

博士論文の審査結果の要旨

専攻	保健医療学専攻	分野	放射線・情報科学分野
学籍番号	20S3065	院生氏名	松本 健希
通学キャンパス	大田原キャンパス		
論文題目	放射線治療における人工ルビーを使用したリアルタイム線量測定システムの開発		
審査結果 (枠で囲む)	合格	不合格	

<審査結果の要旨>

1. 主論文について

本研究は放射線治療の実臨床において、従来から望まれている照射精度の確認や誤照射事故防止のための、ビーム照射時のリアルタイム線量測定システムの開発を目指した研究である。

本研究では放射線測定用のシンチレータ検出器として小型で安価に作成できる人工ルビーを採用、その発光量の測定および解析システム（光電子増倍管および多数点同時測定を可能としたMPPC(Multi Pixel Photon Counter)に接続したシステム)を順次開発した。性能評価試験として放射線治療で使用される数 MeV の X 線を用いて、線量直線性、線量率依存性等の特性や深部線量百分率のデータを取得し、標準線量計である電離箱線量計のデータと比較検討した。

その結果は、シンチレータ特有の現象であるチェレンコフ光の影響を考慮した発光量の補正により、各特性は電離箱線量計を用いた測定システムで生じる許容誤差と同等であったこと、深部線量百分率では最大 3% の誤差を生じたものの線量測定システムとして十分活用できる結果を示した。また、シンチレータ検出器の特徴でもある良好な時間分解能が担保され、僅かなビーム出力変動を捉えることが可能であることを示し、本研究の線量測定システムがリアルタイム測定可能と結論付けた。一方で、測定時に生じる最大 10,000 の数値データの補正と解析の自動化が未達であり、今後のソフトウェアの開発が待たれるところである。

本研究の新規性は、人工ルビーを用いた線量測定システム、とくに放射線治療（照射）時のビームをリアルタイムでかつ多数点同時測定をも可能としたシステムを開発したことであり、将来的な臨床応用や放射線治療装置の QA/QC に貢献する研究として高く評価できる。

2. 審査について

本論文の審査に先立ち副論文審査を行い、必要条件を満たしていることを確認した。令和 4 年 12 月 20 日（火）に本論文の審査会を開催し、本研究の意義、学術的新規性、臨床応用の可能性等について質疑応答を行った。審査委員より論文構成等を含む修正や加筆を指示し、令和 5 年 1 月 10 日までに適切に修正された論文を受理した。

3. 口頭試問の結果

論文提出者は質問事項に対し真摯かつ的確に回答した。

4. 合否について

以上の結果から、審査会の審査員全員は本論文が著者に博士（保健医療学）の学位を授与するに十分な価値があるものと認めた。

論文審査担当者

主 査 橋本 光康

副 査 河野 良介

副 査 佐藤 謙一