

インターカレーションによる $\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7: \text{Eu}^{3+}$ と $\text{K}_2\text{Ti}_2\text{O}_5$ の蛍光特性制御 Fluorescence property control of $\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7: \text{Eu}^{3+}$ and $\text{K}_2\text{Ti}_2\text{O}_5$ by intercalation

○安田拓巳, 伊井大介, 佐俣博章 (神戸大海事)

○Takumi Yasuda, Daisuke Ii, Hiroaki Samata (Kobe Univ.)

E-mail: samata@maritime.kobe-u.ac.jp

イオンや分子の挿入によって材料の特性が劇的に変化することがあるため、材料の特性制御にインターカレーションが積極的に利用されるようになった¹⁾。例えば、Y. Li らは $\text{BiOCl}: \text{Er}^{3+}$ 蛍光体の発光強度がインターカレーションによって約 3.0 倍に増大すると報告している²⁾。ところで、チタン酸アルカリ $\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7$ と $\text{K}_2\text{Ti}_2\text{O}_5$ は、層平面を形成する Ti の配位数が異なり、前者は紫外線照射時に室温で発光が起こらないのに対し、後者は青色発光する³⁾。本研究では発光中心として Eu^{3+} を添加した $\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7$ と $\text{K}_2\text{Ti}_2\text{O}_5$ に対し Li のインターカレーションを行い、蛍光特性の制御を試みた。

Na_2CO_3 , K_2CO_3 , TiO_2 , Eu_2O_3 を原料とした固相反応法により、 $\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7: \text{Eu}^{3+}$ と $\text{K}_2\text{Ti}_2\text{O}_5$ の単相試料を合成した。これらを Ni メッシュで覆い作用極とし、Pt 板とともに LiClO_4 プロピレンカーボネート溶液中に浸して、電極間に直流電圧を印加することで Li をインターカレーションした。得られた試料の結晶構造は粉末 X 線回折のデータを用いた Rietveld 法により解析し、蛍光特性は分光器を用いて評価した。

Fig. 1 は、 $\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7: \text{Eu}^{3+}$ に対し印加時間を固定して電圧を変えてインターカレーションした試料の紫外線照射時の発光スペクトルである。挿入図はその時の発光の様子であり、ダウンシフトによる赤色発光を観測した。発光強度は印加電圧に依存して変化し最大で約 3.0 倍となった。Fig. 2 は、 $\text{K}_2\text{Ti}_2\text{O}_5$ の発光強度の電圧依存性で、波長 254 nm の紫外線照射時に青色発光を観測した。発光強度はインターカレーションにより最大で約 4.0 倍となった。発表では、 $\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7: \text{Eu}^{3+}$ と $\text{K}_2\text{Ti}_2\text{O}_5$ のダウンシフト特性についてインターカレーションによる特性制御について詳しく報告する。

1) H. Hosono *et. al.*, *Sci. Tech. Adv Mater.*, 16 (2015) 033503

2) Y. Li *et. al.*, *Mater. Des.*, 105, (2016) 290–295

3) A. Kudo *et. al.*, *J. Mater. Chem.*, 3, (1993) 1081

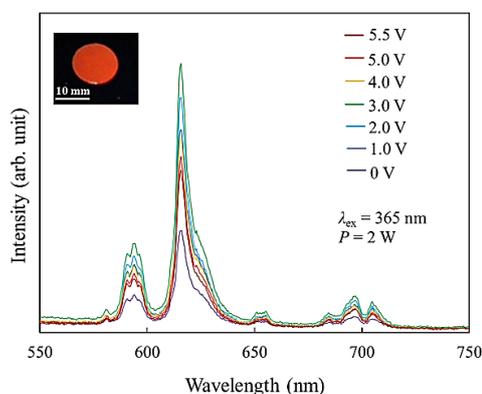


Fig. 1 Applied voltage dependence of fluorescence spectra of $\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7: \text{Eu}^{3+}$.

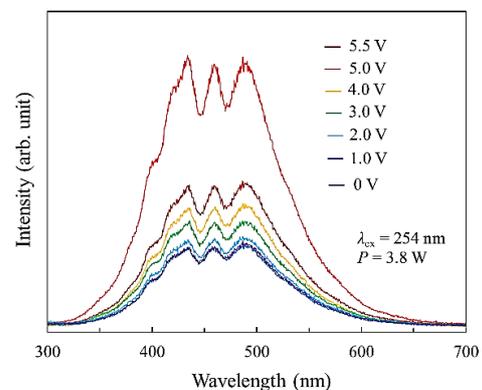


Fig. 2 Applied voltage dependence of fluorescence spectra of $\text{K}_2\text{Ti}_2\text{O}_5$.