

## 学 位 論 文 要 旨

## 研究題目

Optimal threshold of a control parameter for tomotherapy respiratory tracking: A phantom study

(トモセラピーを用いた呼吸追尾照射における最適な制御パラメーター設定の検討)

兵庫医科大学大学院医学研究科

医科学 専攻 生体応答制御 系  
医学物理学 (指導教授 山門 亨一郎 )  
氏 名 佐野 圭佑

## 【背景・目的】

放射線治療において、動体追尾法は腫瘍の動きに合わせて追尾しながら照射を行う手法で、従来の動きの範囲に合わせて照射野を拡大する ITV 法に比べて、低侵襲的な呼吸性移動対策の手法である。動体追尾システムである Synchrony (Accuray) がトモセラピー Radixact (Accuray) に導入され、臨床使用が開始されている。Synchrony では、追尾精度の予測や管理に potential difference と呼ばれる制御パラメーターが用いられるが、照射精度との関係性や最適なしきい値についての報告はまだない。本研究は、Synchrony システムを用いた動体追尾照射法における照射精度を検証し、制御パラメーターの最適なしきい値の検討を目的とする。

## 【方法】

半導体放射線検出器 (SRS-MapCHECK, Sun Nuclear) を moving platform 上に配置し、基本的な呼吸モデル (正弦波 4 乗波形) と 3 つの不規則変化を伴う呼吸モデル (ベースラインシフト、不安定振幅、フェーズシフト波形) を用いて駆動させた。動追尾照射は、検出器内の金属マーカーを標的として実施し、照射ごとの線量分布精度、追尾精度、そして制御パラメーターである potential difference を測定した。線量分布精度の評価はガンマ解析を用いて実施し、追尾精度の評価は、ファントムの駆動位置と追尾システムが予測した位置との差を二乗平均平方根で求めた。本研究では、第一に、線量分布精度、追尾精度および potential difference の評価項目間の関係性を評価した。第二に、potential difference と線量分布精度の関係性から ROC 解析を用いて potential difference の最適なしきい値の算出を行った。

## 【結果・結論】

各測定結果から、線量分布精度および追尾精度と potential difference との間にはそれぞれ線形の相関がみられた ( $R = 0.827, -0.704$ )。また、ROC 解析により、potential difference の最適なカットオフ値は 3.05 mm あることが示された。

このことから、potential difference は照射精度を予測するための有用な制御パラメーターであり、その最適なしきい値として約 3 mm が推奨されることが明らかになった。