

X線CTにおけるファントム内線量分布の管電圧依存性と体表部臓器被ばくの関係

芝原与喜¹, 小山修司², 井上政輝¹, 羽場友信³

¹名古屋大学大学院医学系研究科, ²名古屋大学脳とこころの研究センター

³藤田保健衛生大学病院放射線科

1. 背景・目的

日本における医療被ばくは世界的に見ても高い水準にある。そのなかでも、X線CTによる被ばくが医療被ばくの多くの部分を占めるため、CT撮影における被ばく低減は非常に重要な課題である。特に体表部臓器の水晶体、甲状腺、乳房などは放射線高感受性であるため、その防護に様々な試みがなされている。そこで、当研究室の先行研究で示された「X線CTの線量分布におけるピークは深部に移行する現象」の管電圧依存性を明らかにするとともに、体表部臓器の被ばく低減への応用を検討した。

2. 方法

すべての計算はEGS5を用いて、東芝メディカル社製 AquilionONEのX線ファンビームデータを組み込んで行った。直径320mm、体軸方向の長さ450mmの円柱水ファントムを用い、線源-中心間距離は600mm、体軸方向のビーム幅は16mm、ヘリカルピッチは0.8とし、ファントム体軸方向中心の100mmの範囲でスキャンを行うX線CTを再現した。また、ファントム中心において、高さ方向に沿ってファントム下端から上端まで1mm³の大きさで320点のエネルギーを取得した。以上の条件を同一に、管電圧を80kV、100kV、120kV、135kVとしたときのそれぞれのスペクトルデータを組み込み、ファントム内線量分布を取得した。スペクトルデータについては実際のX線CTにより計測した3°毎の実効エネルギーから取得した。

3. 結果・考察

管電圧の違いにより、それぞれのファントム内線量分布が異なることが示された(図1)。今回の結果から、管電圧が高くなるほど線量分布のピークは深部に移行することが分かった。また、80kVと135kVではピークの深度の差は約10mm異なる結果が得られ、管電圧を変化させることで被ばく低減に応用できる可能性が示唆された。

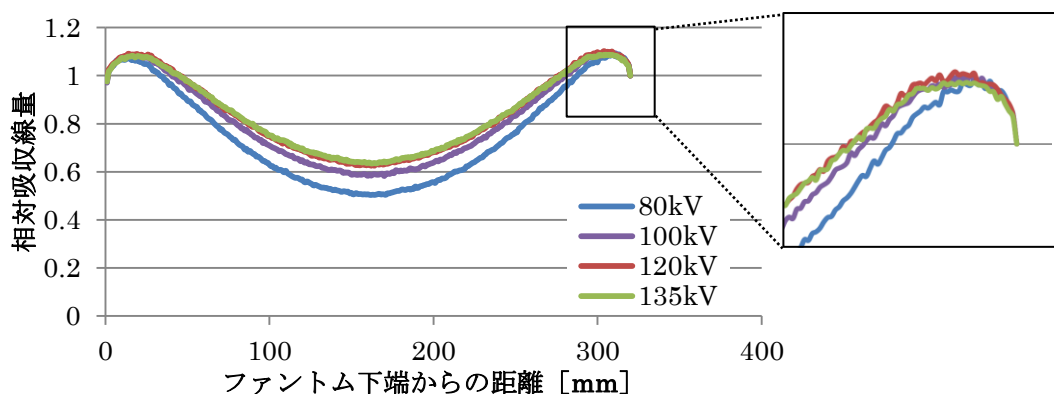


図1 ファントム内線量分布