

課題番号 : F-16-WS-0042
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : Mn 基強磁性薄膜/強誘電体ヘテロ構造の作製
 Program Title (English) : Fabrication of Mn-based ferromagnet/ferroelectric heterostructures
 利用者名(日本語) : 谷山智康¹⁾
 Username (English) : T. Taniyama¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 東京工業大学科学技術創成研究院フロンティア材料研究所
 Affiliation (English) : 1) Laboratory for Materials and Structures Laboratory, Tokyo Institute of Technology

1. 概要(Summary)

強磁性体と強誘電体とのヘテロ構造(マルチフェロイクヘテロ構造)では、強磁性体/強誘電体接合界面を通して強誘電体の圧電ひずみを強磁性体に伝達させることで強磁性体の磁気異方性を電界制御することが可能である⁽¹⁾。我々はマルチフェロイクヘテロ構造において、電界で磁気異方性を制御することに成功している⁽²⁾。一方、最近、垂直磁気異方性を有する MnAlGe 薄膜に関する報告がなされており、新たなマルチフェロイクヘテロ構造を構成する強磁性材料として期待される。本研究では、垂直磁化 MnAlGe マルチフェロイクヘテロ構造の作製を目的として、H28 年度は SrTiO₃ 基板上に垂直磁気異方性を有する MnAlGe 薄膜の成膜するための条件探索を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

イオンビームスパッタ装置

【実験方法】

早稲田大ナノ・ライフ創新研究機構に設置されたスパッタリング装置を用いて、種々の基板温度において MnAlGe 薄膜を成膜した。成膜した薄膜の結晶構造解析および磁気特性を東京工業大学に設置された振動試料型磁力計を用いて評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

基板温度 200 °C から 420 °C の範囲で成膜した MnAlGe 薄膜の面内磁化、面直磁化を評価したところ、基板温度 213 °C までは強磁性を示さないのに対して、250 °C 以上において強磁性が発現することが分かった。また、基板温度 250-295 °C の範囲では明瞭な垂直磁気異方性が見出された(Fig.1)。一方で、基板温度 340 °C 以上で成膜した薄膜は強磁性を示すものの磁気異方性を

示さなかった。以上により、基板温度の最適化により明瞭な垂直磁気異方性が発現する成膜条件が明らかとなった。

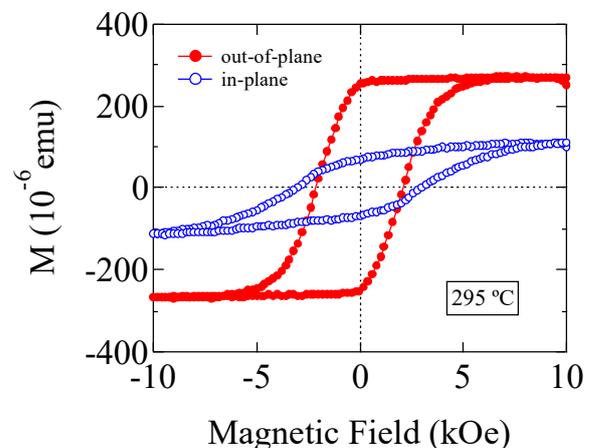


Fig. 1 In-plane and out-of-plane magnetization curves of MnAlGe thin films grown at 295 °C.

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献
- (1) T. Taniyama, J. Phys.: Cond. Matter **27**, 504001 (2015).
- (2) Y. Shirahata, T. Taniyama, et al., NPG Asia Mater. **7**, e-198 (2015).
- ・学際・国際的高度人材育成ライフイノベーションマテリアル創製共同研究プロジェクト
- ・共同研究者: 東北大学 梅津 理恵 准教授
- ・竹内 輝明 教授, 由比藤 勇 准教授, 野崎 義人 次席研究員(早稲田大ナノ・ライフ創新研究機構)に感謝します。
- ・関連文献
- (1) 谷山智康, 宇佐見喬政, 宮内拓也, 市川和樹, 伊藤満, 梅津理恵, 由比藤勇, 竹内輝明, 川原田洋, ライフイノベーションマテリアル創製共同研究プロジェクト

公開討論会, 平成 29 年 3 月 30 日.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。