

還元雰囲気下溶融によるリン酸塩ガラス中の Cu の価数制御とその放射線誘起発光特性

Valence control of Cu in $\text{Li}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{P}_2\text{O}_5$ glasses by melting under Ar atmosphere and its radiation-induced luminescence characteristics

奈良先端大¹, 産総研²

○白鳥 大毅¹, 正井 博和², 加藤 匠¹, 中内 大介¹, 河口 範明¹, 柳田 健之¹

NAIST¹, AIST², °Daiki Shiratori¹, Hirokazu Masai², Takumi Kato¹, Daisuke Nakauchi¹, Noriaki

Kawaguchi¹, Takayuki Yanagida¹

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

放射線のエネルギーを蓄積し、光や熱などの刺激により発光する材料はそれぞれ輝尽蛍光体、熱蛍光体と呼ばれ、個人被ばく線量計に応用されている。現在線量計に応用されている蛍光体は単結晶やセラミックスが主流であるが、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ることから、新たな線量計用蛍光体の材料として有望である。先行研究において我々は Cu を賦活したリン酸塩ガラスの光学特性評価を行い、大気中の溶融では試料中の Cu 濃度が増加するとガラス中の 2 価の Cu イオンが増加し、1 価の Cu イオンを限定的に賦活することが困難であることがわかった[1]。

本研究では既報組成に類似する組成のガラスを用い、溶融の際に Ar ガスを使用して、大気中溶融の場合よりも多く Cu を一価のイオンとしてガラス中に存在させることで発光特性の改善を試みた。Fig. 1 は大気および Ar 雰囲気下で溶融した試料における Cu の K 端 XANES スペクトルである。参照試料と比較すると、大気中で作製した試料よりも Ar 雰囲気下で作製した試料の方が 2 価の Cu イオンが少ないことがわかる。Fig. 2 は Ar 雰囲気下で作製した試料の PL 励起・発光スペクトルである。試料は波長 300 nm 以下の光励起によって 450 nm 付近を中心にブロードな発光を示した。本講演ではさらに、基礎光学特性と放射線による発光特性について報告する。

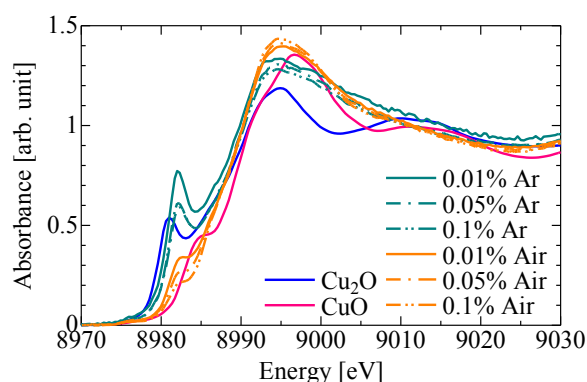


Fig. 1 Cu K-edge XANES spectra of Cu-doped $\text{Li}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{P}_2\text{O}_5$ glasses prepared in Air and Ar atmosphere.

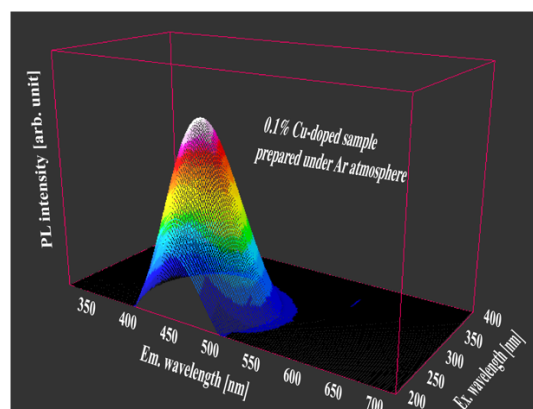


Fig. 2 Photoluminescence excitation/emission spectrum of 0.1% Cu-doped $\text{Li}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{P}_2\text{O}_5$ glass prepared under Ar atmosphere.

[1] D. Shiratori et al., Sens. Mater., 31, 1281 (2019).