

Er 添加 TeO₂ ガラスのシンチレーション特性

Scintillation properties of Er-doped TeO₂ glasses

秋田大学¹, 奈良先端科学技術大学院大学², 産業技術総合研究所³

○高久 暁人¹, 河野 直樹¹, 木村 大海², 中内 大介², 赤塚 雅紀², 篠崎 健二³,
柳田 健之²

Akita University¹, Nara Institute of Science and Technology²,

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology³

○Akito Takaku¹, Naoki Kawano¹, Hiromi Kimura², Daisuke Nakauchi², Masaki Akastuka²,

Kenji Shinozaki³, Takayuki Yanagida²

E-mail: m8020211@s.akita-u.ac.jp

【緒言】ガラスは低コスト、大型化・形状加工の容易さ等の利点を持つため、シンチレータ材料としての研究が近年活発に行われている。既存研究において GeO₂ や B₂O₃, SiO₂ 等のガラスが中心である中、我々は新たに TeO₂ ガラスに着目している。TeO₂ は上記のガラス材料と比較して高い実効原子番号及び低い格子振動エネルギーを有するため、高検出効率及び高効率な発光を示す新たなシンチレータ用ガラス材料として期待できる。現在までに、我々は Dy や Pr 等を添加した TeO₂ ガラスの放射線検出特性評価を行った。本研究では新たに Er を添加した 80TeO₂-5Al₂O₃-(15-x)BaO-xEr₂O₃ (x = 0.1, 0.5, 1.0, 5.0)ガラスを作製し、その特性評価を行った。

【実験方法】TeO₂, Al₂O₃, BaCO₃, Er₂O₃ 粉末を組成比通りに均一に混合後、950 °C で 60 分間加熱した。その後、300 °C のステンレス板に流し込み、冷却・成形して目的のガラス試料を得た。得られた試料について、X 線励起下のシンチレーションスペクトル及び時間プロファイル測定を行った。

【実験結果】図 1 に各試料のシンチレーションスペクトルを示す。Er³⁺の 4f-4f 遷移によるピークが 410, 530, 550, 675 nm に観測された[1]。作製した試料の中で、1.0%, 5.0% Er 添加試料が高い強度を示した。図 2 にシンチレーション時間プロファイルを示す。第 1 成分において Er³⁺の 4f-4f 遷移由来の蛍光成分が観測され、その寿命はそれぞれ 7.89 μs (Er:0.1%), 9.92 μs (Er:0.5%) 7.44 μs (Er:1.0%), 3.47 μs (Er:5.0%)であった[2]。本講演では、シンチレーション特性について詳細に議論する。

【参考文献】

1. M. Nikl et al., Phys. Status Solidi b. 196 (2018) 399.
2. X.Zhou et al., Mater. Res. Bull. 44 (2009) 1935.

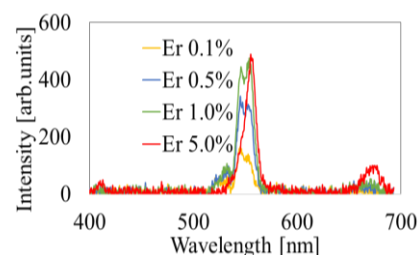


図 1 シンチレーションスペクトル。

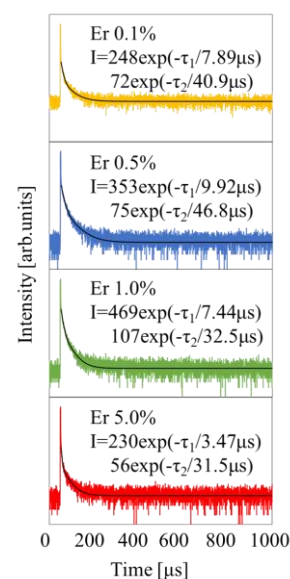


図 2 シンチレーション時間プロファイル。