

IMRT訪問測定結果

1. 背景・目的

近年の様々な技術進歩により、がんの放射線治療は高精度化へ向かっている。現在、腫瘍に対して強度変調放射線治療（IMRT）のような線量集中性を高めた高精度放射線治療が急速に普及しているため、高度な放射線治療技術が求められ、その品質保証・品質管理（QA・QC）が要求されている。欧米では、このような高精度放射線治療を保証するため、外部QAセンターによる第三者評価などの品質管理を行っている。放射線治療品質管理推進室では、IMRTの臨床試験参加施設（12施設）に対して実施した測定手法を基にがん診療連携拠点病院等を対象にした訪問測定プログラムを作成した。ここでは、IMRTファントムを用いて線量や位置ずれ等を評価した4施設の結果をまとめたので報告する。

2. 方法・内容

本研究で作成したIMRTファントムを図1に示す。測定は、IMRTファントムを用いた施設訪問測定によって実施した。IMRTファントムは筐体とモジュールに分けられ、筐体の中には線量測定用モジュールやCT撮影用モジュール等の検証項目ごとにモジュールが挿入可能であり、また、モジュール単体でも検証可能な構造とした。

CT撮影モジュールの内部を図2に示す。円柱状リスク臓器とそれを取り囲む馬蹄形のターゲットは低密度組成物質が組み込まれており、CT撮影後にOARやPTVについて施設間で同じ輪郭設定を可能とした。IMRT治療計画は、以下の最適化条件を満たすように各施設で計画を立案した。

- ・D95処方線量(PTV)：2 Gy
- ・PTV最大線量：Dmax (PTV) < 110% 処方線量
- ・リスク臓器(OAR)：Dmax (OAR) < 60%

立案したIMRT治療計画に対する線量検証は、電離箱線量計用モジュールおよびフィルム用モジュールを用いて実施した。治療計画結果の線量検証には、以下の機器を使用する。

- ・フィルム・・・Gafchromic Film (EBT2)
- ・電離箱・・・PTW30013
- ・電位計・・・応用技研AE-132a

3. 結果・考察

吸収線量の評価は図2に示すようにPTV内のC1およびC2に対して実施した。線量計算値と実測値の相違比較では、ICRU Report 24によるファントム内の出力線量評価（±2.5%）に測定誤差も考慮し、許容範囲を前門合計で±3%以内とした。

また、線量分布はCoronal面、Sagittal面をフィルムで測定し、計算による線量分布と比較した。測定した軸における位置ズレの相違を1 mm以内とし、空間的な相違は測定誤差も考慮に入れて位置のズレに対

する許容範囲を±2 mm以内とした。測定値と計算値の線量勾配が急峻となっている部分をそれぞれ線形近似することにより、その近似曲線間の距離を求め、位置のズレが許容範囲内であることを確認した。図3に示すように4施設は許容範囲内だったが、1施設は許容範囲（±3%）を超える値を示したため、原因を追求し、改善に向けた支援を実施した。

4. まとめ

今後、さらに数施設の測定を行うことにより本プログラムを構築する。また、がん診療連携拠点病院に対するQA・QC支援を通して各施設の放射線照射装置や放射線治療計画装置などのQA施策に有益な情報を提供し、安全管理体制の確立とがん医療の均てん化の推進を図るためのプログラムを考えていきたい。



図1 IMRT用ファントム。線量計用と線量分布用（フィルム測定用）モジュールに分けられる。

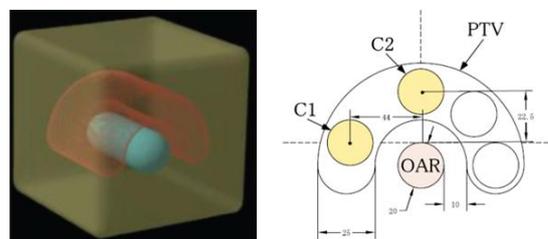


図2 CT撮影用モジュールと電離箱による測定位置はC1, C2, OARの3点。

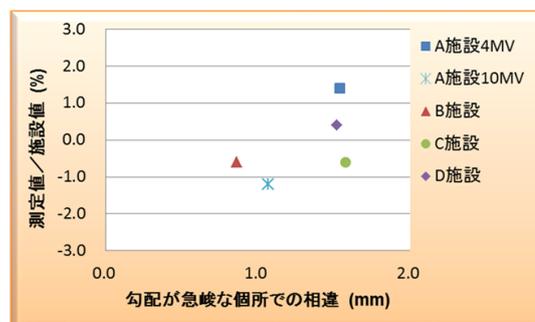


図3 4施設に対する線量と位置ずれの評価は共に許容範囲。