

AlN セラミックスの放射線検出特性

Radiation responses of AlN ceramics

熊本高専¹、九工大²、東北大³、[○]二見 能資¹、柳田 健之²、藤本 裕²、河口 範明³

Kumamoto Nat. Coll. Tech.¹, Kyushu Inst. Technol.², Tohoku Univ.³,

[○]Yoshisuke Futami¹, Takayuki Yanagida², Yutaka Fujimoto², Noriaki Kawaguchi³

E-mail: futami@kumamoto-nct.ac.jp

シンチレータはホスト-発光中心間のエネルギー輸送過程における大規模な量子分割を利用した蛍光体の一種であり [1]、画像医学 [2]、資源探査 [3]、高エネルギー物理などの広範な応用範囲を有している。シンチレータは一般に絶縁体材料に発光中心元素を添加する物が用いられてきたが、潜在的な高発光量が期待できるため、半導体シンチレータの研究も盛んに行われている。そこで本研究では、ワイドギャップ半導体の一種であり、深紫外 LED 等に応用されている窒化アルミニウム (AlN) のシンチレータ、ドシメータ (熱蛍光) 特性を調査した。

図 1 に AlN セラミックスの X 線励起発光スペクトルを示す。スペクトルには、幾つかの発光ピークが観測された。340 nm のピークは Al 欠陥 (V_{Al})、505 および 580 nm のピークは欠陥もしくは欠陥に局在した励起子による発光と考えられる。また LED 用途で用いられる、励起子起因の深紫外発光は検出されなかった。これはサンプルが不透明なため、自己吸収による影響が大きいためと考えられる。図 2 に、X 線放射後の AlN セラミックスの熱刺激による発光 (thermally-stimulated luminescence, TSL) 強度と X 線照射量の関係を示す。TSL グローブピークは 80 °C と 320 °C 付近に観察され、双方の線形性を計測したところ、0.005-0.1 Gy における線形性を確認した。この結果から、AlN セラミックスが実際に線量計の機能を有することが示された。本講演では、放射線検出特性に加え、基礎的な光学特性の議論も行う。

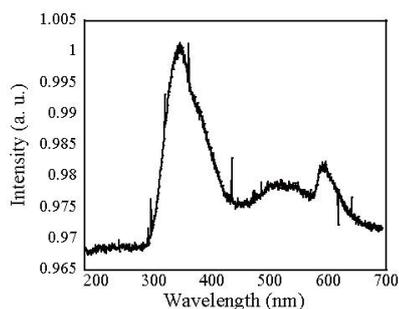


図 1 AlN の X 線励起発光スペクトル。

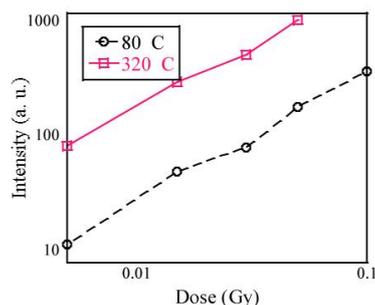


図 2 AlN の熱蛍光強度の X 線照射量依存性。

参考文献

- [1] T. Yanagida, Opt. Mat., in press (2013).
- [2] T. Yanagida et al., IEEE Trans. Nucl. Sci., 57, 1492 (2010).
- [3] T. Yanagida, Y. Fujimoto, S. Kurosawa, K. Kamada, et al., Jpn. J. Appl. Phys., 52, in press (2013).