29a-A7-2

様々なバッファ層を持つ Bi₃Fe₅O₁₂薄膜のガラス基板上への作製

Preparation of Bi₃Fe₅O₁₂ thin films using various buffer layers grown on glass substrates 神戸高専¹, 長岡技科大² ⁰池原 成拓¹, 中川 裕輝¹,

松栄 智章¹, 小林 司², 吉田 和彦², 石橋 隆幸², 西 敬生¹

Kobe City Coll. Tech.¹, Nagaoka Univ. Tech.², ^oShigehiro Ikehara¹, Yuki Nakagawa¹, Tomoaki Matsue¹, Tsukasa Kobayashi², Tomohiko Yoshida², Takayuki Ishibashi² and Takao Nishi¹

E-mail: tnishi@kobe-kosen.ac.jp

1. はじめに

R₃Fe₅O₁₂(RIG)で表される希土類鉄ガーネットは大きな磁気光学効果を示す酸化物磁性体であり、 光アイソレータや磁気転写膜などに応用される。近年では、スピンゼーベック効果を示す物質と しても脚光を浴びている.このRをBiで置換すると,置換量に比例し特性が向上する.したがっ て完全置換の Bi₃Fe₅O₁₂(BIG)が最高の特性を持つが, BIG を安定に生成することは困難である.こ のため、BIG は同じ結晶構造を持つガーネット基板上でのみ作製される.これに対し、我々は低 コスト・大面積化を目的とし, MOD(Metal-Organic Decomposition: 有機金属塗布熱分解)法を用い たガラス基板上への BIG 薄膜作製に関して研究を行ってきた. これまでに, Y₃Fe₅O₁₂(YIG)を Bi 置換した Bi-YIG 薄膜をバッファ層とすれば、BIG の結晶化が可能となることが分かっている ¹⁾. 今回, さらに様々なガーネットバッファ層を用いて BIG の作製を行ったため, これを報告する. 2. 実験方法

試料は MOD 法により作製した. バッファ層として Nd₃Ga₅O₁₂(NGG, a=12.57 Å) , Gd₃Sc₂Ga₃O₁₂ (GSGG, a=12.51 Å), Er₃Ga₅O₁₂(EGG, a=12.29 Å)などのガーネットを用いた. MOD 溶液は高純度化 学研究所製であり, NGG, GSGG にそれぞれ GaNd-03, GaGdSc-025 を, EGG に SYM-ER01 およ び Ga-05 を調合したものを, BIG に BiFe-03 を用いた.まず,ガラス基板上へバッファ層として NGG は4層, GSGG, EGG は1層作製した. ディップコータによる塗布(1 mm/s), 乾燥(130℃, 15 min), 仮焼成(450°C, 15 min)工程を繰り返して積層した後, 本焼成をNGGは900°C, GSGGは850°C, EGG は 800°C で 2 h 行った.次に,バッファ層上に BIG を塗布(1 mm/s),乾燥(130°C, 15 min),本 焼成(490°C, 30 min)工程を繰り返して 5 層積層した. 最後に再度本焼成(490°C,3 h)を行った.

3. 結果および考察

NGG, GSGG, EGG 上に作製した BIG 薄膜について, XRD パターンを Fig. 1 に示す. なお,*

で示したピークは Nd₂O₃によるものである. 参考と して Bi-YIG(BiY2Fe5O12, a=12.47 Å, 1 層)上に作製し た BIG の XRD パターン ¹⁾も示す. これらはいずれ もガーネット構造を示すパターンであり, ガラス基 板上に BIG が結晶化されたことが確認できる.た だし、バッファ層を EGG とした試料が、他のバッ ファ層を用いた場合と比べ,各ピークが最もシャー プであり強度が大きいという特徴がみられた.しか し、各試料の XRD パターンから得られた BIG とバ ッファ層との格子不整合度fは 0.00398≦ f ≦0.0301 であり, EGG バッファ層の場合が最大となった. この原因については、バッファ層の結晶性や磁気光 学特性の評価結果等より調査し当日報告する.

謝辞

本研究は高専-長岡技科大 共同研究の助成を受け たものである.

参考文献

1) S. Ikehara, et. al.: J. Magn. Soc, Jpn., 36, (2012).



Fig. 1 XRD patterns of BIG films grown on glass substrates by MOD method using buffer layers such as Bi-YIG¹, NGG, GSGG, EGG.