

CaF₂ 添加 AlN のシンチレーションおよびドシメーター特性

Scintillation and dosimeter properties of CaF₂ doped AlN

小島香織¹、岡田豪¹、柳田健之¹、福田健太郎²

(1.奈良先端大 2. (株) トクヤマ)

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、ヒートシンクや UV-LED 等に応用されており、さらに先行研究よりドシメーターとしての性質を持つことが確認されている [1]。AlN は輝灯蛍光体として線量計用途に用いられている C 添加 Al₂O₃ に組成が近く、生体等価性の観点からは同等であるため、ドシメーターとして潜在的に利用可能であると考えられる。そこで本研究では CaF₂ を添加した AlN を放電プラズマ焼結 (SPS) 法で作成し、無添加の AlN との比較を行った。これまでの研究により 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 [2-3]、ドシメーター特性においても同様の効果を期待したためである。

サンプルは CaF₂ 1, 2, 5 重量% 添加、および無添加の AlN である。原料粉末を約 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、3 kN 加圧することで、10 mmφ × 1 mm のサンプルを得た。表面にはカーボンが付着していたためにこれを研磨後、これらのサンプルの基本的な光学特性、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発光スペクトルである。CaF₂ の添加量が増えるに従い、発光量が低下し、特に 350 nm の発光帯は完全に消失した。図 1 (右) は CaF₂ を 0-5 wt% 添加した AlN の X 線 1 Gy 照射後の熱蛍光グローカーブである。これにより CaF₂ 濃度が高くなるとトラップ準位が深くなり、グローピーク温度が上昇していることが明らかとなった。CaF₂ の添加により、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、ドシメーターとしての安定性が向上する事が明らかとなった。

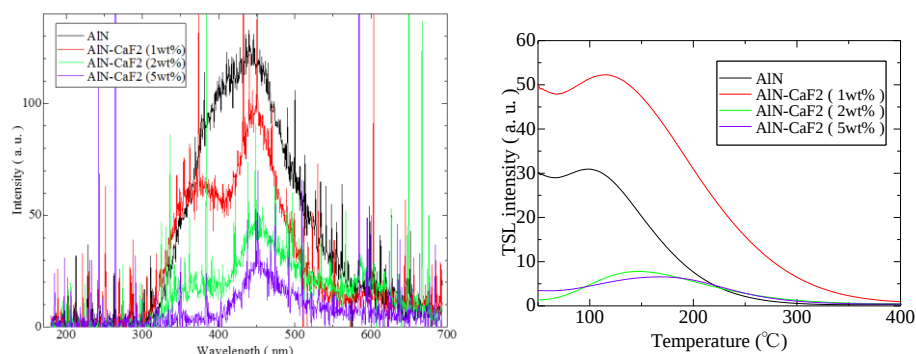


図 1 (左) シンチレーション発光スペクトル。(右) X 線 1 Gy 照射後の熱蛍光グローカーブ (1°C/s での温度上昇)。

参考文献

- [1] T. Yanagida, Y. Fujimoto, N. Kawaguchi, S. Yanagida, J. Ceram. Soc. Japan, **121** 988 (2013).
- [2] Y. Xiong, H. Wang, Z. Fu, J. European Ceram. Soc., **33** 2199 (2013).
- [3] L. Qiao, H. Zhou, R. Fu, Ceram. International, **29** 893 (2003).