

# 天吊防護板による術者水晶体被ばく防護効果の検証

秋田県立循環器・脳脊髄センター 放射線科診療部 ○佐藤 祐一郎(Sato Yuichiro)  
松本 和規 佐々木 文昭 加藤 守

## 【目的】

放射線業務従事者の眼の水晶体の等価線量限度が一部改正され、5年間平均20 mSv/年（いずれの1年においても50 mSvを超えない）とされた。また、近年血管撮影領域において、高難度の症例や手技の複雑化により、透視・撮影時間が長時間となることもあるため、水晶体被曝防護は重要である。今回、天吊防護板（防護板）の効果的な使用法について検証した。

## 【方法】

使用装置・機器はシーメンス社製Artis zee BC PURE、フィリップス社製Allura Xper/ AlluraClarity、京都科学社製胸部ファントムN-1、Radcal社製Accu-Gold 10×6-1800と半導体センサーを用いた。電離箱線量計は眼の高さを想定し150 cmに設置し、半導体センサーはトリガー目的に胸部ファントム上に設置した。測定位置は術者位置を想定し照射野中心から横に50 cm、足方向に100 cm離れた位置とした。透視・撮影条件は臨床での冠動脈カテーテル検査時の条件とした。測定時の幾何学的配置は、寝台を患者照射基準点の高さに設定し、焦点-検出器間距離は100 cmとした。X線管球は、シングルプレーン（PA）、およびバイプレーン（RAO30° / LAO45°）で測定した。防護板の高さは、フィリップス社付属防護板は①スカート下端が体表面から5 cm上の高さ、②スカート下端が体表面に接する高さ、③寝台とスカート下端が接する高さ、④カーテン上端とスカート下端が接する高さ、⑤防護板下端が寝台の高さとした。フィリップス社付属防護板は、①防護板下端が体表面より5 cm上の高さ、②防護板下端が体表面の高さ、③防護板下端が寝台と同じ高さ、④防護板下端とカーテン上端が一致する高さ、⑤防護板下端がカーテン上端 5 cm下の高さとした。防護板未使用時に対し、使用時の遮蔽率を算出した。防護板の大きさは、フィリップス装置はタテ68 cm、ヨコ50 cm、シーメンス装置はタテ76 cm、ヨコ60 cmである。

## 【結果】

### 1. シングルプレーン（PA）

両装置共に、シングルプレーンでの測定では防護板下端が寝台より下方であれば約90%以上の遮

蔽効果を示し、寝台より上方の位置では約60%と低下した。（Fig.1）。

防護板位置	透視：遮蔽率(%)	撮影：遮蔽率(%)
①	37.3	31.6
②	72.2	67.5
③	93.2	93.5
④	93.8	94.3
⑤	93.9	94.4

防護板位置	透視：遮蔽率(%)	撮影：遮蔽率(%)
①	14.9	14.4
②	53.4	51.5
③	94.9	94.5
④	95.3	94.9
⑤	95.3	94.9

Fig.1 測定結果：シングルプレーン

### 2. バイプレーン（RAO30° / LAO45°）

シーメンス装置ではシングルプレーンの結果と同様であった。フィリップス装置では寝台より上方の位置では約60%と低下し、防護板下端が寝台より下方で、測定位置により80%代にまで低下した。（Fig.2）。

防護板位置	透視：遮蔽率(%)	撮影：遮蔽率(%)
①	38.5	34.9
②	64.8	59.9
③	95.5	96.0
④	96.3	96.7
⑤	82.5	85.1

防護板位置	透視：遮蔽率(%)	撮影：遮蔽率(%)
①	25.2	24.3
②	66.2	66.4
③	95.2	95.2
④	95.8	95.7
⑤	95.9	95.7

Fig.2 測定結果：バイプレーン（RAO30° / LAO45°）

## 【考察】

Philips装置では防護板下端が寝台より下方で、

測定位置により80%台にまで低下した。これはフィリップス装置の防護板はシーメンス装置の防護板と比べ上下方向の長さが短いためと考える。防護板を下方に設置しすぎると防護板上端方向からの散乱線により遮蔽率が低下する可能性もあることに注意が必要である。また寝台より上方の位置で遮蔽率が最大でも約60%に留まった結果から防護板を寝台より下方に設置した場合と比較し、寝台および人体ファントムからの散乱線が遮蔽されなかったためと考える。術者が受ける散乱線の多くは患者皮膚面からの散乱線であるため、水晶体防護のために顔の高さに防護板を設置しがちであるが、防護板と患者に距離（隙間）があると極端に遮蔽率が低下するため、各施設の状況に応じた、最適な位置を検討することが重要と考える。

#### 【まとめ】

水晶体被ばく防護には防護板の下端が寝台より下方に設置することが有用であるが、防護板の形状・大きさにより遮蔽率が低下する可能性もあることに注意が必要である。

#### 【参考文献・図書】

- 1) 改正電離放射線障害防止規則
- 2) 循環器診療における放射線被ばくに関するガイドライン2021 (日本循環器学会), p21-22.
- 3) 飯田 泰治, 茶島 光浩, 清水 満, 他. 血管撮影領域における術者に対する放射線防護. 日放技学誌 2011;67(6) : 640-647 2001;57(6): 1548-1555