

X線CTのファントム内深部線量分布における実測と計算との差異の検証

井上政輝¹, 小山修司², 角田尚矢³, 羽場友信⁴

¹名古屋大学医学系研究科, ²名古屋大学脳とこころの研究センター,

³名古屋大学医学部保健学科, ⁴藤田保健衛生大学病院放射線科

1. 背景・目的

近年のX線CT装置は、多列化に伴い体軸方向のビーム幅が拡大してきており、被写体内の深部線量分布が以前と変わってきていると考えられる。そこで本研究室ではこれまで、実測と、EGS5を用いたモンテカルロシミュレーションにより、X線CTにおけるファントム内深部線量分布の解析を行ってきた。しかし、これまでの検討で、実測とシミュレーションにより取得した深部線量分布には差異が生じていた。そこで今回は、特にX線管球の回転開始角度に注目し、実測とシミュレーションの差異の原因を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

すべての計算は、EGS5を用いて、東芝メディカル社製 Aquilion64 のX線ファンビームデータを組み込んで行った。線源 - 中心間距離は 600 mm、体軸方向ビーム幅は 16 mm とし、ファントムの体系はこれまでの研究で使用してきたものをそのまま使用している。エネルギー取得領域は、ファントム体軸方向中心の 4 mm×3 mm×1 mm とし、ヘリカルピッチは実測と同じ 0.938 に固定し、X線管球の回転開始角度を 0° から 30° ずつ、330° まで変化させてそれぞれファントム内深部線量分布を取得した。

3. 結果・考察

回転開始角度の違いにより、それぞれのファントム内深部線量分布が異なることが示された。今回の結果では、330° から開始した場合が最も実測に近い線量分布を示した。ヘリカルピッチが大きくなるほど回転開始角度の違いによる線量分布への影響は大きくなると考えられるため、シミュレーションによりX線CTのファントム内深部線量分布を取得する際には、ヘリカルピッチを慎重に設定したうえ、X線管球の回転開始角度も考慮に入れる必要があるといえる。