

p-4

GSO シンチレーターの光学特性

大阪市立大学・工 森こころ、金大貴、中山正昭、西村仁

Optical Properties of GSO Scintillator

Department of Appl. Phys. Osaka City University

K.Mori,D.Kim,M.Nakayama, and H.Nishimura

シンチレーターとは、放射線測定装置に用いられている物質である。放射線測定装置の原理は、数 keV から数 MeV のエネルギーを持つ X 線や γ 線などの放射線をシンチレーターが受光し、パルス光を放射し、そのパルス光を光電子増倍管で検出することによって放射線を測定するというものである。

GSO(Gd_2SiO_5):Ce は 1982 年に高木、深沢によって見出されたシンチレーターで、石油探査装置の γ 線検出器として実用化されており、最近では医療機器の PET(Positron emission computed tomography)への応用が期待されている。そこで今回我々は母体結晶である GSO と実際シンチレーターとして利用されている GSO:Ce の光学特性を測定した。図がその結果である。

下に示す図は、上から GSO の吸収スペクトル、重水素ランプ励起(2740 Å)による発光スペクトル、GSO:Ce の吸収スペクトル、重水素ランプ励起(3310,3670 Å)による発光スペクトルである。ただし測定はいずれも 10K で行った。

この図から、GSO は吸収、発光(3180 Å)ともに鋭い線状のスペクトルであるのに対して GSO:Ce では幅の広いスペクトルが観測されることがわかる。そこで我々は GSO, GSO:Ce の発光過程には Gd^{3+} と Ce^{3+} の 2 種類の希土類イオンが大きく関与すると考えた。すなわち、GSO における鋭い線状のスペクトルは Gd^{3+} からの内殻遷移による発光である。GSO:Ce における幅の広い発光スペクトルは Ce^{3+} によるものである。この場合鋭い線状のスペクトルにならないのは、電子・格子相互作用が強く、格子振動の影響を受ける為に格子緩和を起こすからである。そこで今回の発表では GSO と GSO:Ce の発光過程の違いについて詳しく議論する。

