

簡便な 3 次元線量分布計測を目的としたガラス線量計素子の製作と荷電粒子応答評価

Development and simple evaluation of glass dosimeter for convenient three dimensional radiation dosimetry

○松原 良典¹、川端 駿介^{1,2}、Raj Kumar Parajuli¹、加田 渉¹、酒井真理¹、三浦 健太¹、
佐藤 隆博²、江夏 昌志²、山田 尚人²、神谷 富裕²、花泉 修¹(1.群馬大、2.原子力機構)
○Yoshinori Matsubara¹, Shunsuke Kawabata^{1,2}, Raj Kumar Parajuli¹, Wataru Kada¹, Masato Sakai¹,
Kenta Miura¹, Takahiro Satoh², Masashi Koka², Naoto Yamada², Tomihiro Kamiya²,
and Osamu Hanaizumi¹ (1.Gunma Univ., 2.JAEA)
E-mail: t15804087@gunma-u.ac.jp

小型かつ簡便な 3 次元線量分布測定用の素子の開発は、重粒子線場のみならず、様々な放射線場で利用可能な有効な技術と考えられる。ラジオフォトルミネセンス(Radio-photoluminescence: RPL)現象等を利用した個人被爆線量計素子は信頼性の高い素子である反面、すでに先行例のある小型素子[1]の開発など、各放射線測定場に即した素子の最適化には物理的・化学的構造の側面においていくつかの技術開発余地が有ると考えられる。本研究では、重粒子線照射場に最適な条件を有する簡便な線量計素子を検討するため、汎用電気炉を利用して、工業用原材料であるメタリン酸ナトリウム(NaPO_3)とメタリン酸アルミニウム($\text{Al}(\text{PO}_3)_3$)を混合し、リン酸塩ガラスを基本母材とするガラス素子を製作した。次いで、発光中心添加元素の濃度や母材の元素組成比を調整しながら、原子力機構高崎研に設置されたシングルエンド加速器等による 3MeV の陽子線を中心とした荷電粒子ならびに、光子線の照射を行った。図 1 に製作されたガラスの様子を、図 2 に荷電粒子ならびに環境放射線に暴露されたガラス線量計素子からの PL 発光スペクトルを示す。荷電粒子照射領域により得られたスペクトルにおいて、自作線量計素子の応答スペクトルピークに差異が生じることが確認された。今後、素子の微細化や元素組成の最適化により、重荷電粒子の計測に最適な応答特性上の変化の発現を目指す。

[謝辞] 本研究の一部は群馬大学 医理工生命医科学融合医療イノベーションプロジェクトの助成を受け実施された。

[参考文献] [1] F. Sato et al., Radiation Measurements, 55 (2013) 68-71.



図 1 自作RPL素子の例.

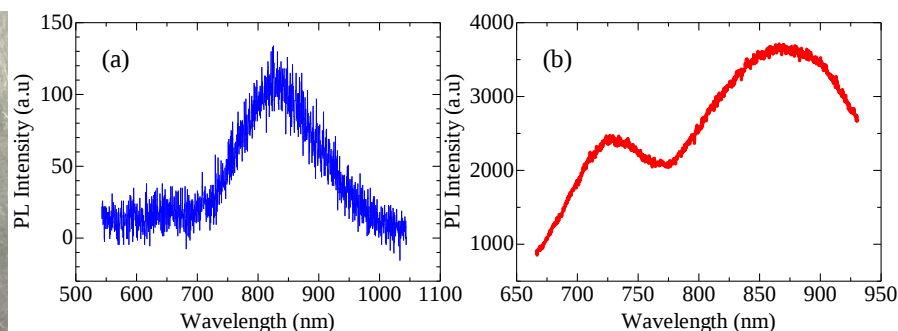


図2 環境放射線(a)ならびに荷電粒子線(b)による
PLスペクトルの比較