

## 5. 動画対応DRシステム活用での 水晶体被ばくの管理の現在地

松原 孝祐 金沢大学医薬保健研究域保健学系量子医療技術学講座

動画対応DRシステムを活用するに当たり、検査室内で日常的に業務を行う医療従事者（医師およびメディカルスタッフ）の水晶体被ばく管理は避けて通ることができない。国際放射線防護委員会（International Commission on Radiological Protection：ICRP）は、2011年のソウル声明およびPublication 118<sup>1)</sup>において、職業被ばくにおける水晶体の等価線量限度として「5年間の年間平均を20mSv、ただし年間50mSvを超えないこと」を勧告し、2021（令和3）年4月より、国内の関係法令においても「5年ごとに区分した各期間につき100mSvおよび1年間につき50mSv」という職業被ばくにおける水晶体の新しい等価線量限度が取り入れられた。

この線量限度の見直しによって、動画対応DRシステムを活用した手技のうち、特に画像下治療（interventional radiology：IVR）に携わる医療従事者（医師およびメディカルスタッフ）の水晶体被ばくの管理が重要視されている。外部被ばく防護の三原則に「距離、遮蔽、時間」があるが、患者から離れることや、手技の時間を短縮することが難しいIVRにおいては、放射線防護具を有効に活用するとともに、いかに水晶体被ばくを適切に管理するかが重要である。

そこで本稿では、動画対応DRシステムを活用するに当たっての水晶体被ばくの管理の現在地について、さまざまな視点から紹介したい。

### 放射線防護具の種類 および効果

放射線防護具には、検査室や装置に取り付けるものと、医療従事者自身に装着するものがある。前者には、寝台に取り付ける放射線防護カーテンや、天井から吊り下げる放射線防護板がある。また、後者には、放射線防護衣や放射線防護眼鏡（放射線防護ゴーグルを含む）などがある。

管電圧70kVで半価層3.0mmAl、管電圧120kVで半価層5.0mmAlとなるようにアルミニウムフィルタを付加した場合の、0.25mmPbの放射線防護衣（無鉛材料）における管電圧ごとのX線遮蔽率を調べた結果、70kVではX線遮蔽率95.4%であるのに対し、100kVでは89.5%、130kVでは82.4%であった

（図1）。このように、各種放射線防護具のX線遮蔽率は、使用する管電圧によって異なるのが一般的である。したがって、実際にどの程度の管電圧を使用されていることが多いのかを把握した上で、当該医療従事者の実際の検査室内での業務時間などを考慮しながら、使用する放射線防護具の鉛当量を決定する必要がある。現在では、より軽量な無鉛新素材の開発なども進められており<sup>2)</sup>、医療従事者の負担を軽減するための努力が続けられている。

放射線防護カーテンや放射線防護板を使用する際には、散乱線の発生源と術者の間に配置することが重要であり、これができていないと十分な線量低減効果を得ることはできない。一方で、例えば冠動脈の撮影時には多くの撮影・透視角度が必要となるため、その都度、放射線防護板を適切な位置に設置するこ

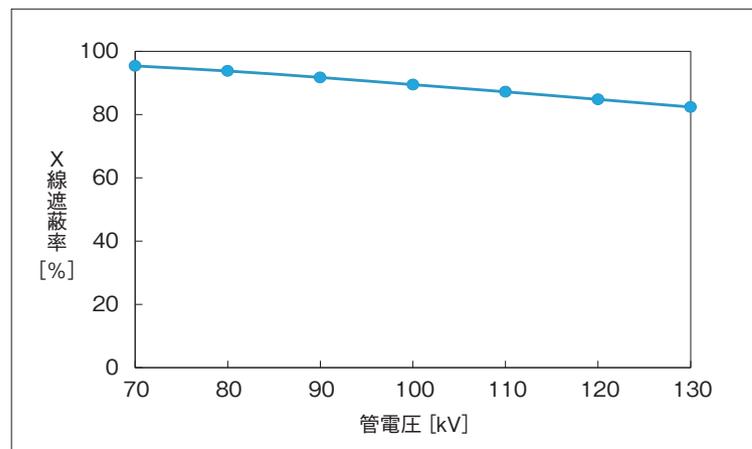


図1 放射線防護衣（無鉛材料）における管電圧ごとのX線遮蔽率  
使用した放射線防護衣はMLA-25M（マエダ社製、鉛当量0.25mmPb）