

## 不純物ドーピングした ZnO シンチレータ蛍光体の発光特性

## Luminescence Properties of Impurity-doped Zinc Oxide Scintillating Phosphors

金沢工業大学 高度材料科学研究開発センター<sup>1</sup>, 千代田テクノ<sup>2</sup>, 日本原子力研究開発機構<sup>3</sup>○佐藤瑞葉<sup>1</sup>, 平澤一樹<sup>1</sup>, 竹井義法<sup>1</sup>, 南戸秀仁<sup>1</sup>, 宮本由香<sup>2</sup>, 中村達也<sup>3</sup>Advanced Materials Science R&D Center, Kanazawa Institute of Technology<sup>1</sup>,Chiyoda Technol Corporation<sup>2</sup>, Japan Atomic Energy Agency<sup>3</sup>, °Mizuha Sato<sup>1</sup>, Kazuki Hirasawa<sup>1</sup>,Yoshinori Takei<sup>1</sup>, Hidehito Nanto<sup>1</sup>, Yuka Miyamoto<sup>2</sup>, Tatsuya Nakamura<sup>3</sup> E-mail:hnanto@neptune.kanazawa-it.ac.jp

## I. はじめに

本研究では酸化亜鉛 (ZnO) に注目し, 様々な不純物を添加した ZnO 系蛍光体のルミネッセンス特性を調べ, シンチレータ材料としての評価を行った.

## II. 実験方法

母体である ZnO と各不純物を任意のモル濃度になるように混合し, 40 分間乳鉢にて粉碎をし, 粒形を整えた. 粉碎後は SPS 装置を用いて, 真空中に 750°C で 40 分間試料を保持した. 作成した試料は, 蛍光分光光度計を用いて評価を行った. 励起光 330[nm] を照射し, 350~600[nm] の範囲で蛍光を測定した.

## III. 結果および考察

Fig.1 に ZnO : Ga (30mol%) , H<sub>3</sub><sup>10</sup>BO<sub>3</sub> 試料における H<sub>3</sub><sup>10</sup>BO<sub>3</sub> の濃度別の PL スペクトル比較を, Fig.2 に ZnO : In 試料における In の濃度別の PL スペクトル比較, Fig.3 に ZnO : Al 試料における Al の濃度別の PL スペクトル比較を示す.

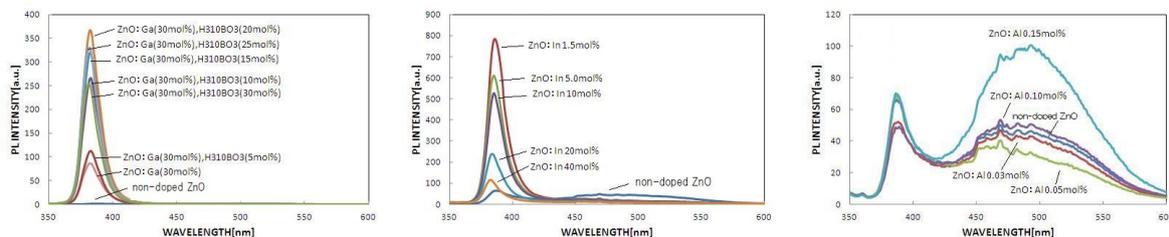


Fig.1 H<sub>3</sub><sup>10</sup>BO<sub>3</sub> concentration dependence of PL spectrum in ZnO : Ga, H<sub>3</sub><sup>10</sup>BO<sub>3</sub>; Fig.2 In concentration dependence of PL spectrum in ZnO : In; Fig.3 Al concentration dependence of PL spectrum in ZnO : Al.

Fig.1 からは, ZnO : Ga はノンドーピングの場合と比べ, UV 帯の蛍光強度の向上が確認でき, 加えてコンバータとして H<sub>3</sub><sup>10</sup>BO<sub>3</sub> を添加した場合には更に高い蛍光強度を示すことがわかる. Fig.2 からは ZnO : In も UV 帯において高い蛍光強度を示す傾向があることを確認できる. Al を添加した場合 (Fig.3), UV 帯の蛍光強度はむしろ低下し, 一部の濃度において可視光帯の蛍光強度が向上していることがわかる.

## IV. 結論

ZnO : Ga は UV 帯において高い蛍光強度を示す. 加えてコンバータとして H<sub>3</sub><sup>10</sup>BO<sub>3</sub> を添加した試料は更に高い蛍光強度を示し, 特に ZnO : Ga (30mol%) , H<sub>3</sub><sup>10</sup>BO<sub>3</sub> (20mol%) において著しく, 中性子検出用シンチレータ材料として適していると考えられる. また, ZnO : In (1.5mol%) も UV 帯にて高い蛍光強度を示す. 一方で ZnO : Al (0.15mol%) にて可視光帯の蛍光強度の増加が確認でき, ZnO : Al は濃度次第では肉眼で確認できるシンチレータ材料となる可能性がある.