

BeO セラミックスの X 線に対する熱蛍光特性

TL characteristics for X-ray of BeO ceramics

首都大¹, 金沢工業大²

○古塩 夏芽¹, 高木 瞳¹, 丸山 大樹¹, 柳澤 伸¹, 岡田 豪², 真正 浄光¹

Tokyo Metropolitan Univ.¹, Kanazawa Institute of Technology²,

°Natsume Koshio¹, Hitomi Takagi¹, Daiki Maruyama¹, Shin Yanagisawa¹,

Go Okada², *Kiyomitsu Shinsho¹

*E-mail: shinsho@tmu.ac.jp

[緒言] 酸化ベリリウム (BeO) は水等価性が高く、また中性子に対する捕獲断面積が小さいため、個人被ばく線量計や中性子線・ γ 線の混在場での γ 線量測定に用いられている。特に、中性子・ γ 線の混在場で γ 線量の測定が可能な線量計であるため、ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) の治療計画の検証や装置の精度管理に利用されている。しかし、現在市販されている BeO TLD は、粉末状の BeO がガラス管に封入されたもので、破損すると毒性が高い BeO が飛散するため販売が中止されている。そのため、代替技術の開発が喫緊の課題となっている。そこで、本研究では飛散しにくいだけでなく、二次元の線量分布測定の期待も大きい板状の BeO セラミックスの熱蛍光特性を調査したので報告する。

[方法] リニアック (Versa HDTM, Elekta) を用いて 10 mm×10 mm の BeO セラミックス (Thermalox 995, Brush Wellman, Inc.) に 6 MV の X 線照射を行い、昇温速度 0.13 °C・s⁻¹ でグロー曲線の測定を行った。線量は 0.5, 1.0, 2.0, 5.0 Gy とした。また、素子 4 個を X 線照射しグロー曲線の測定を行い、測定後 800 °C で 1 時間のアニーリングを行った。同条件で照射、測定、アニーリングを 3 回繰り返し、個体差と再現性を調べた。

[結果・考察] BeO セラミックスのグロー曲線を図 1 に示す。いずれの線量においても、グローピーク温度は 160 °C と 275 °C 付近に観測された。また、図 2 にそれぞれのグローピークの TL 量と全 TL 量の X 線に対する線量応答性を示す。低温側のグロー成分は二次関数的に TL 強度が上昇し、高温側のグロー成分は 5.0 Gy まで高い直線性を示した。2 つの成分で挙動が異なったが、高温側のグロー成分は放射線治療領域で使用する線量領域で十分な線量応答性といえる。

個体差の変動係数は 5.052 % で、同一個体の再現性の変動係数は 3.167 % であった。個体差はやや大きい、同一個体の再現性は比較的高く、繰り返し使用できる。今後は、二次元の線量分布特性を調べる。

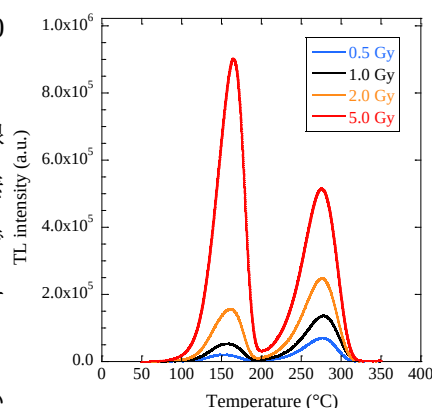


Fig.1 Glow curves of BeO ceramics

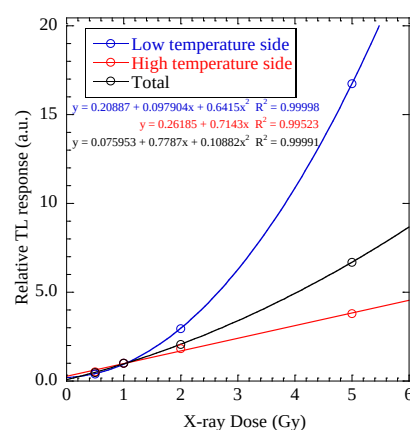


Fig.2 TL dose response curves of BeO ceramics