

銀添加リン酸塩ガラスにおける銀の価数変化の組成依存性

Dependence of the change in valency of Ag on the composition in Ag-doped phosphate glasses

東北大院工¹, 産総研² ◯(M1)川本 弘樹¹, 越水 正典¹, 正井 博和², 藤本 裕¹, 浅井圭介¹,

Tohoku Univ.¹, AIST², ◯Hiroki Kawamoto¹, Masanori Koshimizu¹, Hirokazu Masai²,

Yutaka Fujimoto¹, Keisuke Asai¹

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

【緒言】積算型線量計の一種であるガラス線量計には、ラジオフォトルミネッセンス(RPL)現象が動作原理として用いられている。RPLとは、放射線照射によって新たに形成される発光中心の光励起によって生じる発光現象である。当該線量計素子として銀添加リン酸塩ガラスが用いられており、放射線に対する感度や化学的耐性の観点に基づいて、組成の最適化がなされている。これまでに、ガラス組成の変化によるRPLの蛍光ピークや熱耐性などの諸物性の変化が報告されており^[1]、ガラス構成物質を変化させることにより、用途に応じた線量計開発の実現可能性が示されているものの、このような物性変化の機序は不明なままである。本研究では、異なるアルカリ金属を母材とした銀添加リン酸塩ガラスについて、L₃端 X線吸収微細構造(XAFS)測定を適用して、銀価数の可変度の母材依存性を調査した。

【実験】NaPO₃を母材とする銀添加ガラス(Na/Ag)及びK(PO₃)_nを母材とする銀添加ガラス(K/Ag)を溶融法にて作製し、SAGA-LSにてL₃端 XAFSを繰り返し測定した。また、Ag-foil, Ag₂O, AgOをそれぞれ銀の0, 1, 2価の標準試料とした。

【結果と考察】Fig. 1にNa/AgにおけるL₃端 XAFSを示す。3349 eVと3353 eVの位置にピークが観測された。3353 eVのピークはAg₂O標準試料と同じ位置に存在することから、Na/AgにおいてAg⁺の存在が示唆される。また、3349 eVのピークは測定回数の増加に伴って強度が増大した。Fig. 2にNa/AgおよびK/Agにおける3349 eVのピーク強度と、流れた電流値と流した時間の積であるmA・hの関係を示す。Na/Agの方が、低電気量領域におけるピーク強度の増加率がより大きいことから、K/AgよりもNa/Agにおいて、X線照射による銀の価数変化がより生じやすい事が示唆された。

【参考文献】[1] H.Tanaka, *et. al.*, *Sensor. Mater.*, 28, 8 (2016) 863-870.

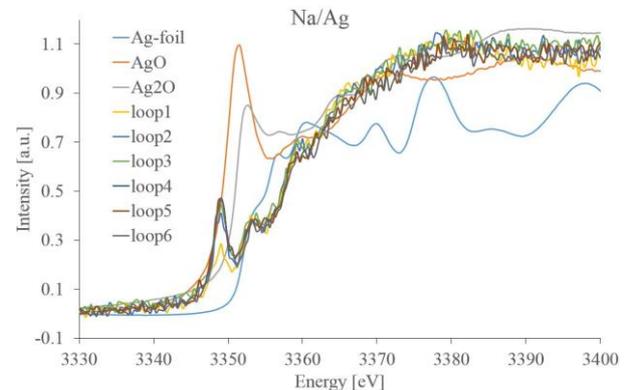


Fig. 1. L₃端 XAFS (Na/Ag).

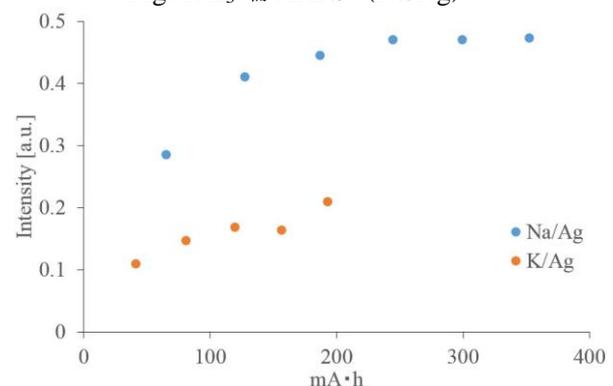


Fig. 2. 3349 eV のピーク強度と mA・h の関係.