

中性子線及び γ 線混在場での $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^6\text{Li}$ と $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^7\text{Li}$ の熱蛍光特性

Thermoluminescence properties of $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^6\text{Li}$ and $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^7\text{Li}$ for neutron and Gamma-ray mixed fields

○相澤 若奈¹、真正 浄光¹、斎藤 雄介¹、古場 裕介²、若林 源一郎³、納富 昭弘⁴

(1. 首都大学東京、2. 放射線医学総合研究所、3. 近大原研、4. 九大院)

○Wakana Aizawa¹, Kiyomitsu Shinsho¹, Yusuke Saito¹, Yusuke Koba², Genichiro Wakabayashi³,
Nohtomi Akihiro⁴

(1.Tokyo Metropolitan Univ. , 2.NIRS, 3. Kinki Univ. 4. Kyushu Univ.)

E-mail: shinsho@tmu.ac.jp

[緒言]

ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT: boron neutron capture therapy) は、腫瘍内部に取り込まれたホウ素と中性子線の (n, α) 反応を利用した放射線治療法である。BNCTの治療精度の向上を図るにあたり、中性子束分布測定や腫瘍の吸収線量分布測定が重要である。その熱中性子束の測定法の一つとしてTLD素子 $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^6\text{Li}$ (UD-136N) と $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^7\text{Li}$ (UD-137N) の中性子に対する感度差を利用した方法がある。熱中性子に対し高感度で、微小な熱中性子まで検出できるが、ダイナミックレンジが狭く、 n/γ (中性子線/ γ 線) 比が小さいため、中性子線量に対して γ 線量の多い混在場での測定が難しく、その特性の改善が望まれている。これまでに、中性子束と全TL量の関係については示されているものの、その他の基礎特性については十分に示されていない。そこで、昇温速度を遅くした精密なグロー曲線法による中性子線及び γ 線混在場での熱蛍光の基礎特性を調べ、新たな熱中性子束の測定法について検討したので報告する。

[方法]

$\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^6\text{Li}$ と $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^7\text{Li}$ に、Pu/Be線源 (1.4×10^6 n/sec) を用いて中性子および γ 線を照射した。グロー曲線の昇温速度は通常より二桁程度遅い $0.133^\circ\text{C} \cdot \text{s}^{-1}$ とした。

[結果・考察]

Fig.1にPu/Be線源およびX線で照射した $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^6\text{Li}$ と $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^7\text{Li}$ のグロー曲線を示す。TL強度は 200°C のグローピークで規格化した。 110°C 、 210°C に顕著な2つのグローピークが観測された。 100°C 付近と 250°C 以上の領域ではPu/Be線源を照射した $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^6\text{Li}$ の

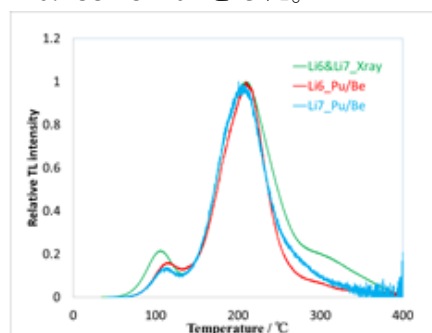


Fig.1 Glow curves of $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^6\text{Li}$ and $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^7\text{Li}$ for neutron - γ -ray mixed fields, and X-ray.

TL効率が低下した。 100°C 付近のピークはフェーディングの影響によるものである。 250°C 以上の領域で観測された $\text{CaSO}_4\text{:Tm,}^6\text{Li}$ のTL効率は ^6Li と中性子線による (n, α) 反応により生じた α 線に対するTL特性がX線や γ 線と異なるためであると考えられる。今後は詳細なグロー成分解析を進め α 線と他線種による各準位への捕獲効率の違いを利用した新たな熱中性子束の測定法の開発を進めたい。