

Ga ドープ ZnO 蛍光体のエキシトン発光を利用した中性子シンチレータ Neutron Scintillator Utilizing Exciton Emission of Ga-doped ZnO Phosphors

金沢工業大学 高度材料科学研究開発センター¹, 千代田テクノ²

○南戸秀仁¹, 平澤一樹¹, 竹井義法¹, 佐藤瑞葉¹, 宮本由香², 山本幸佳²

Advanced Materials Science R&D Center, Kanazawa Institute of Technology¹,

Chiyoda Technol. Corporation², °Hidehito Nanto¹, Kazuki Hirasawa¹, Yoshinori Takei¹, Mizuha Sato¹,

Yuka Miyamoto², Takayoshi Yamamoto², mail:hnanto@neptune.kanazawa-it.ac.jp

I. はじめに

酸化亜鉛 (ZnO) は、室温で安定なエキシトン発光を示す。本研究では、このエキシトン発光 (UV 発光) 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¹⁾、中性子用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 に中性子コンバータとして H₃¹⁰BO₃ をドープした ZnO : Ga (30mol%) 蛍光体に α 線照射した際のラジオルミネッセンススペクトル (RL) を示す。図より、波長約 380[nm] にピークを持つエキシトン発

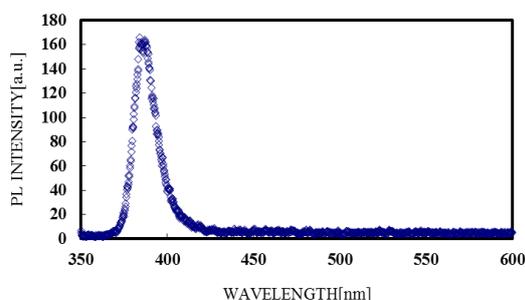


Fig.1 α 線照射した ZnO:Ga (H₃¹⁰BO₃) 蛍光体の RL スペクトル

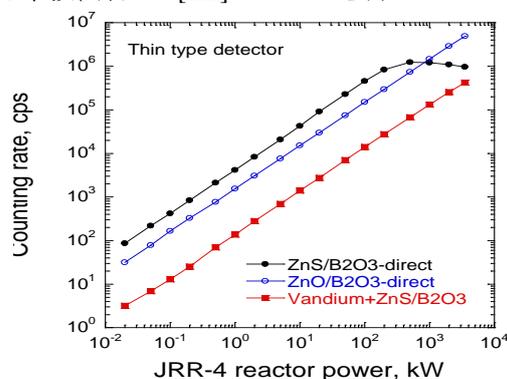


Fig.2 作製した ZnO:Ga (H₃¹⁰BO₃) 蛍光体の中性子ビームに対する応答

光 (発光寿命: 4ns) に起因する強い発光が観測されていることが分かる。ノンドープ ZnO 蛍光体では、UV 発光に比べ可視発光が強く、主に III 属元素である Ga, In (ドナーを形成) などの不純物を適量ドープすることにより UV 発光のみを示す蛍光体が作製できた。Fig.2 に ZnO:Ga (H₃¹⁰BO₃) 蛍光体に中性子ビームを照射した際のシンチレータの応答特性を示す。ZnS 系蛍光体に匹敵する応答が得られているのが分かる。詳細についてはポスターセッションにて議論する予定である。

参考文献 : 1) H.Nanto et al., Sensors and Materials, Vol.28, No.8 (2016) 905-916.