

Ce, Gd 共添加による $\text{Lu}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ガラスの シンチレーション特性への影響

Effect for the scintillation characteristics of $\text{Lu}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ glasses
by co-doping Ce and Gd

奈良先端大 [○](D2) 白鳥 大毅, 中内 大介, 加藤 匠, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST, [○]Daiki Shiratori, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: shiratori.daiki.sc3@ms.naist.jp

ガラスシンチレータは廉価で大面積化が可能であることに加え、特殊形状等への適用も期待できる。一方で、ガラスシンチレータは発光量が比較的低いという難点を有しており、さらには重元素化がしづらいために X・ γ 線を対象とした実用化がなされていない。後者に関しては現存する画期的な種々のガラス作製法を用いれば網目形成酸化物を含まない組成や、高融点酸化物ガラスの作製が可能であり、X・ γ を高効率検出可能なガラスシンチレータが期待できる。我々は FZ 法と急冷法の複合技術を用いることで、重元素系かつ高発光量なガラスシンチレータの開発を行ってきた。本研究では以前の講演会でも報告した Lu 系ガラスの更なる特性向上に期待し、 $\text{Lu}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 系の Lu の一部を Gd に置き換えた 4 元系組成 ($\text{Gd}_2\text{O}_3\text{-Lu}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$) に着目した。ガラス中の Gd は密度の向上をもたらし、Ce を発光中心とした場合には $\text{Gd}^{3+}\text{-Ce}^{3+}$ 間のエネルギー移動による発光量増大が見込めることから Gd を新たな導入元素として選定した。

図 1 は Gd および Lu 比の異なるガラス試料のシンチレーションスペクトルを比較している。スペクトルは Gd の増加により短波長側へシフトする傾向を示した。図 2 は ^{137}Cs の γ 線 (662 keV) を用いて測定したパルス波高スペクトルである。全ての試料において光電吸収ピークが確認でき、発光量は 15Gd5Lu 試料が最も高く (310 ph/MeV)、Gd を含まない 3 元系ガラスよりも高い発光量を示した。

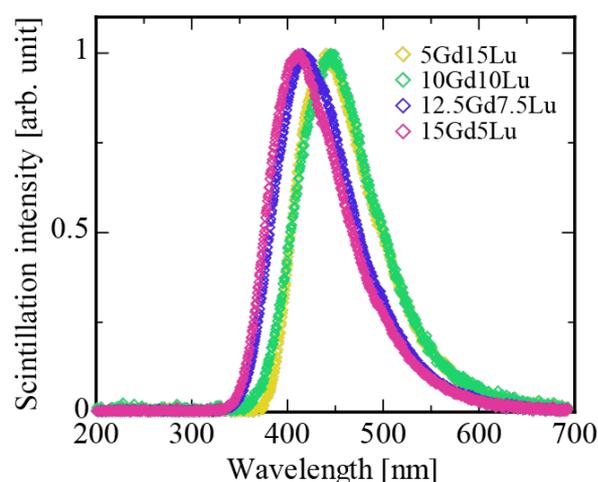


Figure 1 Scintillation spectra of Ce-doped $\text{Gd}_2\text{O}_3\text{-Lu}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ glass specimens with different Gd/Lu ratios.

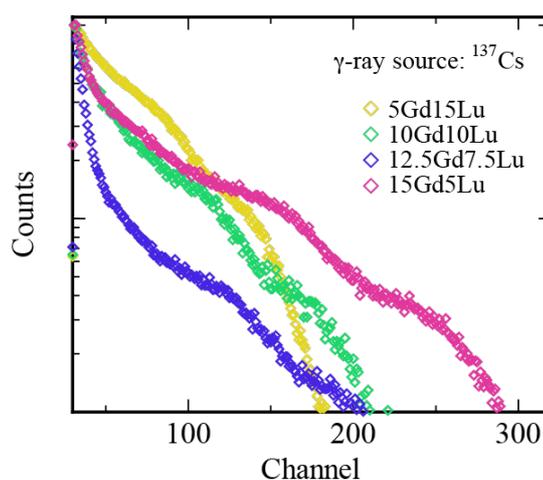


Figure 2 Pulse height spectrum of each glass specimen.