

非平衡相磁性ガーネット膜の結晶性と磁気特性のバッファ層組成依存性

Composition Dependence of the Buffer Layer of the Magnetic Properties of the

Non-equilibrium Phase Magnetic Garnet Thin Films

神戸高専¹, 名古屋大², 高純度化学³, 長岡技科大⁴

○森謙太¹, 西敬生¹, 加藤剛志², 河原正美³, 西川雅美⁴, 石橋隆幸⁴

Kobe City Col. of Tech.¹, Nagoya Univ.², KOJUNDO CHEMICAL LAB.³, Nagaoka Univ. of Tech.⁴

○Kenta Mori¹, Takao Nishi¹, Takeshi Kato², Masami, Kawahara³,

Masami Nishikawa⁴, Takayuki Ishibashi⁴

E-mail: r117336@g.kobe-kosen.ac.jp

1. はじめに

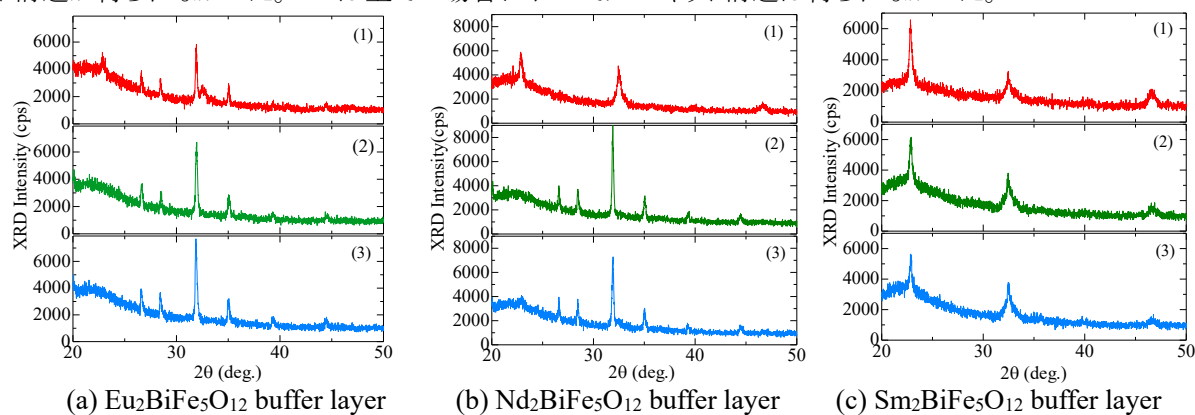
これまで我々は磁性ガーネット(化学式 $R_3A_5O_{12}$; R:希土類, A:Fe, Ga など)の希土類サイトを Bi で高濃度に置換 (R:Bi=0.5:2.5 など)した非平衡相の薄膜を、低濃度に Bi 置換したバッファ層上に形成することでガラス基板上に作製してきた。これにより大面積の磁気イメージングプレートなどが実現できている。近年、この Bi 置換磁性ガーネットの GHz帯における高周波特性が希土類イオンに大きく依存することが明らかになり、希土類イオンの 4f電子が半分以下の場合、良好な特性を示す可能性があると考えられている。そこで本研究では希土類を Eu に限定し、 $Eu_{0.5}Bi_{2.5}Fe_5O_{12}$ の組成で良質な薄膜が得られるバッファ層の組成を調査した。バッファ層には Nd, Sm, Eu を用い、組成は $R_2BiFe_5O_{12}$ とした。

2. 実験方法

薄膜作製は MOD 法を用いた。原料溶液を石英基板に塗布し、乾燥 150°C、5 min、仮焼成 450°C、15min、本焼成 700°C、30 min でバッファ層は 3 層、本層は 5 層とした。またバッファ層形成時に(1)仮焼成のみのもの、(2)仮焼成をせず本焼成だけしたもの、(3)仮焼成で 3 層積層後、最後に本焼成したものの 3 つの場合を検証した。得られた試料は XRD 測定を行って評価した。

3. 結果と考察

Fig.1 に示すようにバッファ層に Eu, Nd が含まれた試料からガーネット構造を示す XRD パターンが確認され、ガラス基板上にこれらの磁性ガーネットを作製することに成功した。この 2 種類のガーネットにおいて(420)回折線のピーク強度は Eu < Nd となった。仮焼成だけで作製したバッファ層 Nd の場合はガーネット構造が得られなかった。Sm は全ての場合においてガーネット構造は得られなかった。



(a) $Eu_2BiFe_5O_{12}$ buffer layer (b) $Nd_2BiFe_5O_{12}$ buffer layer (c) $Sm_2BiFe_5O_{12}$ buffer layer

Fig. 1 XRD patterns of $Eu_{0.5}Bi_{2.5}Fe_5O_{12}$ garnet thin films with various composition buffer layer.

謝辞 本研究は、名古屋大学未来材料・システム研究所における共同利用・共同研究として実施された。