

水熱合成した賦活剤添加 $\text{Na}_3\text{Al}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ の蛍光特性

Fluorescence characteristics of hydrothermally synthesized $\text{Na}_3\text{Al}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ with activator

神戸大海事 ○浮田 治基, 安岡 真理, 佐俣 博章

Kobe Univ., ○Haruki Ukita, Mari Yasuoka, Hiroaki Samata

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

【緒言】 $\text{Na}_3\text{Al}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ は、地殻中存在度が比較的高い元素のみで構成され、Fig.1 の挿入図に示すように、Al イオンを中心とした AlO_4F_2 八面体と PO_4 四面体が頂点共有によって連なる骨格を有している。そのため、[100] 方向に形成されたトンネル構造内を Na イオンが占有することで二次元的なイオン伝導を起こす物質であり、Na イオンに対する他元素置換によって様々な機能性の発現が期待できる。本研究では、同物質に対し、ランタノイドイオン等を賦活剤として添加した試料を合成し、その蛍光特性の評価を行った。

【実験方法】母体となる $\text{Na}_3\text{Al}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ は、NaOH, Al_2O_3 , H_3PO_4 , NaF を原料として用いた水熱法によって合成した。原料は、テフロン内筒型密閉容器内に封入し、230-270°C, 24-96 時間熱処理した。また、必要に応じて Ln_2O_3 (Ln:ランタノイド) や Bi_2O_3 を原料に混合することで、賦活剤を添加した試料の合成を行った。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 法によって解析し、蛍光特性は分光器等を用いて評価した。

【結果】合成条件を適切に設定することによって、Fig.1 の Rietveld 解析結果に示すとおり、 $\text{Na}_3\text{Al}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ の単相試料の合成が可能となった。Fig.2 は、 Eu^{3+} のみを添加した試料(a)と、 Eu^{3+} と Bi イオンを共添加した試料(b)の紫外光 (254 nm) 照射時の発光スペクトルを示している。両者において、波長 580-710 nm に Eu^{3+} 特有の赤色蛍光が観測された。Bi イオンを共添加した試料では、波長 260-560 nm に Bi イオン特有のブロードな発光が観測されるとともに、 Eu^{3+} の発光強度が約 2.5 倍に増大する増感作用が観測された。Fig.2 の挿入図は、それぞれの試料の発光の様子である。発表では、その他の添加試料を含めその発光特性について詳細に報告する。

【参考文献】 1) J.-M.Le Meins *et.al.*, J Solid State Ion., 111 (1998) 67-75

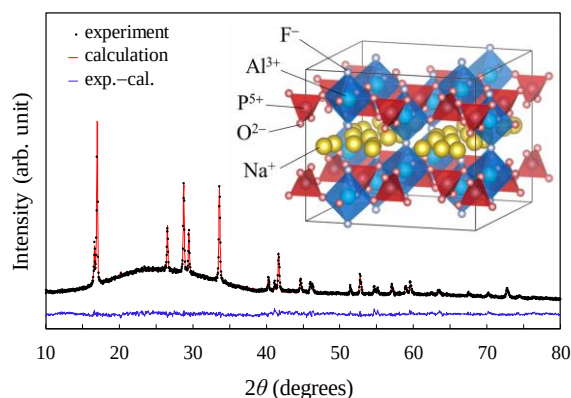


Fig.1 Powder X-ray diffraction data of $\text{Na}_3\text{Al}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ and result of refinement by the Rietveld method.

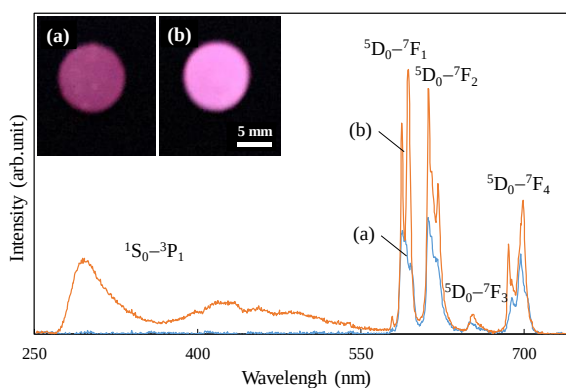


Fig.2 Emission spectra of (a) $\text{Na}_3\text{Al}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3:\text{Eu}^{3+}$ and (b) $\text{Na}_3\text{Al}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3:\text{Eu}^{3+}, \text{Bi}^{3+}$ under 254 nm irradiation.