

Bi 添加型 Na-Al 系リン酸塩化合物の青色発光特性

Blue emission characteristics of Bi-doped Na-Al phosphate compound

○草薙一斗, 佐俣博章 (神戸大海事)

○Kazuto Kusanagi, Hiroaki Samata (Kobe Univ.)

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

レアアースは、その電子配置に起因する特異な性質によって、様々な材料に対し高い機能性を付与し、蛍光体では発光中心や増感剤などの付活剤として幅広く利用されている。しかし、度々生じる供給不安から、レアアースフリー蛍光体の研究が盛んになっている。本研究では、地殻中の存在率が高く、供給が安定している元素群である Na, Al, P を主成分とする母体を対象に、発光中心として Bi を添加したレアアースフリー青色蛍光体の合成と評価を行った。

試料は、原料に NaOH, Al₂O₃, H₃PO₄, Bi₂O₃ を用いて水熱法により合成した。得られた試料の結晶構造は粉末 X 線回折により評価し、分光器を用いて蛍光特性を評価した。

Fig.1 に、原料の比率を変化させて合成した試料の粉末 X 線回折結果を示す。合成温度を 230℃ とし、原料である NaOH と H₃PO₄ の比率を適切に変化させることにより、Bi を添加した Na₃Al(OH)(HPO₄)(PO₄) と Na₄[Al(PO₄)₂(OH)] の単相試料の合成に成功した。Fig.2 は、Bi の添加量を変えて合成した Na₃Al_{1-x}Bi_x(OH)(HPO₄)(PO₄) (0.006 ≤ x ≤ 0.014) の紫外光 (254 nm) 照射時の発光スペクトルの変化を示している。波長 400 nm 付近に Bi³⁺ の ¹S₀–³P₁ 遷移に伴うブロードなダウンシフト青色蛍光が観測された¹⁾。また、その発光強度は Bi の添加量に依存して変化し、x = 0.01 で最大となった。Fig.2 中の挿入図は、x = 0.01 の試料の発光の様子である。発表では、熱水中での結晶合成機構とダウンシフト発光の Bi 濃度依存性等について詳細を報告する。

1) K. Naveen Kumar *et. al.*, RSC Adv., 2017, 7, 15084

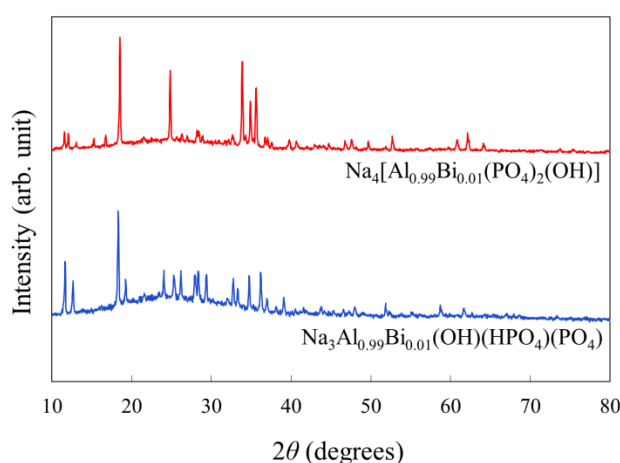


Fig.1 Powder X-ray diffraction patterns of Na₃Al_{0.99}Bi_{0.01}(OH)(HPO₄)(PO₄) and Na₄[Al_{0.99}Bi_{0.01}(PO₄)₂(OH)].

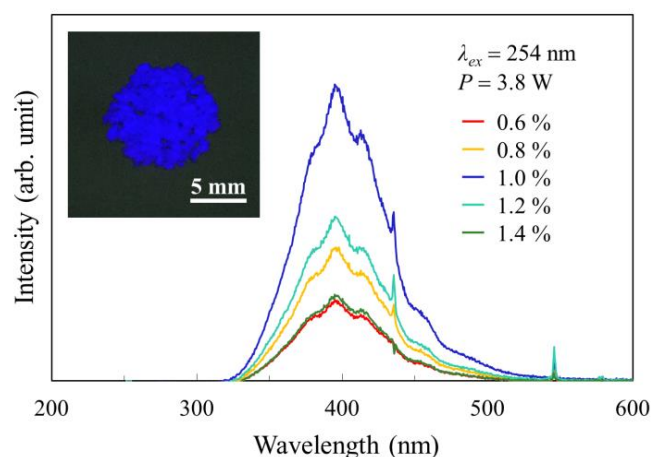


Fig.2 Emission spectra of Na₃Al_{1-x}Bi_x(OH)(HPO₄)(PO₄) (0.006 ≤ x ≤ 0.014) under 254 nm irradiation.