

Ti 添加ガーネット酸化物シンチレータ結晶の近赤外発光特性 Infrared luminescent properties of Ti-doped oxide garnet scintillator crystals

○山路 晃広¹, 黒澤 俊介^{1,2}, 村上 力輝斗¹, 大橋 雄二¹, 鎌田 圭², 横田 有為², 吉川 彰^{1,2}
(東北大金研¹, 東北大 NICHe²)

○Akihiro Yamaji¹, Shunsuke Kurosawa^{1,2}, Rikito Murakami¹, Yuji Ohashi¹, Kei Kamada²,
Yuui Yokota², Akira Yoshikawa^{1,2}
(Tohoku Univ. IMR¹, Tohoku Univ. NICHe²,)

E-mail: yamaji-a@imr.tohoku.ac.jp

1. はじめに

現在の主要なガン治療法の一つとして、X線やガンマ線を用いた放射線治療法がある。放射線治療の際に、治療計画用コンピュータによる線量計算の結果と実際の線量に差異が生じることから、過剰・過小照射が報告されており、これは医療事故につながる恐れがある。そこで、実際の照射線量をリアルタイムに測定できる手法が求められている。測定手法の一つに、近赤外発光シンチレータを用いる方法が提案されている。これは、治療部位にシンチレータ結晶を挿入することで、LINAC等からの放射線照射時にシンチレーションを起こさせ、体内を透過してきたシンチレーション光から照射量を推定する手法である^[1] (図1)。このシンチレータ結晶の要求特性の一つとして人体による光の吸収が少ない近赤外領域(600-1400nm)で発光することが挙げられる。本研究では、よりTi³⁺の²E → ²T₂遷移の発光に着目し、人体での吸収がより小さい波長での発光及び発光量の増大を目指す。そこで、近赤外発光シンチレータ結晶としてTi添加ガーネット酸化物結晶を育成し、その発光特性を評価した。

2. 結晶育成と発光特性評価

純度99.99%の原料粉末を混合しIr坩堝に充填し、ArとO₂の混合ガス雰囲気下で高周波加熱マイクロ引下げ法^[2]を用いて結晶育成を行った。ホスト結晶としては、Gd₃Ga₅O₁₂のGd³⁺サイトの一部を2価のアルカリ金属元素で置換したものを試してみた。また、添加材としてTi³⁺といった遷移金属を加えて、その添加濃度を変化させた。これら育成結晶を研磨し、X線励起による発光スペクトル等の発光の諸特性を評価した。本講演では、これらの結果と考察について、紹介する。

参考文献

[1] E. Nakata et al., Presentation at Radiological Society of North America (2008).

[2] A. Yoshikawa et al., J. Cryst. Growth, 270, (2004) 427.