

近赤外光を発する Nd 添加 $Gd_2O_3-CaO-SiO_2-B_2O_3$ ガラスシンチレータの開発

Development of Nd-doped $Gd_2O_3-CaO-SiO_2-B_2O_3$ glass scintillator emitting near-infrared photons

奈良先端大 [○]赤塚雅紀, Kantuption Prom, 中内大介, 加藤匠, 河口範明, 柳田健之

NAIST, [○]Masaki Akatsuka, Prom Kantuption, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato, Noriaki Kawaguchi,
Takayuki Yanagida

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

シンチレータは放射線検出器として医療分野やセキュリティ、高エネルギー物理学など様々な分野で使用されている。シンチレータには様々な形態のものが用いられるが単結晶やセラミック、ガラスなどの無機バルク体は高い発光量を示す特徴がある。その中でもガラスはサイズや形状の制御が容易という利点がある。近年、放射線損傷による影響が少ないことやチェレンコフ光との判別が容易であることから、近赤外発光を示すシンチレータが高線量計測応用において有用であると考えられており、注目を集めている。しかしながら、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。本研究では Nd 添加 $Gd_2O_3-CaO-SiO_2-B_2O_3$ ガラスを作製し、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 Nd 無添加のサンプルと Nd を 0.3% 添加したサンプルの紫外可視域における X 線励起シンチレーションスペクトルを示す。いずれのサンプルも 300 nm 付近に Gd^{3+} の ${}^6P_{7/2}$ から 8S 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。Nd を添加したサンプルは 900 nm 付近に Nd^{3+} の ${}^4F_{3/2}$ から ${}^4I_{9/2}$ 遷移による発光、1070 nm 付近に Nd^{3+} の ${}^4F_{3/2}$ から ${}^4I_{11/2}$ 遷移による発光、1350 nm 付近に Nd^{3+} の ${}^4F_{3/2}$ から ${}^4I_{13/2}$ 遷移による発光が確認できた。本講演ではシンチレーション特性に加え、基礎的な光物性についても報告する。

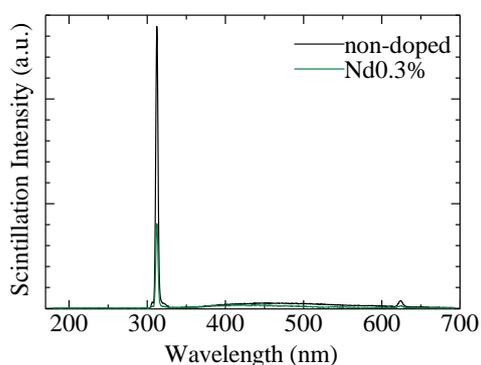


Figure 1. X-ray induced scintillation spectra of non-doped and 0.3% Nd-doped samples in UV-VIS range.

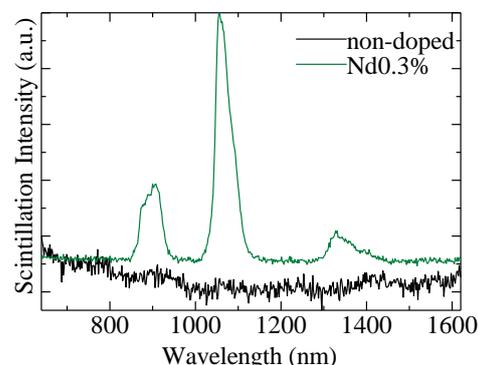


Figure 2. X-ray induced scintillation spectra of non-doped and 0.3% Nd-doped samples in NIR range.