

光ファイバー型小型線量計の放射線治療時の線量測定に向けた検討

Study on an optical fiber type small size dosimeter for the dose measurement during radiotherapy

名古屋大学大学院工学研究科¹, 量子科学技術研究開発機構², 奈良先端科学技術大学院大学³

○平田悠歩¹, 渡辺賢一¹, 山崎淳¹, 吉橋幸子¹, 瓜谷章¹, 古場裕介², 松藤成弘²,
加藤匠³, 河口範明³, 柳田健之³

Nagoya Univ.¹, QST², NAIST³

○Yuho Hirata¹, Kenichi Watanabe¹, Atsushi Yamazaki¹, Sachiko Yoshihashi¹, Akira Uritani¹,

Yusuke Koba², Naruhiro Matsufuji², Takumi Kato³, Noriaki Kawaguchi³, Takayuki Yanagida³

E-mail: hirata.yuho@h.mbox.nagoya-u.ac.jp

1. 緒言 粒子線治療などに代表される放射線治療は、がん治療の中でも患者への負担が少ない治療方法として期待されている。その一方で照射位置のずれにより腫瘍周辺の正常な組織に障害を与えてしまう恐れがある。このような事故を防ぐため、体内の患部により近い場所で、線量評価を行うことが望まれている。患部周辺で線量評価を行うためには、患者への負担なく人体に挿入可能な小型の線量計が必要となる。線量計が小型になると得られる信号も小さくなり、線量評価精度が低下する。そこで我々の研究グループでは、光ファイバーの先端に光刺激蛍光体を配した線量計の開発を進めている。光刺激蛍光体は積分型の線量計素子であるため、任意のタイミングで読み出しを行えば小型であっても比較的大きな信号を取得することが可能で、信号対雑音比の観点からも小型線量計に適している。今回はこの小型線量計を放射線治療場で利用するためのいくつかの検討を行った。

2. 実験・結果 放射線治療場での利用に向けた検討の一つとして、小型線量計の放射線耐性を評価した。我々の小型線量計に使用している光ファイバーや樹脂などは放射線照射により透過率などの性能が変化する可能性がある。そこで小型線量計に高線量の γ 線照射を行い応答の推移を評価した。 γ 線照射実験は光刺激蛍光体である Eu:BaFBr と Ce:CaF₂ で作製した小型線量計を用いて、名古屋大学のコバルト 60 照射室で行った。図 1 に小型線量計の信号の推移を示す。線量計の応答は Eu:BaFBr、Ce:CaF₂ とともに照射量の増加に従って徐々に低下し、400 Gy の γ 線照射時では 2% 程度の応答低下がみられた。実際の放射線治療における一回の治療あたりに照射される線量は数 Gy 程度である。この範囲では小型線量計の応答低下は 0.1% 以下であることから放射線損傷の影響はないことが確認された。

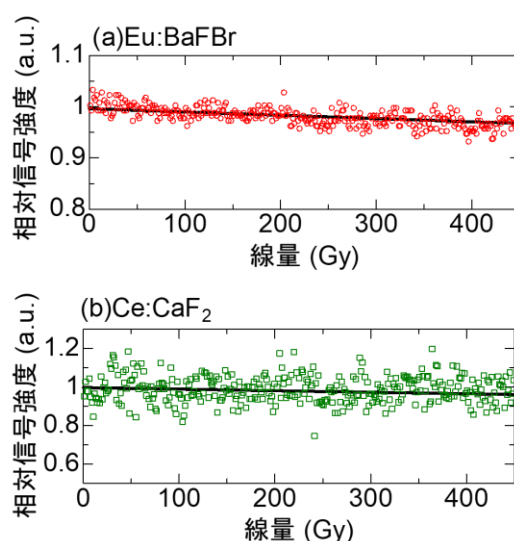


図1 小型線量計の高線量の γ 線に対する応答の変化