

光 MOD 法により成膜した Bi, Ga:Nd₃Fe₅O₁₂ 薄膜の特性評価

Characterizations of Bi,Ga:Nd₃Fe₅O₁₂ films grown

by means of an excimer-laser assisted metal-organic deposition process

長岡技大¹, 高純度化学², 産総研³ ○西川雅美¹, 相場遥佳¹, 袖山和斗¹, 河原正美²,

中島 智彦³, 土屋哲男³, 石橋隆幸¹,

Nagaoka Univ. of Tech.¹, Kojundo Chem. Lab.², AIST³, °Masami Nishikawa¹, Haruka Aiba¹,

Kazuto Sodeyama¹, Masami Kawahara², Tomohiko Nakajima³, Tetsuo Tsuchiya³,

Takayuki Ishibashi¹ E-mail: nishikawa@vos.nagaokaut.ac.jp

【緒言】Bi 置換希土類鉄ガーネットは、優れた磁気光学効果を示すため、磁場分布を可視化するイメージングプレートに利用されている¹⁾。今後、高分子等のフレキシブル基板を用いて、湾曲面の磁場分布の可視化を実現するにあたり、磁性ガーネット膜を低温で作製することが求められる。そこで、我々は、プロセス温度の低温化を目指して、光 MOD 法により、単結晶 Gd₃Ga₅O₁₂(GGG) 基板上に、Nd_{0.5}Bi_{2.5}Fe_{4.5}Ga_{0.5}O₁₂ 膜を作製し、得られた薄膜の結晶性と磁気光学特性を評価した。

【実験】組成比 Nd:Bi:Fe:Ga = 0.5:2.5:4.5:0.5 の MOD 溶液(高純度化学研究所社製)を GGG (111) 基板にスピコートし、100 °C で 10 分間乾燥した後、450 °C で 10 分間の仮焼成を行った。その後、基板温度を室温、350、450 °C にして、波長 248 nm の KrF レーザ(コヒレント社製)を、仮焼成後の膜の上から照射した。周波数は 10 Hz とした。

【結果と考察】XRD 測定より、様々な条件においてガーネット相の 444 回折ピークが確認された。図 1 (a) に、444 回折ピーク面積と、レーザフルエンスの関係を示す。参照のため、650 °C の熱処理によって作製した薄膜のピーク面積を点線で示す。基板温度が 450 °C・60 mJ/cm² で 30 分以上レーザ照射した場合、熱処理試料と同程度のピーク面積となった。図 1 (b) に、波長 520 nm におけるファラデー回転角とレーザフルエンスの関係を示す。ファラデー回転角と 444 回折ピーク面積に完全には対応せず、基板温度 450 °C・40 mJ/cm² で 30 分レーザ照射した試料が最も大きなファラデー回転角を示した。また、いずれの試料においても、熱処理試料と比べてファラデー回転角は小さかった。これは、結晶性に加えて、組成比のズレが影響しているためと考えている。

謝辞 本研究は、科研費基盤研究 (A) (18H03776) の助成により行った。

参考文献

- 1) Y. Nagakubo, T. Ishibashi et al., Jpn. J. Appl. Phys., 57 (2018) 09TC02/1-5.

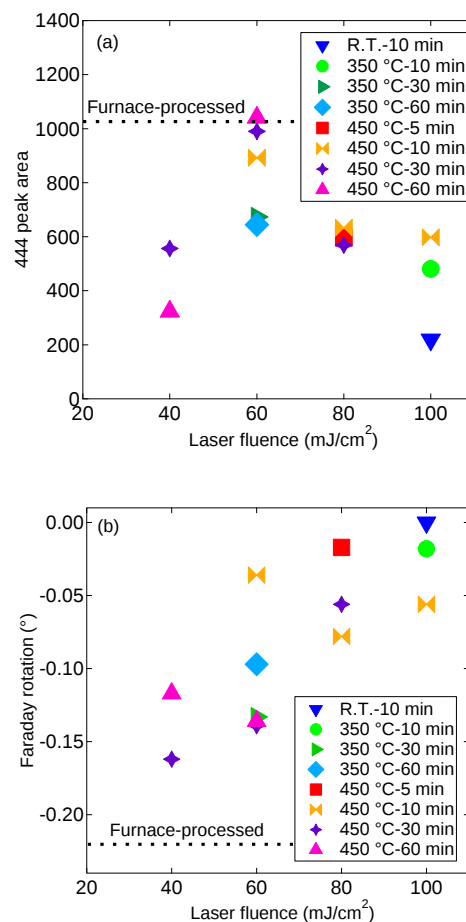


図1 レーザフルエンスと(a)444回折ピーク面積、(b)ファラデー回転角の関係