

Nd 添加 (YGd)₃(ScAlGa)₅O₁₂ 透明セラミックスの放射線応答特性

Scintillation Properties of Nd-doped (YGd)₃(ScAlGa)₅O₁₂ Transparent Ceramic

奈良先端大¹, 神島化学² ○柳田 健之¹, 中内 大介¹, 加藤 匠¹, 柳谷 高公², 河川 範明¹

NAIST¹, Konoshima Chemical², °Takayuki Yanagida¹, Daisuke Nakauchi¹, Takumi Kato¹, Yanagitani

Takagimi², Noriaki Kawaguchi

E-mail: t-yanagida@ms.naist.jp

シンチレータは、X 線やガンマ線等の放射線を吸収し、即時に多数の紫外・可視・近赤外光子に変換する蛍光体であり、放射線検出器の主要部材として広く用いられている。シンチレーション検出器の応用分野は広く、PET や CT 等の医療、空港の手荷物検査器等のセキュリティ、石油資源探査などの物理検層、年代測定、高エネルギー物理学などに利用されている。従来、シンチレータと言えば、暗に単結晶を意味していたが、近年では透明セラミックスの研究も盛んである。そのような透明セラミックスにおいて、我々はレーザー用の Nd 添加 YAG (Y₃Al₅O₁₂)が、シンチレータとしても良好な性能を有している事を見出した [1]。レーザー分野においては、YAG のカチオンを敢えて複雑化させ、本来は比較的平坦であるエネルギー準位構造に摂動を加える事で、レーザー特性を制御する研究が行われている。そこで本研究では、これと同様な効果がシンチレーションにおいても現れるか否か、現れる場合、特性としてはポジティブに作用するのかを検証すべく、実験を行った。

サンプルは神島化学工業により真空焼結法で作製された Nd 1, 3, 6 mol% 添加 (YGd)₃(ScAlGa)₅O₁₂ (GYSGAG) である。これに対し、基礎的な光物性およびシンチレーション特性の評価を行った。

Fig. 1 には X 線励起時のシンチレーション発光スペクトルを示す。レーザーでも用いられる ⁴F_{3/2} → ⁴I_{11/2} 遷移が最も強い輝線として観測されており、例えば Nd 添加 YAG の場合は 1064 nm であったピーク波長が、1056 nm へと変化しており、これは複合ガーネット化したことによる摂動の結果と思われる。本講演ではこれらの物性的な評価に加え、パルス波高値スペクトルを計測した結果に関しても、市販のレーザー用 Nd 添加 YAG 透明セラミックスと比較しつつ、報告する。

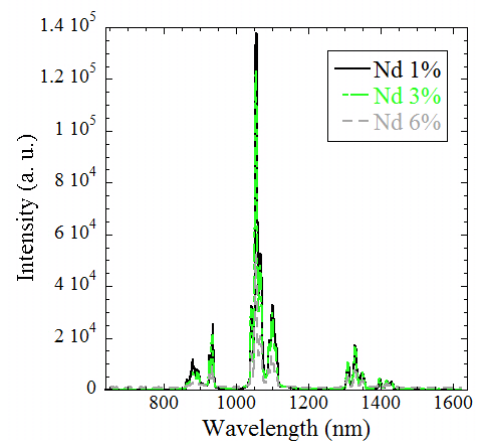


Fig. 1 X-ray induced scintillation emission spectra of Nd-doped GYSGAG.

参考文献 : [1] Yanagida et al., Nucl. Instr. and Meth. A, 631, 54-57 (2011).