fig.1 に MgO (111)基板上に 2.0 Pa および 0.6 Pa でそれぞれ製膜した $Mn_3Sn$ 薄膜の面直 XRD パターンを示す。 2.0 Pa で作製した薄膜においては,(00l)シリーズのピークに加え(201)に起

因すると考えられるピークが観測された。それに対して0.6 Pa で作製した薄膜においては(00I)シリーズのピークのみが観測され,c 軸配向していることが確認出来た。Fig.2 に0.6 Pa で製膜した $Mn_3$ Sn薄膜の面内 $2\theta_\chi - \phi$ スキャンを示す。面内XRD においては(hk0)シリーズのみが観測されたことより,MgO (111)基板上にエピタキシャル成長した $Mn_3$ Sn薄膜が得られた。発表ではc 軸成長膜の異常ホール効果の結果についても報告する予定である。

- [1] J. Kubler, et al, Europhys. Lett. 108, 67001 (2014).
- [2] S. Nakatsuji, et al, Nature **527**, 212 (2015).
- [3] A. K. Nayak, et al, Sci. Adv. 2 (4), e1501870 (2016).
- [4] K. Kuroda, et al, Nat. Mater. 16, 1090 (2017).
- [5] T. Higo, et al, Appl. Phys. Lett. 113, 202402 (2018).

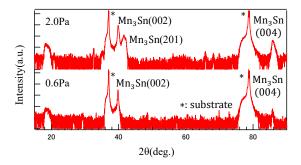


Fig.1 XRD  $2\theta$ - $\theta$  scan for the Mn<sub>3</sub>Sn (2.0, 0.6Pa) thin films.

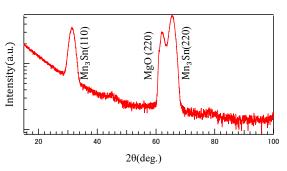


Fig.2 XRD  $2\theta_{\chi}$ - $\phi$  scan for the Mn<sub>3</sub>Sn (0.6Pa) thin film.