

Floating Zone 法により作製した Nd 添加 GdVO₄ 単結晶の 近赤外シンチレーション特性

Near-infrared scintillation properties of Nd-doped GdVO₄ single crystals by Floating Zone method

奈良先端大,[○]赤塚 雅紀, 中内 大介, 加藤 匠, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST,[○]Masaki Akatsuka, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida,

E-mail: akatsuka.masaki.ad5@ms.naist.jp

シンチレータは α 線や γ 線などの高エネルギーを持つ放射線を数千もの低エネルギーの光子に即時変換し発光する機能性材料であり、その用途は放射線検出、セキュリティ、環境調査など多岐にわたる。その中でも、近赤外光は、チェレンコフ光との判別が容易であることから、近赤外発光シンチレータが高線量場において有用であると考えられており、近年注目が集まっている。我々はこれまでにペロブスカイト型単結晶に着目し近赤外シンチレーション特性に関する研究を行ってきたが[1]、その他の結晶系に関する報告は少なく研究の余地も広い。本研究では近赤外の発光中心元素としてレーザー分野などにおいて有名な Nd を添加した GdVO₄ 単結晶を作製し、近赤外発光シンチレータとしての特性評価を行うことを目的とする。

Figure 1 に Nd を 1% 添加した GdVO₄ 単結晶の X 線照射によるシンチレーションスペクトルを示す。900 nm 付近に Nd³⁺ の ⁴F_{3/2} から ⁴I_{9/2} 遷移による発光、1060 nm 付近に Nd³⁺ の ⁴F_{3/2} から ⁴I_{11/2} 遷移による発光、1350 nm 付近に Nd³⁺ の ⁴F_{3/2} から ⁴I_{13/2} 遷移による発光が確認できた。また Figure 2 に同一サンプルのシンチレーション減衰曲線を示す。減衰曲線は二成分の自然対数曲線で近似でき、スパイク状の早い成分は装置起因によるもの、遅い成分は Nd³⁺ の 4f-4f 遷移に起因するものだと考えられる。本講演では Nd の置換濃度による PL 及びシンチレーション特性の変化に関して報告する。

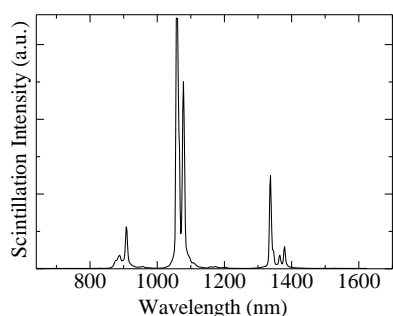


Figure 1. X-ray induced scintillation spectrum of 1% Nd-doped GdVO₄ samples in NIR wavelength.

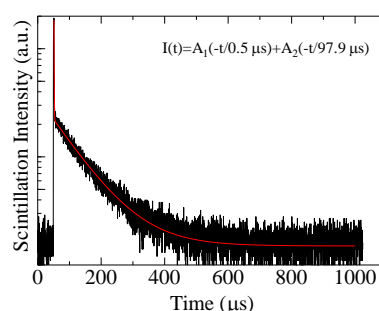


Figure 2. Scintillation decay time of 1% Nd-doped GdVO₄ under X-ray irradiation.

参考文献

[1] M. Akatsuka, *et al.*, Opt. Mater., 79 (2018) 428.