

X線 CTにおけるファントム中のエネルギー変化についての検討

笹田 裕也・小山 修司*

名古屋大学大学院医学系研究科

* 名古屋大学医学部保健学科

【目的】

X線 CTの技術発展により、体軸方向のビーム幅が広がっている。この場合、CT用電離箱では検出長が100mmと十分でないため、比較的エネルギー依存性の大きいTLDや半導体検出器などのポイント型線量計での測定が必要であると考えられる。本研究の目的は、ファントム中各点におけるエネルギースペクトルを分析し、これらの検出器における正確な補正について検討することである。

【方法】

モンテカルロ法の一つであるEGS4の低エネルギー拡張版(LSCAT)を用いて計算を行った。計算に用いた体系は、直径32cm、体軸方向に長さ40cmのPMMA製の円筒型ファントム、JISの胸腹部ファントムに則った体系とし、円筒型ファントムについては材質を水とした場合についても、ファントム内各点のエネルギースペクトルの分析を行った。ここで、線源-回転中心間の距離を60cmで、線源を10度ごとに回転させてシミュレーションを行った。ビームは体軸方向に10mmとし、入射スペクトルについては管電圧120kVで、Birchの式により発生させたものを利用した。光子に対するカットオフエネルギーは5keVとした。

【結果】

PMMA製の円筒型ファントムについて検討した結果、入射X線スペクトルに対し、回転中心部でのX線スペクトルは低エネルギーと高エネルギーの光子数がわずかに低下し、全体として実効エネルギーは低くなった。これにより比較的エネルギー依存性の大きいTLD素子の補正を入射X線の線質で行う場合、補正後の吸収線量値が Mg_2SiO_4 や $CaSO_4$ で数%過小評価される可能性があることがわかった。また材質を水とした場合の円筒型ファントムでの中心の実効エネルギーについても同様の傾向が見られた。