

BeO セラミックス板を用いた中性子線・ γ 線混在場での γ 線量測定の見直し

Examination of γ -ray measurement in mixed neutron and γ -ray field using BeO ceramics

都立大¹, 近大原研², 京大複合原研³

○(M1)田中 誠也¹, 王 良健¹, 杉岡 菜津美¹, 菅原 理¹,

若林 源一郎², 田中 浩基³, 高田 卓志³, *眞正 浄光¹

Tokyo Metropolitan Univ.¹, Kinki Univ.², Kyoto Univ.³

°Masaya Tanaka¹, Ryoken Oh¹, Natsumi Sugioka¹, Satoru Sugawara¹,

Genichiro Wakabayashi², Hiroki Tanaka³, Takushi Takata³, *Kiyomitsu Shinsho¹

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

[緒言]BeO は組織等価性が高く、また熱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、中性子線・ γ 線混在場での γ 線量の測定が可能な唯一無二の線量計であるため、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は欠かすことができない。しかし、現在市販されている BeO 熱蛍光線量計(BeO:Na)は、粉末の 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。そこで我々は、飛散しないだけでなく、二次元の線量分布測定の期待も大きい BeO セラミックス板を用いて中性子線・ γ 線混在場での γ 線量測定を行ったので報告する。

[方法]10×10×1 mm³ の BeO セラミックス板(Thermalox995)3 個と BeO:Na(UD-170LS, Panasonic)3 個を近畿大学原子炉の原子炉中心から 0 cm、15 cm、30 cm、45 cm の高さにそれぞれ設置し 2 時間照射した(熱中性子束: $3.02 \times 10^6 \sim 8.27 \times 10^6 \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$)。その後、昇温速度を $0.1 \text{ }^\circ\text{C s}^{-1}$ でグロー曲線の測定を行い、BeO セラミックス板の中性子場での熱蛍光特性と γ 線量を検討した。なお、 γ 線量はグロー曲線の $50 \text{ }^\circ\text{C}$ から $400 \text{ }^\circ\text{C}$ までの熱蛍光量の積算値を線量に変換して求めた。

[結果・考察]BeO セラミックス板のグロー曲線を Fig.1 に示す。いずれの高さにおいても、 $150 \text{ }^\circ\text{C}$ と $270 \text{ }^\circ\text{C}$ 付近にグローピークを示した。また、Fig.2 に BeO セラミックス板と BeO:Na の原子炉中心からの距離に対する γ 線量を示す。原子炉中心から 45 cm の高さまで両者の線量は同等であった。以上のことから、BeO セラミックス板は中性子線・ γ 線の混在場で中性子線(熱中性子束: $3.02 \times 10^6 \sim 8.27 \times 10^6 \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$)の影響を受けずに、 γ 線のみを選択的に測定できることが示唆された。今後はより熱中性子束が高い BNCT の照射場での中性子線・ γ 線混在場の γ 線量測定を試みる。

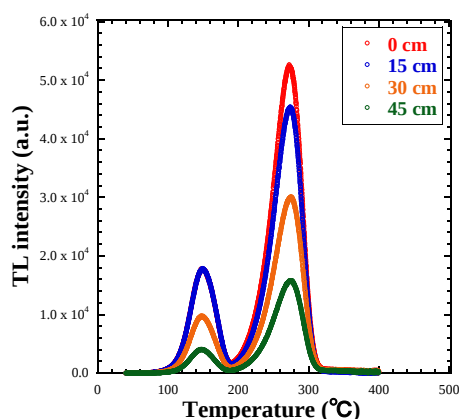


Fig.1 Glow curves of BeO ceramics

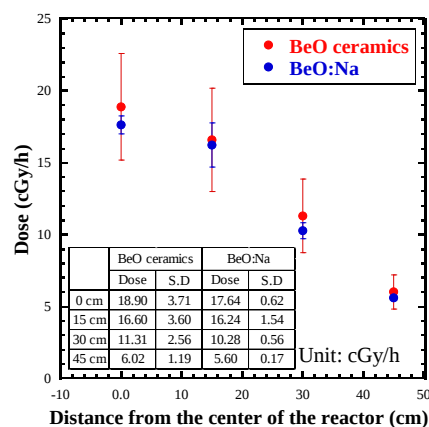


Fig.2 Dose of BeO ceramics and BeO:Na