

ヘテロエピタキシャル YMnO₃ 型 ScFeO₃ 薄膜の界面構造

Interface Structure of Heteroepitaxial YMnO₃-type ScFeO₃ film

○濱寄 容丞¹、安井 伸太郎¹、

白石 貴久⁴、赤間 章裕⁴、木口 賢紀⁴、谷山 智康¹、伊藤 満¹

(1. 防衛大、2. 東工大、4. 東北大)

°Yosuke Hamasaki¹, Shintaro Yasui¹, Takahisa Shiraishi⁴, Akihiro Akama⁴, Takenori Kiguchi⁴,

Tomoyasu Taniyama¹, and Mitsuru Itoh¹

(1. National Defense Academy, 2. Tokyo Tech. 3. Tohoku Univ.)

E-mail: hamasaki@nda.ac.jp

【はじめに】YMnO₃型ReFeO₃(Re:希土類)は、Reイオンの変位と三角両錐FeO₅のバックリングにより自発分極を生じる間接型強誘電体であり、弱強磁性を示すことからマルチフェロイック材料として研究されている。Mn化合物に比べ交換相互作用が強いYMnO₃型ReFeO₃は、高い磁気転移温度を示す。この磁気相転移温度は、Reのイオン半径が小さくなるとほど上昇する傾向があり、Sc_{0.8}Lu_{0.2}FeO₃の175 Kが報告された中で最高の磁気相転移温度である。[1] しかし、ScFeO₃ではBixbyite型構造が安定化し、これまでにYMnO₃型ScFeO₃の報告例はなかった。我々は、適切な単結晶基板にエピタキシャル成長させることでYMnO₃型ScFeO₃の作製に成功した。本発表では、YMnO₃型ScFeO₃の強誘電性、磁性の物性評価と界面構造の観察結果について報告する。

【実験方法】PLD法を用いてYMnO₃型構造ScFeO₃薄膜を作製した。ターゲットには化学量論比で混合したセラミックスターゲットを用いた。作製した膜の構造は4軸X線回折装置(XRD)、走査透過型顕微鏡(STEM)で評価した。下部電極にSrTiO₃(111)基板上のLa_{0.8}Sr_{0.2}MnO₃薄膜、上部電極にPtを用いてキャパシタ構造を作製し、強誘電性測定を行った。

【結果と考察】X線回折測定およびSTEM観察からYMnO₃型ScFeO₃がLa_{0.8}Sr_{0.2}MnO₃薄膜上にエピタキシャル成長していることを確認した。YMnO₃型ScFeO₃薄膜は、強誘電性ヒステリシスループおよびT_N=195 Kの弱強磁性を示した。この磁気相転移温度は、報告されているYMnO₃型ReFeO₃の中で最高温度である。図1にScFeO₃/La_{0.8}Sr_{0.2}MnO₃界面のHAADF-STEM像を示す。界面にはScイオン対で構成される単一層が形成しており、対の1つのScイオンは上方に変位している。この変位は、La_{0.8}Sr_{0.2}MnO₃のMnイオンからのクーロン反発の影響と考えられる。また、様々なペロブスカイト型化合物上に堆積させた結果、低価数のBサイトを持つ化合物で単相のYMnO₃型ScFeO₃が得られた。この結果は、ペロブスカイト化合物のBサイトからのクーロン反発が界面層の形成に影響していることを示唆する。

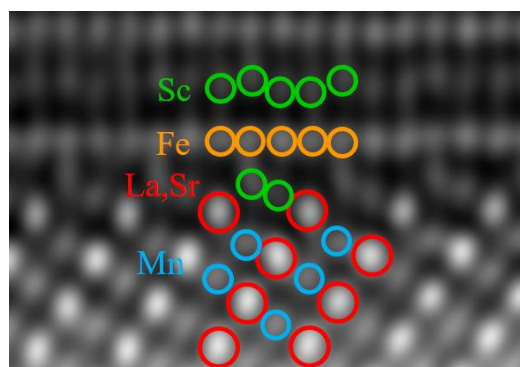


Fig.1 HAADF-STEM image of the ScFeO₃/La_{0.8}Sr_{0.2}MnO₃ interface.

【参考文献】 [1]A. Masuno *et al.*, Inorg. Chem. 54, 9432-9437(2015)