

口内法 X 線撮影時における空間散乱線量分布の基礎的評価

東北大学病院 診療技術部 放射線部門 ○西原 拓也(Nishihara Takuya)
 高根 侑美 鈴木 友裕 石塚 真澄 小野 勝範
 東北大学 災害科学国際研究所 稲葉 洋平

【背景・目的】

歯科撮影における口内法X線撮影では、患者自身がイメージングプレート(IP)を保持して撮影を行っている。しかし、小児や障害者などIPの保持が困難な患者に対して、撮影時に医師や診療放射線技師が代わりにIPを保持することや、撮影補助として患者を介助することが多い。散乱線による保持者および介助者の被ばくが懸念されるが、撮影室内における空間散乱線量分布が明らかになっておらず、被ばく線量が十分に管理されていないのが現状である。そこで、口内法X線撮影時の撮影部位に応じた散乱線量を測定し、空間散乱線量分布図を作成することで個人被ばく線量を把握することが可能か検討する。

【方法】

X線撮影装置は、据え置き型歯科撮影装置Xspot(朝日レントゲン工業)を使用した。胸腹部用水ファントム(美和医療電機株式会社)の上に人体頭部ファントム(三和化成品株式会社)を置き、患者を模した状態で空間散乱線量の測定を行った(Fig.1)。また、電離箱式サーバイメータICS-323C(日立アロカメディカル)を用い、1 cm線量当量にて測定を行った。

頭部ファントムの頭頂部を原点、頭部ファントムの咬合平面の高さを基準面とした。測定点は、原点から前方70 cm、後方10 cmの10 cm間隔、左右-50~50 cmの10 cm間隔の計99点とし、さらに基準面から-15 cm、+15 cmの高さでも同様の測定を行った。撮影部位は、成人前歯と大臼歯、小児前歯と乳臼歯の上・下顎8箇所を設定した。撮影部位ごとの撮影条件・管球角度をTable 1、Table 2に示す。1曝射当たりの積算線量測定を3回行い、その平均値を算出し、散乱線分布図作成ソフトウェア(エスエス技研)にて空間散乱線量分布図を作成した。

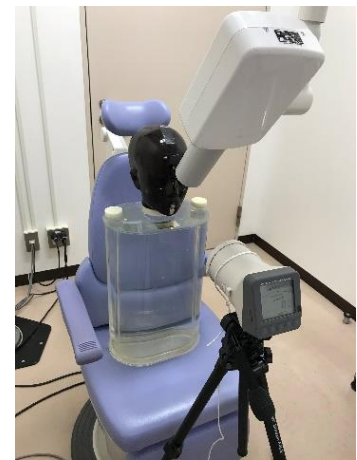


Fig.1 ファントムの配置

Table 1 撮影条件

管電圧	70 kV	
管電流	6 mA	
撮影時間	成人前歯	0.12 sec
	成人大臼歯	0.16 sec
	小児前歯	0.10 sec
	小児乳臼歯	0.10 sec

Table 2 管球角度

	上顎	下顎
成人前歯	頭部方向55°	尾頭方向20°
小児前歯		
成人大臼歯	頭尾方向30°	0°
小児乳臼歯		

【結果・考察】

測定により得られた空間散乱線量分布図をFig.2~Fig.7に示す。Fig.2~Fig.4は成人条件での上顎前歯部、Fig.5~Fig.7は成人条件での下顎大臼歯部の結果である。また、Fig.2~Fig.7内に示されている×は、線量計とファントムおよびX線装置が重なってしまい、測定不能であった測定点を表している。

咬合平面の高さでは、成人・小児ともに前歯部の散乱線量分布図はほぼ対称であったが、大臼歯部では左右非対称となり、照射方向に向かって高線量の領域が広がっていた。これは、散乱線だけでなく直接線による影響もあると考えられる。基準面と比較して、より線量の低い分布を示したのは、上・下顎ともに前歯部では-15 cmであったのに対し、大臼歯部では+15 cmとなった。また、どの撮影部位に関しても、成人条件は小児条件より高い線量が広範囲に分布していた。

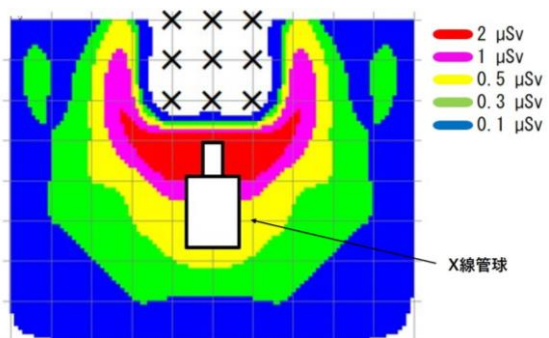


Fig.2 上顎前歯 -15 cm(成人)

