19a-PA1-21

軽量セラミックスによる組織等価熱蛍光スラブ線量計の検討

Examination of Tissue Equivalent Thermoluminescence Slab Dosimeter with Lightweight Ceramics

首都大学東京 [1]，放医研 [2]，都産技研 [3]　°柳澤 伸 [1]，眞正 浄光 [1]，古場裕介 [2]，櫻井昇 [3]

Tokyo Metropolitan Univ. [1], NIRS[2], TIRI[3] °Shin Yanagisawa[1], Kiyomitsu Shinsho[1], Yusuke Koba[2], Noboru Sakurai[3]

E-mail: yanagisawa-shin@ed.tmu.ac.jp

[緒言]

近年、放射線療法において注目されている 3 次元原体照射(3D-CRT)や強度変調放射線治療(IMRT)などの高度な定位放射線照射では、治療計画装置を利用して精密な治療計画がなされている。このような放射線療法の実施に際して、治療計画の各種パラメータ値の決定や精度の検証を行うために、治療に用いる放射線の線量分布を高空間分解能で測定する必要がある。我々は、これまでに組織等価 TL スラブを積層させ組織等価ファントムとし、照射後 1 枚ずつ測定して得られた線量分布を合成して、線量分布の 3 次元化を試みてきた。しかし、TL スラブのバインダとして合成樹脂を使用していたため、熱や放射線による劣化と堅牢性の問題が大きかった。そこで、実効原子番号が人体に近い TL 素子 $Li_2B_4O_7$:Mn と軽量セラミックスを用いて堅牢性の高い組織等価 TL スラブの検討を行い、TL の基本特性を調べたので報告する。

[方法]

$Li_2B_4O_7$に対して 0.03wt%の割合で Mn を混合した粉体を密度 0.98g/cm^{3}のコージライトの軽量セラミックスに散布し、910℃で焼結した。[1] 得られた組織等価 TL スラブに X 線照射装置(MedXtec Japan, MX-80Labo)で 80kV、1mA の X 線を 1.5Gy 照射した。TL グロー曲線の測定は、フォトンカウンティング(HAMAMATSU, H11890)とプログラム温度制御器でセラミックスヒータの温度を制御した昇温装置から成る、自作の測定器で行った。昇温速度は 0.111℃/s とした。同様に $Li_2B_4O_7$:Mn についても 910℃で焼結し、同条件下でグロー曲線を測定した。

[結果・考察]

Fig 1.に $Li_2B_4O_7$:Mn と組織等価 TL スラブのグロー曲線を示す。$Li_2B_4O_7$:Mn で観測される 50℃と 200℃の顕著なグローピークと異なり、組織等価 TL スラブでは広い温度範囲に渡って TL が計測された。このことから、$Li_2B_4O_7$:Mn と軽量セラミックスとの反応による、新たな捕獲準位の形成あるいは新たな物質が生成されたと考えられる。現在、組織等価型 TL スラブの感度の最適化や TL スペクトル測定、X 線回析を行っている。

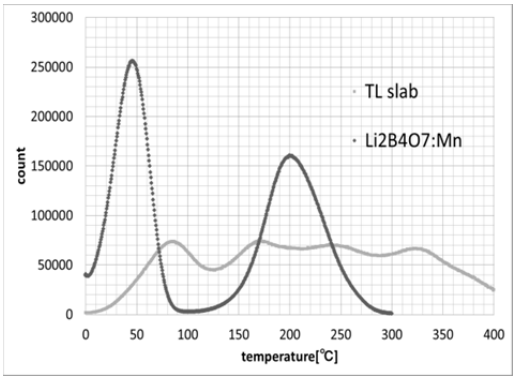

Fig 1. Glow curve of $Li_2B_4O_7$:Mn and TL slab

[1] M. TAKENAGA, O. YAMAMOTO and T. YAMASHITA, A NEW PHOSPHOR $Li_2B_4O_7$:Cu FOR TLD, Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. Materials Research Laboratory, Moriguchi, Osaka, Japan

© 2014 年　応用物理学会