

Ce ドープリチウムケイ酸塩ガラスにおける発光

Luminescence of Ce-doped Lithium Silicate Glasses

産総研¹, 奈良先端大²○正井 博和¹, 木村 大海², 赤塚 雅紀², 加藤 匠², 北村直之¹, 柳田 健之²AIST¹, NAIST³○Hirokazu Masai¹, Hiromi Kimura², Masaki Akatsuka², Takumi Kato², Naoyuki Kitamura¹, and Takayuki Yanagida²

E-mail: hirokazu.masai@aist.go.jp

【諸言】

SiO₂ と他の金属酸化物から構成されるケイ酸塩ガラスは、シリカガラスに比べて低温での成形加工が可能であるだけでなく、物性を比較的広い範囲で制御できる。リチウムカチオンは、アルカリ金属カチオンの中でも揮発しにくい元素であると同時に、同位体の⁶Liは中性子との大きな反応断面積を有する。よって、中性子検出用ガラスを念頭に置いた場合に、リチウムケイ酸塩ガラスを主組成として、他の金属酸化物を置換する形での材料設計が最も効率的と言える。本研究では、Li₂Si₂O₅ 結晶の化学量論組成である Li₂O-2SiO₂ ガラスの SiO₂ 分率の一部を他の酸化物に置換したガラスをホスト組成として、賦活剤として添加した Ce の光学特性および、種々の励起源を用いた発光特性を評価した。

【実験】 SiO₂、Li₂CO₃、Ce(OCOCH₃)₃·H₂O および種々の酸化物を原料とし、熔融急冷法により 4 種類の Ce ドープリチウムケイ酸塩(Ce:LS)ガラスを作製した。Ce 濃度は 0.1 mol% とした。得られたガラスにおいて、光吸収、蛍光、量子収率を評価するとともに、室温における X 線励起シンチレーション特性、熱遅延蛍光に関しても評価を実施した。また、²⁵²Cf 源を用いて波高スペクトルを測定し発光量を算出した。

【結果】

大気中、熔融法で作製した Ce:LS ガラス((LS2, LMS, LAS, GS10))において、Ce³⁺と Ce⁴⁺が共存することを光吸収スペクトル、および、Ce L₃ 端 XANES 測定 (図 1) より明らかにした。Ce³⁺の割合はガラスにおける分極の指標の 1 つである光学的塩基度[1]におおよそ依存したが、線形相関はそれほど高くはなかった。これらのガラスに対して種々の発光特性を評価し、Ce³⁺濃度に多くの物性が依存していることを明らかにした。一方、図 2 に示すように、²⁵²Cf 照射時の波高スペクトルでは、全ての試料でピークが確認された。参照物質を基に発光量を算出したところ、最も高い Ce:LMS ガラスでおおよそ 480 ph/n であった。詳細は当日報告する。

【参考文献】

[1] J. A. Duffy, M. D. Ingram, *J. Am. Chem. Soc.* **93**, 6448 (1971).

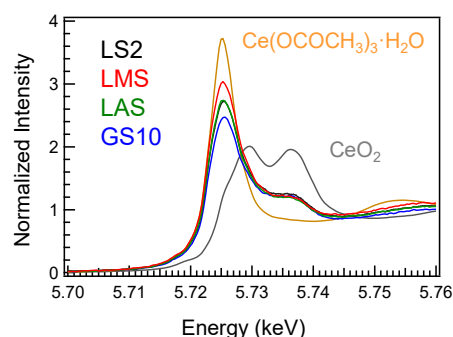


Fig. 1 Ce L_{III}-edge XANES spectra of Ce:LS glasses. Two references Ce(OCOCH₃)₃·H₂O and CeO₂ are also shown.

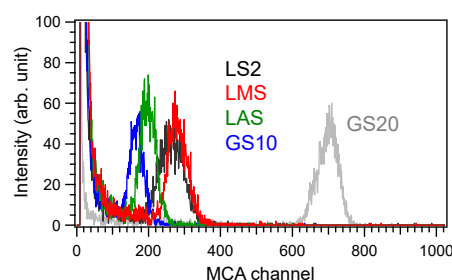


Fig. 2 Pulse height spectra of Ce:LS glasses by ²⁵²Cf irradiation at RT.