

ゾルゲル法で封止した希土類元素の光劣化特性 Photodegradation characteristics of rare earth elements sealed by the sol-gel method

同志社大理工 (M1)小谷 優輔¹, 上田 英明¹, 大谷 直毅¹

Doshisha Univ., Yusuke Kotani, Hideaki Ueda, and Naoki Ohtani

E-mail: ctwg0315@mail4.doshisha.ac.jp

1.序論

シャープな発光帯を示す希土類元素は、LED やカラーディスプレイなど、三原色を混合して暖色・寒色系の色合いの白色発光や正確な色再現が得られるような用途に強く考慮されており、最も有望な発光材料の一つであると考えられている[1]。

本研究では、ゾルゲル開始材 TEOS に希土類元素であるテルビウムを用いて、緑色の蛍光を示す発光薄膜の作製を試みる。

2.実験方法

まず、本研究での製膜法は静電噴霧法を用いる。これは、電圧の印加により帯電した液体が静電気力で反発し細かくミスト化される原理を利用したものである。

次に溶液の紹介をする。Sample A は、塩化テルビウム六水和物 ($\text{TbCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 200mg をエタノール 3ml に溶解させたものである。Sample B は、Sample A に Tetraethyl orthosilicate (TEOS) 0.48ml、塩酸 (HCl) 0.016ml、純水 (H_2O) 0.16ml を加えたものである。TEOS は、加水分解・熱処理によりゾルゲル反応が生じる[2]。そこで、Sample A と B の PL スペクトルを比較することによって、ゾルゲル反応が希土類元素の発光特性にもたらす影響を検討する。また、Sample A に Tetraethyl orthosilicate (TEOS) 0.24ml、塩酸 (HCl) 0.008ml、純水 (H_2O) 0.08ml を加えた溶液を Sample C とし PL スペクトルの測定を行う。

3.実験結果と考察

Sample A と B を用いて作製した薄膜の感度 medium、励起波長 370nm における PL スペクトルの劣化特性を Fig. 1 に示す。両 Sample において 545nm 付近に希土類元素固有のシャープな発光ピークが見られる。両 Sample それぞれの輝度低下率を算出すると、180 分後には Sample A は 61.6%、Sample B は 16.5%と Sample B の発光強度の劣化抑制が確認できる。これはゾルゲル法を用いて被覆することで封止効果が発生したと考えられる。

また、Sample C を用いて作製した薄膜の

感度 low、励起波長 370nm における PL スペクトルの劣化特性を Fig. 2 に示す。180 分間の輝度低下率は、29.0%である。この結果より TEOS 配合率の高い方が劣化は抑制されるが、輝度は低い傾向となることが考えられる。

4.結論

本検討で得られた知見は、ゾルゲル法により光劣化特性の抑制に加え、発光強度の増加も確認できる。しかし、TEOS の配合率により輝度と劣化のトレードオフの問題が生じる。今後、その調整を繰り返し、EL 素子への応用を検討する。

5.参考文献

- [1] 清水恵一, 照明学会誌, **89-8B**, 508 (2005).
- [2] M.W. Colby, A. Osaka and J. D. Mackenzie, J. Non-Crystalline Solids, **82**, 37 (1984).

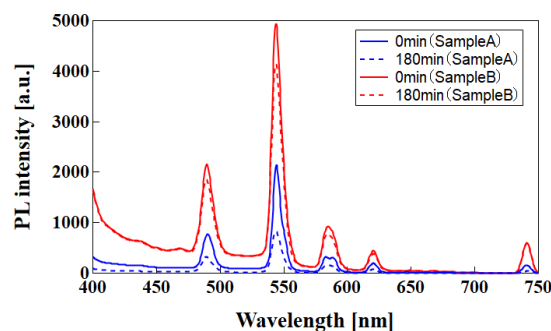


Fig. 1 PL spectra of Sample A and Sample B thin film.

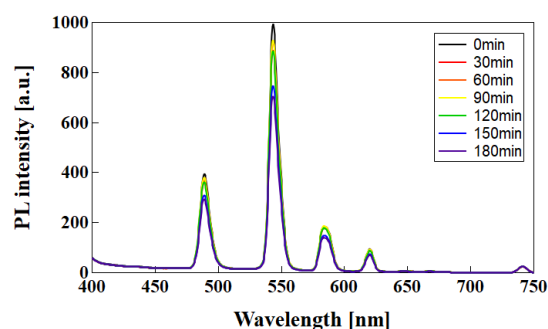


Fig. 2 PL spectra of Sample C thin film.