

反射率測定を用いた磁性ガーネット薄膜作製プロセスの解析

Analysis of magnetic garnet thin film deposition process by reflectance spectra measurement

長岡技大¹, 高純度化学², °(M2)中澤 俊¹, 神郡 啓吾¹, 早野 凌介¹,

張 健¹, F. Z. Chafi¹, 西川 雅美¹, 河原 正美², 石橋 隆幸¹

Nagaoka Univ. of Tech.¹, Kojundo Chem. Lab.², °S. Nakazawa¹, K. Kangori¹, R. Hayano¹,

J. Zhang¹, F. Z. Chafi¹, M. Nishikawa¹, M. Kawahara², T. Ishibashi¹

E-mail: s191052@stn.nagaokaut.ac.jp

【はじめに】磁気光学イメージングプレートに用いられる Bi 置換希土類鉄ガーネットの結晶化には、650 °C 程度の高温熱処理プロセスが必要である¹⁾。そのため、ポリイミドのような耐熱温度が約 350 °C の高分子基材へ成膜するためには、成膜プロセスの低温化が求められる。これまでに我々は、光 MOD 法による Bi 置換希土類鉄ガーネットの成膜法の開発を行い、本焼成温度を 450 °C まで下げることに成功した²⁾が、成膜温度を 350 °C まで下げるには、本焼成プロセスのさらなる低温化に加えて、仮焼成プロセスの温度も下げる必要がある。そこで、リアルタイムで薄膜を評価するため、In-situ 反射率スペクトル測定を行いながら、成膜を行った。

【実験】実験では、組成比 Nd : Bi : Fe : Ga = 0.5 : 2.5 : 4 : 1 の MOD 溶液 (NdBiFeGa-04、高純度化学研究所製) を Gd₃Ga₅O₁₂ 基板上にスピコートし、各成膜プロセスにおける反射スペクトルの測定を行った。反射スペクトルは、LED 光源とマルチチャンネル分光器を用いて測定した。

【結果と考察】Fig.1 に溶液塗布後の試料を 100 °C で 10 分間乾燥したときの反射率スペクトル変化、Fig.2 に乾燥後の試料を 450 °C で 10 分間仮焼成したときの反射率スペクトルおよび本焼成後の反射率スペクトルを示す。光の干渉によるものだと考えられる周期構造や、屈折率の変化に伴う反射率の増大が確認された。このことから、反射スペクトルを測定することで、薄膜の変化をリアルタイムで評価することが可能であり、光 MOD 法での成膜やガーネットの形成メカニズムの解析へ応用できると考えられる。

【謝辞】本研究の一部は公益財団法人 池谷科学技術振興財団の支援を受けて実施した。

【参考文献】

- 1) T. Ishibashi et al., JMSJ, 44, pp.108-116 (2020)
- 2) 中澤他, 第 84 回応物秋季学術講演会、21a-P03-4 (2023)

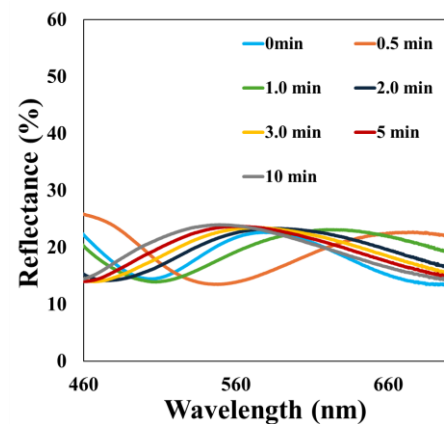


Fig.1 Reflectance in drying process

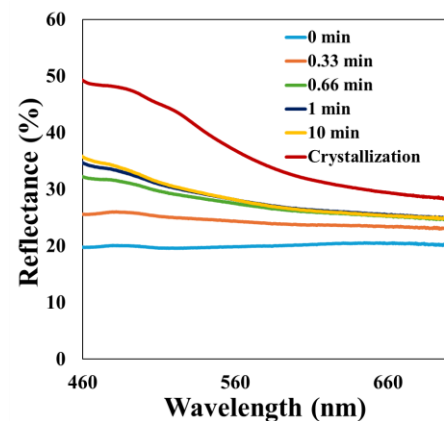


Fig.2 Reflectance in pre-annealing process and after crystallization