

含有カチオンが異なる銀添加リン酸塩ガラスにおける 高温での電子・正孔移動の解析



Elucidation of electron and hole transfer at high temperature in Ag-doped phosphate glasses containing different cations

東北大院工, ^{○(DC)}川本 弘樹, 小宮 基, 越水 正典, 藤本 裕, 浅井 圭介

Tohoku Univ. ^{○(DC)}Hiroki Kawamoto, Hajime Komiya, Masanori Koshimizu, Yutaka Fujimoto,

Keisuke Asai

E-mail: hiroki.kawamoto.q5@dc.tohoku.ac.jp

【背景】放射線照射後の光励起による発光現象であるラジオフォトルミネッセンス(RPL)を利用した積算型線量計は, 加熱による初期化 (RPL を生じる発光中心 (RPL 中心) の消除) を通して, 反復利用可能という点での利便性を有し, 特に銀添加リン酸塩ガラスを主構成要素とする RPL 線量計において, その有用性が実証されてきた. とは言え, 同利便性の起源である RPL 中心消滅機構については, 未解明点が数多残されている. 我々は, この解明を目指し, 放射線照射後の加熱による捕獲電子の再励起と, これに続く正孔との再結合に起因する発光現象である熱蛍光 (TL) に着目した. TL 強度の温度に対するプロットである TL グローカーブから, 捕獲電子の再励起と正孔との再結合が生じる温度が分かる. これまでに, TL グローカーブ, 電子スピン共鳴及び蛍光スペクトル測定によって, 銀添加 Na-Al リン酸塩ガラス (Na-Al/Ag) における RPL 中心消滅機構についての重要な知見を得ている^[1]. 本研究では, 含有カチオンを異にする銀添加リン酸塩ガラスについて Na-Al/Ag での事例と同様の測定を行い, RPL 中心消滅挙動の含有カチオン依存性の解明を試みた.

【実験内容】含有カチオンを Li, Na, K, Cs 及び Rb とする銀添加リン酸塩ガラスを熔融法にて作製した. これらのガラス及び市販品の Na-Al/Ag に, X 線 (100 Gy) を照射し, 303–673 K の温度範囲で TL グローカーブを測定した.

【結果と考察】Fig. 1 に TL グローカーブを示す. 含有カチオンによって, グローピークの位置が異なること, 即ち, TL に寄与する電子もしくは正孔の捕獲サイトが含有カチオンによって異なること, が示唆された. Table 1 に, 各試料におけるグローピーク温度をまとめた. 概ね 400, 490 及び 550 K で電子もしくは正孔が解放される捕獲サイトの存在が分かった.

【参考文献】[1] 川本 弘樹ら, 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会, 令和 2 年 9 月 8~11 日

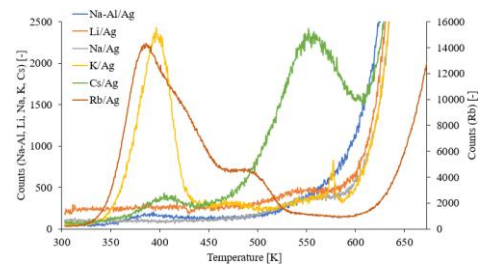


Fig. 1 TL glow curves

Table 1 Glow peak temperature

Samples	Glow peak temperature [K]		
Li/Ag			550
Na/Ag			550
K/Ag	400	480	560
Rb/Ag	390	490	
Cs/Ag	400		550
Na-Al/Ag	390		