

Er 添加 GdVO₄ 単結晶の近赤外シンチレーション特性における Er 濃度依存性

Concentration dependency of the dopant on scintillation properties of Er-doped GdVO₄ single crystals

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

シンチレータは蛍光体の一種で、高エネルギーの電離放射線を数eVのエネルギーを持つ光子に瞬時に変換し発光する機能性材料であり、応用先として医療、セキュリティ、資源探査、高エネルギー物理学などが挙げられる。近年では近赤外光が紫外可視光に比べて人体透過性が高く生体医療などの分野で扱いやすいことから近赤外発光シンチレータに注目が集まっているが、近赤外域におけるシンチレーション光の測定は困難で研究報告例は少ない。当研究室ではこれまでにNdを添加したGdVO₄単結晶が近赤外域で良好なシンチレーション特性を示すことを確認した[1]。そこで本研究では他にも近赤外～赤外の領域で発光が期待できる希土類元素としてErを添加したGdVO₄単結晶をFloating Zone 法で作製し、近赤外域を含むシンチレーションおよびフォトルミネッセンス(PL)特性を測定した。

Figure 1 に Er を 1%添加した GdVO₄ 単結晶の PL 励起蛍光マップを示す。850 nm 付近に ⁴S_{3/2} から ⁴I_{13/2} 遷移による発光、1500 nm 付近に I_{13/2} から ⁴I_{15/2} 遷移による発光が確認できた[2]。また Figure 2 に Er を 1%添加した GdVO₄ の近赤外域における X 線励起シンチレーションスペクトルを示す。5つの発光帯が観測され、その中でも 1500 nm 付近に強い発光ピークが存在し、これは Er³⁺の ⁴I_{13/2} から ⁴I_{15/2} への電子遷移によるものだと考えられる。本講演では PL 及びシンチレーション特性の Er 濃度依存性について報告する。

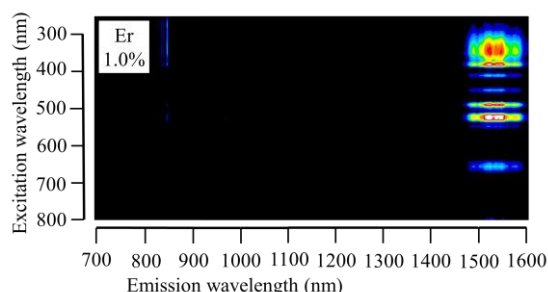


Figure 1. PL maps of 1% Er-doped GdVO₄.

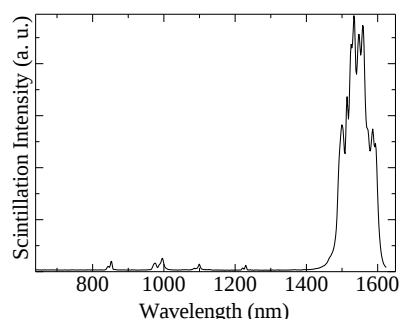


Figure 2. X-ray induced scintillation properties of 1% Er-doped GdVO₄.

[1] M. Akatsuka, *et al.*, Sens. Mater., 32 (2021) 2243.

[2] B. C. Jamalaiah, *et al.*, Opt. Mater., 34 (2012) 861.