

MgF₂添加 AlN セラミックスのシンチレーション及びドシメータ特性 Scintillation and dosimeter properties of MgF₂ doped AlN ceramics.

奈良先端大¹, (株) トクヤマ²

○小島 香織¹, 岡田 豪¹, 河口 範明¹, 福田 健太郎², 柳田 健之¹

Graduate School of Materials Science, Nara Institute of Science and Technology,¹ Tokuyama Corp.²,
Kaori Kojima¹, Go Okada¹, Noriaki Kawaguchi¹, Kentaro Fukuda², Takayuki Yanagida¹.

E-mail: kojima.kaori.ka8@ms.naist.jp

窒化アルミニウム (AlN) は、高い熱伝導率と電気抵抗率を持つため、ヒートシンク等に応用されている。さらに先行研究よりドシメータ特性を持つことが確認されている [1-2]。また Mg と同じアルカリ土類金属である Ca を含む CaF₂ を AlN に添加することで、各種物性の向上が報告されている [3]。そこで本研究では MgF₂ 添加によるドシメータ特性の向上を期待し、放電プラズマ焼結法により無添加及び MgF₂ 添加 AlN セラミックスを作製した。

サンプルは無添加および MgF₂ を 1、2、5 重量% 添加した AlN セラミックスである。原料粉末を 0.5 g 準備し、これを直径 10 mmφ のカーボンダイスに充填後、1800°C で 15 分、40MPa 加圧しながら焼結し、10 mmφ × 1 mm のサンプルを得た。表面のカーボンを研磨後、これらのサンプルの光学特性、シンチレーション特性、熱蛍光特性等を評価した。

図 1 (左) はシンチレーションスペクトルである。MgF₂ の添加することで発光量が低下し、特に 300 ~ 400 nm の発光帯は完全に消失した。図 1 (右) は無添加及び MgF₂ を添加した AlN の X 線 1 Gy 照射後の熱蛍光グローブカーブである。MgF₂ の添加により、トラップ準位が深くなり、グローブピーク温度が高温側にシフトしていることが確認できた。MgF₂ を添加することでシンチレーション感度が低下するが、熱蛍光温度が高くなり、ドシメータとしての安定性が向上する事が明らかとなった。

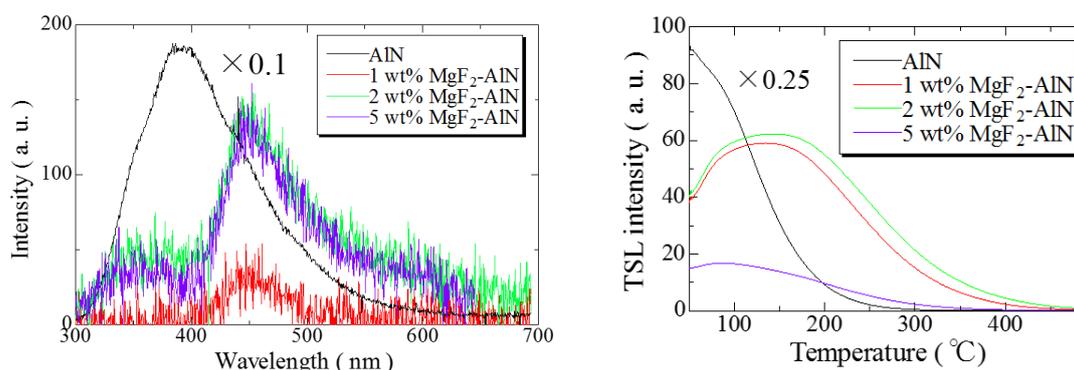


図 1. シンチレーション発光スペクトル (左), および X 線 1 Gy 照射後の熱蛍光グローブカーブ (1°C/s の温度上昇)。

参考文献

- [1] T. Yanagida, Y. Fujimoto, N. Kawaguchi, S. Yanagida, J. Ceram. Soc. Japan, 121 988 (2013).
- [2] G. Okada, K. Fukuda, S. Kasap and T. Yanagida, Photonics 2016, 3(2), 23 (2016).
- [3] Y. Xiong, H. Wang, Z. Fu, J. European Ceram. Soc., 33 2199 (2013).