

BeO セラミックスの OSL 特性を用いた陽子線の 2 次元線量分布測定 of 検討 Examination of proton beam dose distribution measurements using OSL characteristics of BeO ceramics

都立大院人¹, 金沢工大², 量研機構放医研³, 九州大⁴

○(M1)近江 和希¹, 岡田 豪², 張 維珊¹, 古場 裕介³, 佐々木 瑛麻¹, 平井 悠大¹, 川根 充貴¹,
藤原 日菜多¹, 山崎 綾香¹, 渡辺 賢一⁴, 眞正 浄光¹

Tokyo Metropolitan Univ.¹ Kanazawa Instusute of Technology.² NIRS³. Kyusyu Univ.⁴

○Omi Kazuki¹, Go Okada², Weishan Chang¹, Yusuke koba³, Ema Sasaki¹, Yuta Hirai¹, Mitsuki
Kawane¹, Hinata Huziwar¹, Ayaka Yamazaki¹, Kenichi Watanabe⁴, *Kiyomitsu Shinsho¹

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

[緒言] 陽子線治療の品質管理には治療計画を検証する必要がある。現在は、2 次元電離箱線量計や Gafchromic film などが使用されているが、前者は空間分解能が不十分で急峻な線量分布を測定できず、後者は繰り返し使用できずコストがかかる。そこで我々は、BeO セラミックスの OSL 特性を利用した簡易かつ高分解能で繰り返し使用可能な 2 次元線量分布測定ツールの開発を進めている。J.A.Pogue ら¹⁾は、BeO セラミックスの OSL 特性が陽子線に対して良好な直線性を示すことや、LET 依存性があることなどを報告している。しかし、簡易的に陽子線の線量分布を測定することはできていない。そこで、我々は新たに 10.4 cm 角の BeO セラミックスを用いて、独自に開発した OSL 分布測定器による陽子線の線量分布測定について検討した。

[方法] OSL 素子は 10.4×10.4 cm² の BeO セラミックス(Thermalox 995)を使用した。量研機構放医研の HIMAC を用いて 160 MeV/u 陽子線を 0.5、1、5、10、20 Gy 照射して線量応答特性のデータを測定した。また、深部線量分布も測定した。OSL 分布は、金沢工業大学の OSL 分布測定装置を用いた(Fig.1)。

[結果] Fig.2 に陽子線に対する線量応答特性を示す。直線近似に対して決定係数 $R^2=0.9965$ と良好な直線性を示した。Fig.3 に OSL 分布と深部線量分布を示す。約 70 μm 間隔で OSL 分布を取得できたが、BeO セラミックス面内の OSL の感度不均一性などの影響により、解像度が十分ではなかった。また、LED の出力が変化するため、バックグラウンドの減算などの補正法についても最適化することが必要であることが分かった。

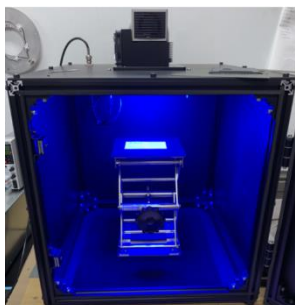


Fig.1 OSL measurement system

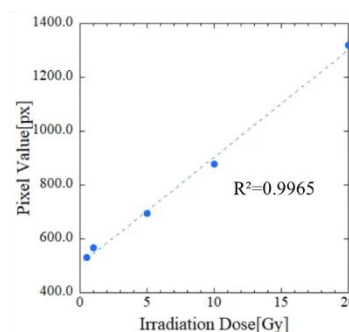


Fig.2 Dose responses to proton beam

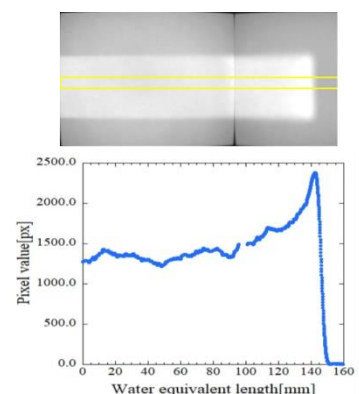


Fig.3 OSL distribution image and Depth dose distribution

1) J.A.Pogue, R.DeWitt : Optical and thermal luminescence efficiencies of BeO exposed to low-energy protons and carbon ions, Radiat. Meas. 154 : 2022