

Al₂O₃:Cr セラミック板の LET 依存性

LET dependence of Al₂O₃:Cr ceramic slab

首都大¹, 量研機構放医研², 千葉セラミック³

○(B)岡納竜之介¹, 眞正浄光¹, 古場裕介², 張維珊^{1,2}, 柳澤伸¹, 佐々木大地¹, 安藤隆之³

Tokyo Metropolitan Univ.¹, QST NIRS², Chiba Ceramic MFG Co.³

○Ryunosuke Okano¹, Kiyomitsu Shinsho¹, Yusuke Koba², Weishan Chang^{1,2},

Shin Yanagisawa¹, Daichi Sasaki¹, Takayuki Ando³

E-mail: shinsho@tmu.ac.jp

[緒言] 我々は Al₂O₃ セラミック板の熱蛍光特性を利用した高空間分解能の放射線イメージングデバイスの開発を進めている。さらに、この Al₂O₃ セラミック板の粒子線治療における線量分布測定への応用を目指している。一般的に熱蛍光体素子の TL 効率は LET に大きく依存することが知られている。Al₂O₃ セラミック板は 147°C にメイングローピークを持ち、これまでに数十 keV/μm 程度までの粒子線に対してこのメイングローピークの TL 効率は LET 依存性が非常に小さいことが報告されている¹⁾。

今回、我々は Al₂O₃ セラミック板に意図的に Cr を添加することにより、感度を向上させた Al₂O₃:Cr セラミック板を新たに開発した。本研究ではこの Al₂O₃:Cr セラミック板の様々な粒子線に対する応答を調べた。

[方法] Al₂O₃:Cr セラミック板は、10 mm×10 mm×0.75 mm のものを用いた。実験は、放射線医学総合研究所の Heavy ion Medical accelerator in China (HIMAC) を用いてそれぞれ 0.5 Gy 照射した。Table 1 に使用した粒子線とそのエネルギー、LET を示す。グロー曲線の測定はフォトカウンティングヘッド、ヒータ、温度制御器、暗箱からなる自作の測定器で行った。昇温速度は 0.13°C/s とした。

[結果・考察] Fig. 1 に 0.5 Gy を照射した Al₂O₃:Cr セラミック板の LET に対する熱蛍光量の関係を示す。LET が高くなるにつれ僅かに熱蛍光量が減少することが分かった。しかし、これまでに報告されている一般的な熱蛍光素子と比較すると LET 依存性は小さいと言える²⁾。今後、広い LET 領域での線量応答性について調査し、粒子線治療の線量分布測定への Al₂O₃:Cr セラミック板の応用を目指す。

1) 特開 2016-050859 眞正浄光, 古場裕介 2016 年 4 月 11 日

2) P. Bilski, M. Puchalska, Relative efficiency of TL detectors to energetic ion beams, Radiation Measurements 45, 1495-1498 (2010)

Table 1 Energy and LET of particle beams

	Energy [MeV/u]	LET [keV/μm]
H	160	0.5
He	150	2.0
C	290	13.2
Ne	400	29
Ar	500	86
Fe	500	197

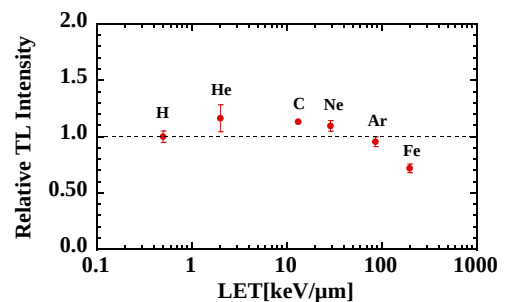


Fig. 1 LET dependence of Al₂O₃ ceramic slab for particle beams