

Nd 添加 $\text{Ca}_3\text{Nb}_{1.6875}\text{Ga}_{3.1875}\text{O}_{12}$ 単結晶の近赤外シンチレーション特性

Near-infrared scintillation properties of $\text{Ca}_3\text{Nb}_{1.6875}\text{Ga}_{3.1875}\text{O}_{12}$ single crystals

奈良先端大 °岡崎 魁, 中内 大介, 福嶋 宏之, 加藤 匠, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST °Kai Okazaki, Daisuke Nakauchi, Hiroyuki Fukushima, Takumi Kato,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida¹

E-mail: okazaki.kai.of0@ms.naist.jp

シンチレータは電離放射線を即座に蛍光に変換する材料であり、医療、セキュリティ、資源探査など様々分野で利用されている。近年シンチレータの新たな応用先として、原子炉周辺や放射線治療時の放射線照射場などの高線量場モニタリングが提案されている。これらへの応用を企図した際、チェレンコフ光との区別が容易、光ファイバー中での伝送損失が低い、生体軟組織に対して透過性が高いなどの特徴を有する近赤外光を示すシンチレータの開発が望まれる。本研究ではレーザー分野で研究開発が進められ、近赤外領域でフォトルミネッセンス (PL) が観測されている Nd 添加 $\text{Ca}_3\text{Nb}_{1.6875}\text{Ga}_{3.1875}\text{O}_{12}$ (CNGG) 単結晶の作製を行い [1]、その光学およびシンチレーション特性を評価した。

Figure 1 に 1% Nd 添加 CNGG の近赤外領域における X 線誘起シンチレーションスペクトルを示す。900、1060、1340 nm 付近に発光が観測され、既報の Nd 添加 CNGG の PL 測定で同様の発光が報告されていることから、これらは Nd^{3+} の 4f-4f 遷移に由来すると考えられる [1]。Figure 2 に 1% Nd 添加 CNGG の X 線誘起シンチレーション減衰曲線を示す。得られた曲線は一成分の指数関数で近似され、184 μs の時定数が得られた。既報の同領域をモニタした Nd 添加蛍光体のシンチレーション減衰曲線測定にて同程度の時定数が得られていることから [2]、この成分は Nd^{3+} の 4f-4f 遷移に由来すると考えられる。本講演では近赤外領域のフォトルミネッセンス及びシンチレーション特性の包括的な評価結果およびその Nd 添加濃度依存性を報告する。

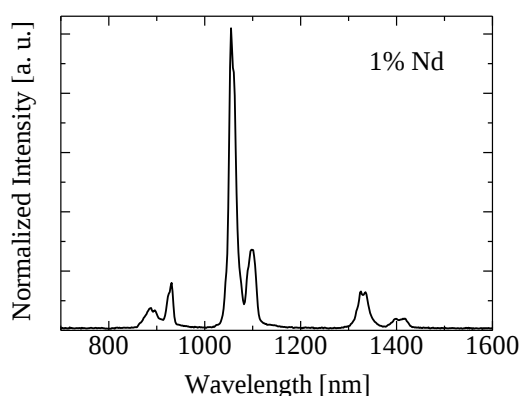


Figure 1. X-ray-induced scintillation spectrum of 1% Nd-doped CNGG.

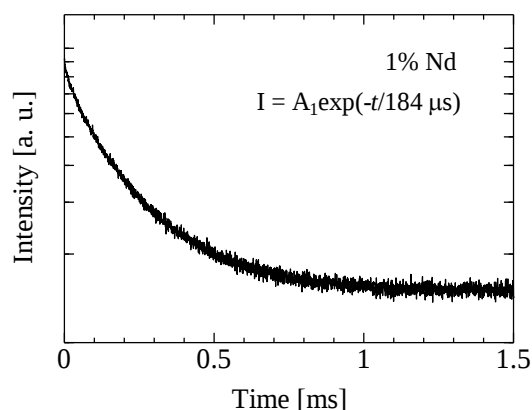


Figure 2. X-ray-induced scintillation decay curve of 1% Nd-doped CNGG.

[1] L. C. Xiao et al., Chin. Phys. B. 25 (2016) 044211.

[2] K. Okazaki et al., J. Mater. Sci.: Mater. Electron. 32 (2021) 21677.