

151. 放射線防護 C アームとの距離と防護具

From MY point of view

- 放射線防護のため、患者や透視台などから散乱する放射線を二次放射線を意識する。
- CT 撮影時には C アーム本体やベッドの後方で $1 \mu\text{Gy}$ 以下の散乱線量域となるため、C アーム本体やベッド後方へ退避する。
- 放射線防護具は適切に使用しなければ、期待される防護効果が得られない。

出典 : 1) 日本放射線技術学会雑誌「体幹部ファントムを使用した C-arm CT 撮影時の散乱線分布の把握」 則政 季代, 2016 年 72 巻 11 号 p1144-1151. 2) 「医療分野における放射線防護と被ばく低減効果」 富田博信, 公益社団法人日本診療放射線技師会. 3) 「画像診断部門以外で行われる X 線透視ガイド下手技における放射線防護」 日本アイソトープ協会

○一時放射線と二次放射線

X 線管を線源とする放射線は一次放射線であり、患者や透視台などから散乱する放射線を二次放射線といい、医療従事者の放射線被曝の主な線源となっている。

○C アームの線量¹⁾

- ・C アーム撮影時の散乱線は距離の 2 乗に比例して低減する。
- ・移動式 X 線撮影装置による撮影において、 $1 \mu\text{Gy}$ 以下の散乱線量は有意な被曝線量でないとされている。

・CT 撮影時、管球より -200 cm 付近(C アームの後方)、管球より +300 cm 付近(ベッド後方)は $1 \mu\text{Gy}$ 以下となる。これは C アーム本体やケーブル、ベッドの支柱や天板が遮蔽体となり散乱線が減少するためである。

・床面から 100 cm, 50 cm, 150 cm の順で散乱線量は高くなり、術者位置では床から 50 cm の時 $38 \mu\text{Gy}$, 100 cm のとき $43 \mu\text{Gy}$, 150 cm のとき $25 \mu\text{Gy}$ であった。100 cm で一番散乱線量が高いのは、患者からの距離が近く、散乱線が多いためである。

○放射線同位元素等規制法

- ・2021 年 4 月より、職業被曝に関する眼の水晶体の等価線量限度が $100\text{mSv}/5$ 年、かつ $50\text{mSv}/$ 年に改定される。
- ・ERCP 時の C アームにおける被曝量モニタリングの報告では、1 回の検査で術者の頸部の積算線量は 0.015mSv であり、単純計算で $50\text{mSv}/$ 年では 3333 回/年、 $100\text{mSv}/5$ 年では 1333 回/年が検査の上限となる。

○放射線防護具

・防護メガネ 0.07mmPb の遮蔽率はおおよそ 50-70% 程度。側面まで覆われているタイプを使用することで遮蔽率が二倍になる。

・遮蔽板は鉛等量 0.5 mm 以上あれば、X 線強度を 80-90% 以上低減することができるため、非常に効果的である。防護版を使用すると散乱線分布は屈曲するが、放射線は防護版を回りこむように散乱するため、配置位置に注意する。

・防護エプロンはやせ型の患者や子供への手技では 0.25mmPb で十分であるが、太った患者や作業量が多い場合には 0.35mmPb が理想的である。鉛によって得られる防護は保守不備があった場合に損なわれる恐れがあり、米国整形外科学会による報告では、鉛の内側での被曝が鉛の外側の被曝よりわずか 30-60% ほど少ないだけであった。

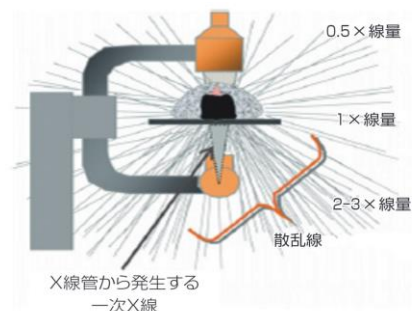


図 3.7 一次放射線と二次放射線—それぞれの分布と相対的強度

