

(西暦) 2014 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名 (注: 学位論文題名が英語の場合は和訳をつけること)

頭部 CT 撮影における水晶体被ばく低減を目的としたバリウム含有遮蔽体の基礎的検討

学位の種類: 修士(放射線学)

首都大学東京大学院

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 13897610

氏名: 高木 優奈

(指導教員名: 大谷 浩樹)

注: 1 ページあたり 1,000 字程度 (英語の場合 300 ワード程度) で、本様式 1~2 ページ (A4 版) 程度とする。

現在の医療において CT 検査は不可欠なものだが、診断領域の検査の中で最も被ばく線量が多いという問題点がある。2004 年に Lancet 誌で発表された論文によれば CT 検査によって癌が誘発される恐れがあることが報告されており、被ばく低減に取り組むことは CT 検査において課題となっている。

被ばく低減を図るためには大まかに 2 つの手段がある。1 つは画像再構成の精度を上げることで少ない線量から高い画質をすることである。もう 1 つは Hopper らによって示された、ビスマス含有の遮蔽体を用いた被ばく低減の手法である。この手法は体表臓器を対象にした被ばく低減法であり、ICRP publication 87 でも推奨されている。しかし、現時点で推奨されているビスマスを含有したシリコンシート(以下ビスマス含有シート)を用いるとメタルアーチファクトの発生があるため臨床の現場では使用が難しい現状があり、実際あまり医療現場に浸透していない。

本研究においては ICRP publication 87 で被ばく低減が推奨されている体表臓器、とりわけ 2011 年に線量限度が引き下げられた水晶体の被ばく低減をテーマにビスマス含有シートに代わる遮蔽体の提案を目的とした。

先行研究では遮蔽体の使用方法の工夫やモリブデンなどを使用した遮蔽体の検討が行われている。これらを考慮したうえで、本研究ではバリウムを含有したシリコンシート(以下バリウム含有シート)を採用し、遮蔽体を眼窩付近へ密着させて使用した場合でも画質低下を招かず、被ばく低減が実現できるかを検討した。

結果として、ビスマス含有シート 3 mm 厚の減弱率約 29% に劣るものの、バリウム含有シート 15 mm 厚の場合に約 24% とほぼ同等の減弱率が得られることが確認できた。ビスマス含有シートを使用した場合に問題となっていた画質低下に関しては、ノイズ評価である SD 値で評価した。バリウム含有シート 15 mm 厚の場合の SD 値は 3.66 であり、遮蔽体なしの場合の SD 値 3.3 とほぼ同等であった。これに対し、ビスマス含有シート 3 mm 厚の場合の SD 値は 6.74 と遮蔽体なしの場合の約 2 倍の値となった。SD 値が高くなることはノイズの影響が増えたことを意味する。この結果よりバリウム含有シートはノイズによる影響、つまり画質低下が少ないと考えられ、画質低下を招くことなく被ばく線量の低減を実現できることが確認できた。

以上より、水晶体被ばく低減のための遮蔽体としてバリウム含有シートの有用性が示された。