

過渡吸収分光による Ce:Gd₂SiO₅ (GSO)におけるホスト励起状態の解析

Analysis of excited states in host of Ce:Gd₂SiO₅ (GSO) crystals

by transient absorption measurements

○越水 正典¹, 山下 真一², 室屋 裕佐³, 柳田 健之⁴, 藤本 裕¹, 浅井 圭介¹ (1. 東北大院工,
2. 東大院工, 3. 阪大産研, 4. 奈良先端大)

○Masanori Koshimizu¹, Shinichi Yamashita², Yusa Muroya³, Takayuki Yanagida⁴, Yutaka Fujimoto¹,
Keisuke Asai¹ (1.Tohoku Univ., 2.Univ. of Tokyo, 3.Osaka Univ., 4.NAIST)

E-mail: koshi@qpc.che.tohoku.ac.jp

【緒言】発光中心タイプのシンチレータにおいて、ホストから発光中心へのエネルギー移動過程は、シンチレーション過程においてきわめて重要であるにも拘らず、ブラックボックスのままである。本研究では、ホストでの励起状態を観測するべく、GSO:Ce を例に取り、過渡吸収分光による解析を試みた。

【実験方法】定常光を入射し、そこにパルス電子線を入射することにより生じた過渡吸収による定常光の一時的な強度低下を、モノクロメータを用いて波長ごとに観測し、デジタルオシロスコープによりモニターした。

【結果と考察】図1に、過渡吸収の時間プロファイルのピークでの過渡吸収の値をプロットしたものを示す。縦軸の単位である OD は Optical Density (光学濃度) の略である。450 nm 付近にピークを有する、波長領域の比較的狭いバンドと、700 nm 付近にピークを有する、非常に幅広いバンドが観測された。この2つの構造は、アルカリハライドなどでの電子・正孔中心と類似している。

図2に、GSO:Ce(0.5%)の、各波長での過渡吸収時間プロファイルを示す。図1で観測された双方のバンドにおける時間プロファイルはほぼ一致した。図3に、異なる Ce 濃度での 450 nm での過渡吸収時間プロファイルを示す。Ce 濃度が高いほど、過渡吸収がより速く減衰することが明らかとなった。この減衰挙動の濃度依存性は、定性的に、シンチレーション時間プロファイルにおける立ち上がりと一致している。この結果から、本研究で観測された過渡吸収が、発光中心である Ce³⁺へとエネルギー移動を起こす直前のホスト励起状態に対応することが強く示唆された。

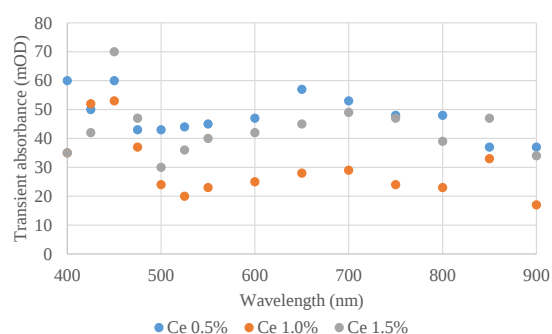


図1 GSO:Ce の、各波長での過渡吸収時間プロファイルのピークでの OD 値

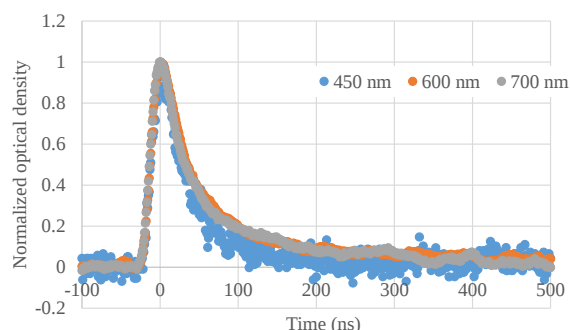


図2 GSO:Ce(0.5%)の、各波長での過渡吸収時間プロファイル

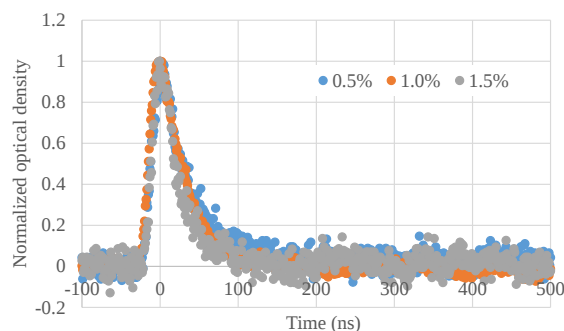


図3 異なる Ce 濃度の GSO:Ce の 450 nm での過渡吸収時間プロファイル