

X 線照射による Li_4SiO_4 焼結体の熱蛍光特性

X-ray-induced thermoluminescence properties of Li_4SiO_4 ceramics

東北大院工¹, 奈良先端大², ○(B)小宮 基¹, 藤本 裕¹, 越水 正典¹, 木村 大海², 柳田 健之²,
浅井 圭介¹

Tohoku Univ.¹, NAIST², °Hajime Komiya¹, Yutaka Fujimoto¹, Masanori Koshimizu¹,

Hiromi Kimura², Takayuki Yanagida², Keisuke Asai¹

E-mail: hajime.komiya.s4@dc.tohoku.ac.jp

【緒言】一般に、X 線等の放射線検出に用いられる個人被曝線量計には、熱蛍光(TL)や光刺激ルミネッセンス(OSL)等の原理を応用したドシメータが利用されている。これらに用いられる材料には、電離放射線に対して高感度であること、使用環境における長時間の安定性に優れること等の性能要件の満足が求められる。焼結体は、化学的・熱的な高耐性に加え、製造コストの低廉性という利点を有するため、放射線測定素子への応用に適した材料であると考えられる。我々は、熱中性子に対する高い反応断面積を持つ ^6Li の特性に着目し、 ^6Li 含有焼結体を用いた中性子計測用ドシメータへの応用を企図した。本研究では、 γ 線に対する反応性を低減するため、軽元素のみで構成されている Li_4SiO_4 焼結体を作製し、X線照射後の熱蛍光特性を調べた。

【実験方法】 Li_4SiO_4 の粉末をタブレット型に成形後、電気炉内(1100°C)で焼成した。こうして得られた Li_4SiO_4 焼結体の、X線照射後における熱蛍光特性を調べた。X線の線量率は1 Gy/minであった。熱蛍光の発光量測定には、フォトンカウンティングヘッド(H11890, Hamamatsu)を使用した。

【結果・考察】Fig 1に、X線照射後のTLグローカーブを示す。約340, 390, 500, および530 Kにピークが見られる。

Fig 2に、X線照射後のTLグローカーブの経時変化を示す。最も低温側(340 K)のピークは約6時間経過後にはほぼ消失した。また、約390, 500, および530 Kにおけるピークの強度比の変化から、より高温側のピークほどフェーディングを被りにくいものと考えられる。

Fig 3に、X線照射量に対するグローピークの発光強度を示す。Peak1 (340 K)においては0.1–10 Gy, Peak2 (390 K)およびPeak3 (500 K)においては0.1–100 Gyで、照射線量と発光強度の間に直線性が見られた。また、Peak1についてのみ、100 Gyにおいて発光強度の増加率が低下した。照射線量が高いほど照射にはより長い時間を要することから、最も浅いトラップに対応するPeak1ではフェーディングの影響が如実に表れたものと考えられる。

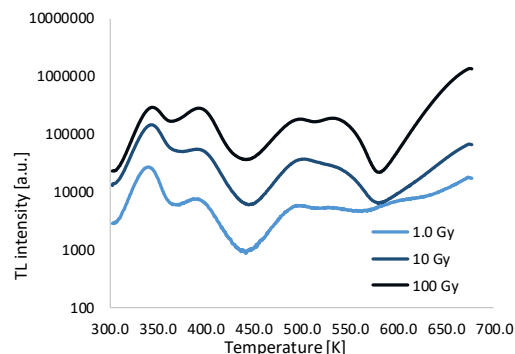


Fig 1. Thermoluminescence glow curves of Li_4SiO_4 ceramics after X-ray irradiation.

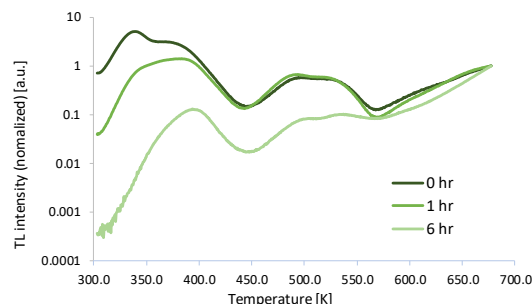


Fig 2. Temporal changes of thermoluminescence glow curves of Li_4SiO_4 ceramics after X-ray irradiation (10 Gy).

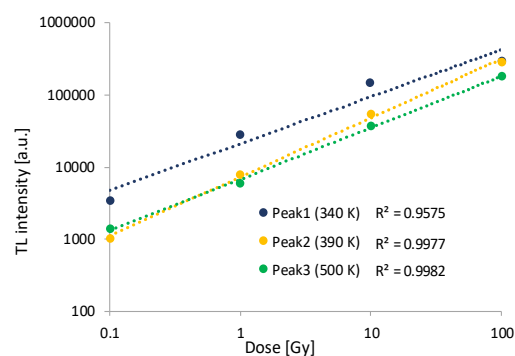


Fig 3. X-ray irradiation dose vs. Thermoluminescence intensity of Li_4SiO_4 ceramics.