# $BaF_2$-$Al_2O_3$-$B_2O_3$ ガラスの光学特性およびシンチレーション特性

## Optical Properties and Scintillation in $BaF_2$-$Al_2O_3$-$B_2O_3$ glasses

産総研 [1]，東北大 [2]，奈良先端大 [3]　○篠崎　健二 [1]，藤本　裕 [2]，岡田　豪 [3]，柳田　健之 [3]，
赤井　智子 [1]，越水　正典 [2]，浅井　圭介 [2]

AIST[1], Tohoku Univ. [2], NAIST [3], ◦Kenji Shinozaki [1], Yutaka Fujimoto [2], Go Okada [3],
Takayuki Yanagida [3], Tomoko Akai [1], Masanori Koshimizu [2], Keisuke Asai [2]

E-mail: kshinozaki@aist.go.jp

希土類イオンを発光中心として賦活した結晶やガラスの蛍光体は、レーザーや照明、イメージングなど様々な分野で利用されている。特にガラスは透明性や成形加工性、機械的強度、熱的・化学的安定性に優れるだけでなく、自在な組成設計が可能であり、多量の希土類イオンの賦活が可能である。近年、Shinozaki らは $BaF_2$-$Al_2O_3$-$B_2O_3$ ガラスは、希土類イオンの添加により高い発光量子収率を示し、また 20at%の希土類イオンを添加可能で濃度消光も小さいことを報告した[1]。これらの特性はシンチレーター材料として好適であると考え、本研究では、このガラス系のシンチレーション特性について検討した。

本研究では発光中心として $Eu^{3+}$を検討した。$1Eu_2O_3$-$50BaF_2$-$xAl_2O_3$-$(50-x)B_2O_3$(x=0-25)および $yEu_2O_3$-$50BaF_2$-$25Al_2O_3$-$25B_2O_3$ (y=1-10) を検討した。原料試薬を混合し、10g のバッチを白金ルツボ中で 1100-1200ºC で 20min 溶融した後、プレス急冷することでガラスを得た。得られたガラスを徐歪、研磨し、屈折率、密度、吸光度、PL-PLE、蛍光寿命、X 線励起発光スペクトル測定、X 線励起発光寿命測定を行った。また、これらの結果から Judd-Ofelt 解析を行った。

$50BaF_2$-$xAl_2O_3$-$(50-x)B_2O_3$(x=0-25)系のガラスは広い紫外透過領域を有し、紫外吸収端は $0Al_2O_3$ のとき~210nm で、$Al_2O_3$ の添加に伴い紫外吸収端は低波長シフトし $25Al_2O_3$ では~190nm となった。これはガラス構造中の非架橋酸素の低減よるものと考えられる[2]。得られた試料の X 線励起発光スペクトルを Fig. 1 に示す。*f-f* 遷移に由来するピークからなる発光スペクトルが得られた。発光強度は $Al_2O_3$ 量に依存して変化し、本研究で作製した組成においては $10Al_2O_3$ で最大の発光強度が得られた。395nm 励起による *f-f* 遷移によって励起したときの蛍光強度は $Al_2O_3$ の添加に伴い単調に減少したが、X 線励起においては異なる挙動である。これは $Eu^{3+}$へのエネルギー移動の過程に関連していると考えられる。

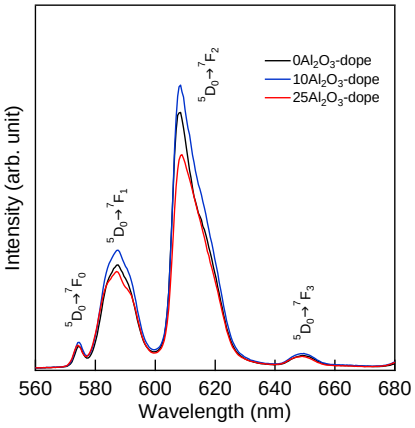


Fig. 1. X-ray excitation emission spectra in $1Eu_2O_3$-$50BaF_2$-$xAl_2O_3$ $50-x)B_2O_3$ (x=0-25) glasses.

謝辞: 本研究は産総研－東北大マッチング研究支援事業の助成を受けて行われました。

参考文献: [1] K. Shinozaki et al. Opt. Mater. 36, 1384 (2014). [2] K. Shinozaki et al. Opt. Mater. 50, 238 (2015).