光ファイバ型線量計作製の自動化およびその性能評価

Automated Fabrication System of Optical Fiber Type Dosimeter and its Performance Evaluation

*金子和樹、渡辺　賢一、山﨑　淳、吉橋　幸子、瓜谷　章

名大・工

放射線治療の際に、患部付近で直接線量測定可能な線量計の作製が検討されている．この線量計には、作製するごとに放射線に対する応答がばらついてしまうという問題があり、これまでに同一の応答を得られるような線量計作製方法の検討を行ってきた．今回、線量計作製の再現性を向上させるため、作製工程の自動化及び、その性能評価を行った．

キーワード　放射線治療、シンチレータ、光ファイバ、自動化

1. 緒言　放射線治療では副作用軽減のため、局所的な照射を行っている．その照射法は日々発展を遂げており、近年、非常に複雑な照射が行われるようになってきている．そういった複雑な照射に対し、現在行われている外部からの線量測定やシミュレーション、3D ファントム実験に基づく線量評価法には限界がある．より精度・確度の高い線量評価手法の確立に向け我々のグループでは、患部のより近くでリアルタイム測定を行うことのできる体内に挿入可能な小型線量計の開発を行っている．この小型線量計として、シンチレータ粉末を先端に配した光ファイバ型線量計の作製を検討しているが、光ファイバに付着する粉末質量のばらつきに起因して、作製した線量計ごとに放射線に対する応答が異なってしまうという問題がある．これを解決するため我々のグループでは、シンチレータと紫外線硬化樹脂 NOA63 の混合試料を光ファイバ端面に押し付ける方法（スタンプ法）で線量計に付着する粉末重量のばらつき低減を行ってきた．今回、さらなる粉末重量ばらつき低減のため、作製方法の自動化を試みた．

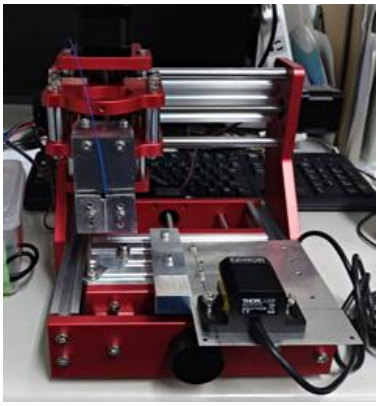

Fig. 1 作製した自動スタンプ装置

2. 小型線量計作製の自動化　上述した線量計作製方法では、光ファイバを試料に押し付ける力の強さ、光ファイバの試料への入射角度、入射位置などの人的要因により、光ファイバに付着する試料重量が変化する可能性がある．この人的要因によるばらつきを低減するため、光ファイバを試料に押し付ける動作を自動で行う、自動スタンプ装置を作製した(Fig. 1)．この自動スタンプ装置は、フライス盤である CNC1208 をベースとして作製した．写真左側に試料、右側に試料を硬化させるための紫外線光源(M365F1, thorlabs)を配置した．このスタンプ台を用いることで、光ファイバ端面に混合試料を付着させ、紫外線光源を照射するという一連の流れを自動で行うことができるようになった．この自動スタンプ装置を用いて、実際に線量計の作製を行った．線量計は、2 ,3, 5 スタンプで 4 本ずつ計 12 本作製した．線量計に付着した ZnS 重量の相対的なばらつきを示したのが Fig. 2 である．Fig. 2 から、スタンプ数の増加とともに ZnS 重量の相対的なばらつきも小さくなっていることを確認した．

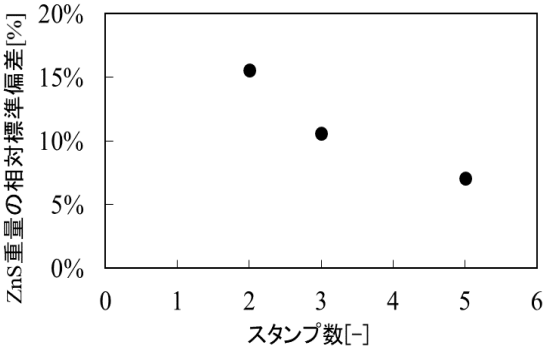

Fig. 2 作製した線量計の ZnS 重量ばらつき

*Kazuki Kaneko, Kenichi Watanabe, Atsushi Yamazaki, Sachiko Yoshihashi, Akira Uritani

Nagoya Univ.