

非線形光学用 β -BBO 単結晶のシンチレーション特性

Scintillation properties of β -BBO single crystal

奈良先端大, °柳田健之、中内大介、加藤匠、河口範明

NAIST, °Takayuki Yanagida, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato, Noriaki Kawaguchi

E-mail: t-yanagida@ms.naist.jp

シンチレータは、不可視な電離放射線を吸収し、吸収したエネルギー量に応じて、多数の紫外・可視・近赤外光子に変換する蛍光体であり、放射線検出器の主要部材として広く用いられている。シンチレーション検出器の応用分野は幅広く、空港の手荷物検査器等のセキュリティ、PET や CT 等の医療、石油資源探査などの物理検層、文化物の非破壊検査、高エネルギー物理学などに利用されている。本研究では、非線形光学用の単結晶材料として広く利用されている β -BBO (BaB_2O_4)に着目し、そのシンチレーション特性に関して調査を行った。これまでのところ、 β -BBO に関する発光関連の検討としては、紫外線励起時のフォトルミネッセンス (PL) の発光スペクトル[1]、シンチレーション発光量が非常に低い[2]という報告しかなく、シンチレーションに関連した諸特性の詳細な検討はない。

シンチレーション特性の評価に先んじて、紫外線励起時の PL 発光スペクトル、量子収率、蛍光寿命に関して計測を行った。その後、X 線励起時のシンチレーション発光スペクトル、シンチレーション減衰時定数、9-300 K における PL およびシンチレーション発光スペクトルの温度依存性に関して調査を行った。

Fig. 1 には、9-300 K における PL およびシンチレーション発光スペクトルの温度依存性を示す。ここで発光強度は 350~500 nm での積算値、縦軸は適当な規格化を行った値であり、絶対値に意味はない。また S はホストから発光中心へのエネルギー輸送効率を示す。この図より、熱活性がシンチレーション強度の温度依存性に影響を与えていると思われる。また放射線照射時に発生したキャリアが、シンチレーションと蓄積蛍光の双方でシェア (適当な分岐比に従って分配) されている描像を示唆すると解釈される。

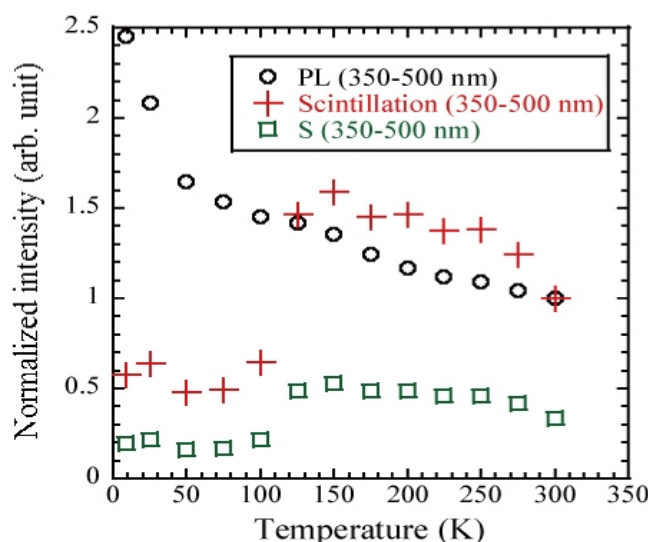


Fig.1 Temperature dependence of PL and X-ray induced scintillation spectra. Intensity is accumulated from 350 to 500 nm in each spectrum.

参考文献 : [1] Kisand et al., Phys. Scr. 54 542 (1996). [2] Nazarenko et al., NIM-A 558 551 (2006).