

平成 25 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名（注：学位論文題名が欧文の場合は和訳をつけること）

CT Colonography における新しい CTC ファントムを使用したノイズシミュレーションによる撮影線量の決定

学位の種類： 修士（放射線学）

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻

放射線科学域

学修番号 12897610

氏 名：設楽 裕行

（指導教員名： 福士 政広）

Computed Tomography (CT) における新しい撮影プロトコルを作成する際、読影医が診断に適した画像と判断できるプロトコルが求められる。一般的な至適撮影プロトコルの検討方法は、ファントム撮影における評価を行い、人体撮影における臨床試験で視覚評価を行うことにより至適な撮影条件を決定する。しかし、実際の人体撮影では、異なる撮影条件で複数回の撮影を行うことができないため、一回の検査で至適撮影条件を決定することは不可能である。この問題を解決する方法として、ある条件下で得られた撮影画像の生データを取り出し、任意の撮影線量に相当するノイズレベルの画像をシミュレーションできるソフトウェアを使用することにより、同一被検者で異なる条件下で複数回の撮影をすることなく、任意の撮影線量レベルの画像を作成することが可能となる。

本研究では、大腸 CT (CT Colonography (CTC)) 検査に着目し、ノイズシミュレーションソフトの基礎的な物理特性を把握した後に、新たに開発した人体の骨盤を模擬した CTC ファントムを用いて人体に相当する物理的評価と視覚的評価を行い、ノイズシミュレーションの特性を把握した。基礎的な物理特性の評価では、catphan によるノイズシミュレーションの NPS (Noise Power Spectrum)、標準偏差 (standard deviation ; SD) を評価指標として実測値と比較検討した結果、SD および NPS とともにノイズを小さくシミュレーションする傾向であったが、変換式を使用することにより実測値と良好な相関が得られることを確認した。CTC ファントムを用いた物理的評価では、腸管内の空気の SD (Air SD) が 35 より小さい場合、実測画像と同等の SD および NPS を得ることが可能であった。視覚的評価では、粘膜面のざらつきと隆起の描出能の比較を行い、Air SD が 35 より小さい場合には、実測画像とシミュレーションの描出能は同等であり、物理的評価とも良好な相関が得られた。この条件は、検診で病変部の描出能が損なわれない撮影線量と一致するため、検診での撮影条件の決定において有用であると考えられる。

本研究において、新たに開発した CTC ファントムを用いた評価方法を考案し、ノイズシミュレーションソフトの精度検証を行った結果、ノイズシミュレーションソフトを使用した CTC の撮影線量を決定することの有用性が示唆された。加えて、条件検討の際に、複数回の撮影が 1 回の撮影で済み、保健物理学的見地から被ばく線量の低減も可能となった。