

Dy³⁺添加 TeO₂-Al₂O₃-SrO ガラスの放射線応答性

Radiation response properties of the Dy³⁺-doped TeO₂-Al₂O₃-SrO 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

○中森 亮吾¹, 高久 暁人¹, 河野 直樹¹, 小野田 大地², 竹淵 優馬², 福嶋 宏之²,
加藤 匠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

○Ryogo Nakamori¹, Akito Takaku¹, Naoki Kawano¹, Daichi Onoda², Yuma Takebuchi²,

Hiroyuki Fukushima², Takumi Kato², Kenji Shinozaki³, Takayuki Yanagida²

E-mail: m8021210@s.akita-u.ac.jp

【緒言】シンチレータは放射線励起後に即座に発光する蛍光体材料であり、核医学や高エネルギー物理学など様々な分野で利用されている。これまでに単結晶シンチレータが多く使用されている中、近年、安価や高い成形加工性等の利点からガラスシンチレータが注目されている。これまで様々なガラス材料が検討されている中、TeO₂ ガラスは実効原子番号が高いため X、 γ 線に対する高い検出効率、さらにフォノンエネルギーが低いため高い発光量を示す可能性がある[1-2]。本研究では新たに Dy₂O₃ を添加した 85TeO₂-5Al₂O₃-(10-x)SrO-xDy₂O₃ ガラスを作製し、そのシンチレーション特性を評価した。

【実験方法】原料粉末(TeO₂、Al₂O₃、SrCO₃、Dy₂O₃)を混合後、950 °C で 1 時間加熱した。その後 300 °C で急冷することで、試料を得た。得られた試料について、シンチレーションスペクトル、シンチレーション減衰時間曲線を測定した。

【実験結果】図1に X 線励起シンチレーションスペクトルを示す。全ての試料において Dy³⁺の 4f-4f 遷移に由来するピークが 481、573、660 nm に観測された[1]。作製した試料のうち、1.0%Dy₂O₃ 添加試料が最大のシンチレーション強度を示した。

図2に X 線励起シンチレーション減衰時間曲線を示す。第2成分の減衰時定数はそれぞれ 0.791 ms (Dy₂O₃:0.1%)、0.785 ms (Dy₂O₃:1.0%)、0.709 ms (Dy₂O₃:2.0%)、0.661 ms (Dy₂O₃:5.0%)であった。これらは Dy³⁺の 4f-4f 遷移に由来すると推察される[1-2]。本講演では当該ガラスの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] N. Kawano et al. Optik 224(2020) 165613

[1] A. Takaku et al. J. Ceram. Soc. Jpn. 128(12) (2020) 1024-1029

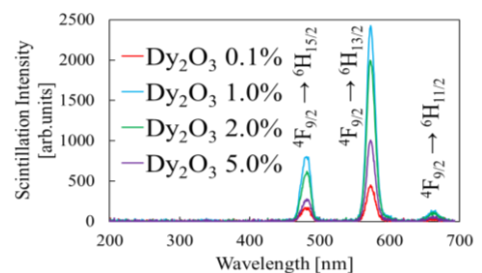


図1 シンチレーションスペクトル。

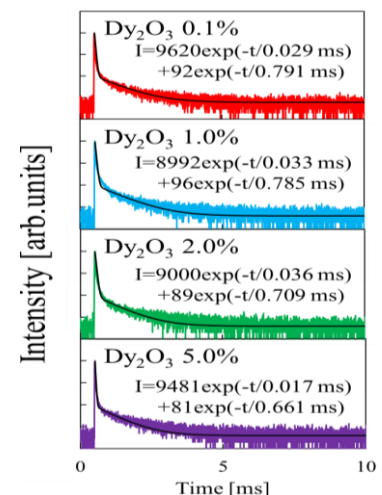


図2 シンチレーション減衰時間曲線。