

## Tb<sup>3+</sup>添加 TeO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の放射線検出特性

### Scintillation properties of Tb-doped TeO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> glasses

秋田大学<sup>1</sup>, 奈良先端科学技術大学院大学<sup>2</sup>, 産業技術総合研究所<sup>3</sup>

○高久 暁人<sup>1</sup>, 河野 直樹<sup>1</sup>, 加藤 匠<sup>2</sup>, 小野田 大地<sup>2</sup>,

竹淵 優馬<sup>2</sup>, 福嶋 宏之<sup>2</sup>, 篠崎 健二<sup>3</sup>, 柳田 健之<sup>2</sup>

Akita University<sup>1</sup>, Nara Institute of Science and Technology<sup>2</sup>,

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology<sup>3</sup>

○Akito Takaku<sup>1</sup>, Naoki Kawano<sup>1</sup>, Takumi Kato<sup>2</sup>, Daichi Onoda<sup>2</sup>, Yuma Takebuchi<sup>2</sup>,

Hiroyuki Fukushima<sup>2</sup>, Kenji Shinozaki<sup>3</sup>, Takayuki Yanagida<sup>2</sup>

E-mail: [m8020211@s.akita-u.ac.jp](mailto: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から、近年シンチレータ材料としての研究が活発に行われている[1]。SiO<sub>2</sub>やB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の様々なガラスが存在する中、TeO<sub>2</sub>ガラスは上述のガラス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ガラス材料として期待される。これまでの研究で、我々はEu<sup>3+</sup>やNd<sup>3+</sup>、Dy<sup>3+</sup>を添加したTeO<sub>2</sub>ガラスのシンチレーション特性探索を行ってきた一方、Tb<sup>3+</sup>を添加したTeO<sub>2</sub>のシンチレーション特性評価はこれまで行っていない。Tb<sup>3+</sup>は、4f-4f遷移に由来する可視領域の発光を示すことが知られており、この発光は光電子増倍管による検出に適している。本研究では、Tb<sup>3+</sup>を添加した80TeO<sub>2</sub>-5Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-(15-x)Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-xTb<sub>4</sub>O<sub>7</sub> (x = 0.1, 0.5, 1.0)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】TeO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub>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・成形してガラス試料を得た。得られた試料について、シンチレーションスペクトル及び時間プロファイル測定を行った。

【実験結果】図1に各サンプルのX線照射下のシンチレーションスペクトルを示す。Tb<sup>3+</sup>の4f-4f遷移に由来するピークが490, 540, 590, 615 nmにおいて観測された。1.0% Tb添加サンプルが最も高い強度を示した[2]。図2に各サンプルのX線照射下のシンチレーション時間プロファイルを示す。0.1-1.0% Tb添加サンプルの第2成分においてTb<sup>3+</sup>の4f-4f遷移由来の成分が観測された。その寿命はそれぞれ、1.0 ms (Tb:0.1%) 0.90 ms (Tb:0.5%), 0.95 ms (Tb:1.0%)であった。本講演では、蛍光特性およびシンチレーション特性をより詳細に議論する。

1. N. Kawano et al., Solid State Sci. 100 (2020) 106111.

2. N. Kawano et al., Radiat. Meas. 124 (2019) 69.

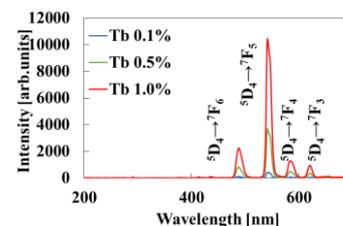


Fig.1 Scintillation spectra.

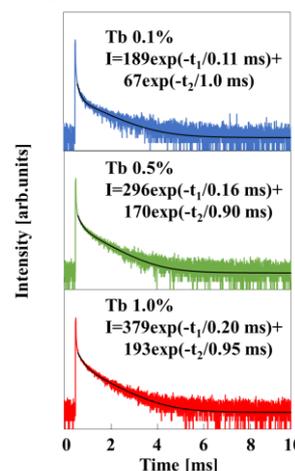


Fig.2 Scintillation decay profile.