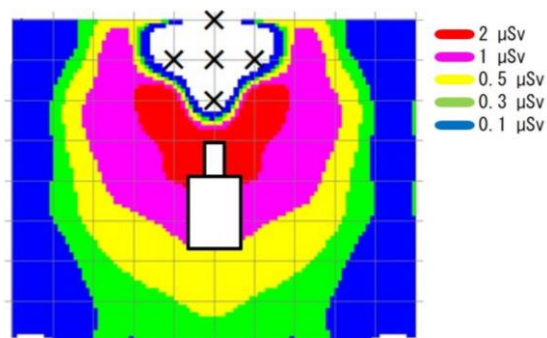


Fig.3 上顎前歯 咬合平面(成人)

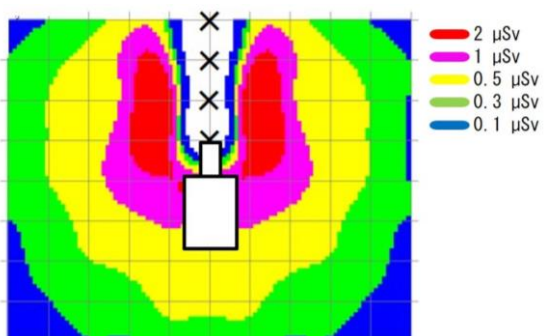


Fig.4 上顎前歯 +15 cm(成人)

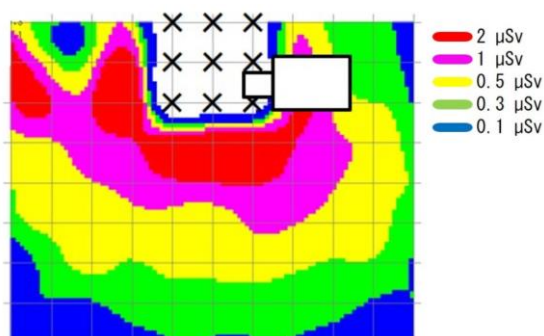


Fig.5 下顎大臼歯 -15 cm(成人)

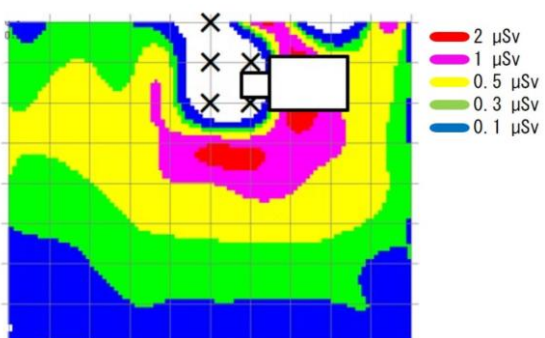


Fig.6 下顎大臼歯 咬合平面(成人)

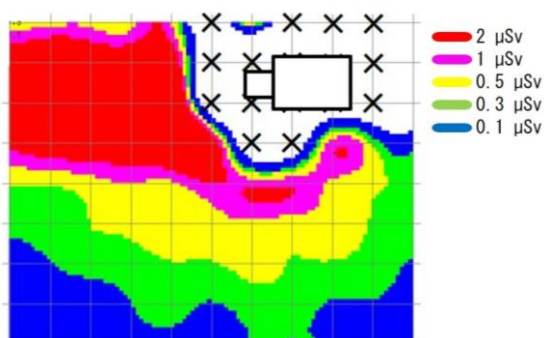


Fig.7 下顎大臼歯 +15 cm(成人)

患者の代わりにIPを保持して撮影する場合、撮影条件によらず上・下顎ともに、前歯部ではX線装置の後方に立ち、顔が咬合平面より下方に位置していること、また、大臼歯部では患者と向かい合って立ち、顔が咬合平面より上方にすることで、保持者および介助者の被ばく線量低減に寄与できると考える。

【まとめ】

口内法X線撮影において、撮影部位に応じた空間散乱線量分布図を明らかにし、個人被ばく線量を簡易的に把握することができた保持者および介助者の立ち位置、顔の高さを変更することで、散乱線による被ばく低減が可能であることが示された。