

放射線防護眼鏡に取り付け可能なサイドシールドの開発

金沢大学 医薬保健研究域保健学系 | 松原孝祐

著者の研究グループは放射線防護眼鏡に取り付け可能なサイドシールドを開発し、ERCPを想定したファントム実験でその防護効果を検証した。OSLで眼表面位置の空気カーマを3身長×5角度×3条件(計45条件)測定した結果、サイドシールドによる線量低減率は55~89%、10分透視の眼表面空気カーマはすべての条件で0.03 mGy未満であり、その水晶体線量の低減効果が実証された。

Our research group developed a novel side shield attachable to radiation protective glasses to improve crystalline lens protection. The shield comprises bismuth-oxide-containing resin sheets with wire reinforcement and has a shielding equivalence of 0.14 ± 0.02 mmPb (120 kV). Phantom experiments simulating ERCP were performed; optically stimulated luminescence dosimeters measured eye-surface air kerma under 45 conditions (3 heights \times 5 body angles \times 3 protection settings). Dose reduction rates by the side shield ranged from 55% to 89%, reducing 10-minute eye-surface air kerma to <0.03 mGy in most settings. It was shown that the side shield effectively reduces eye lens dose.

はじめに

眼の水晶体は放射線感受性が高く、X線透視検査に関与する術者において放射線誘発性白内障の発生が報告されている¹⁾。また、国際放射線防護委員会(International Commission on Radiological Protection: ICRP)は職業被ばくにおける水晶体の等価線量限度を以前より大幅に低く勧告しており²⁾、国内でもこれに沿った関係法令の改正が行われた。

水晶体防護の手段として放射線防護眼鏡が使用されるが、正面からの散乱線に対しては有効である一方、着用者の頭部の向きによって防護効果に変化することが示されている³⁾。これは、頭部に対して側方や斜め後方から入射する放射線を十分に遮蔽できないためである。その結果、

手技中の位置関係によっては、防護眼鏡を着用していても水晶体の被ばく線量が高くなる可能性がある。たとえば内視鏡的逆行性胆管膵管造影(endoscopic retrograde cholangiopancreatography: ERCP)の術者は、通常患者の右側に立ち、右手で内視鏡を操作しつつ内視鏡および透視モニタを確認する。そのため、術者の頭部は自然に側方を向く姿勢をとることが多く、頭部に対して側方や斜め後方から散乱線が入射するリスクが高くなる。

著者らの研究グループでは、側方や斜め後方からの散乱線を十分に遮蔽するため、放射線防護眼鏡に取り付け可能なサイドシールドを開発した。本稿では、ERCP術者を想定したファントム実験により、サイドシールドによる水晶体線量低減効果を検証した結果を報告する。

サイドシールドの概要

開発した放射線防護眼鏡取付用サイドシールド(製品名: Dr. View Dプロテクト、特願2025-23659)は、遮蔽材として酸化ビスマスを含むオレフィン系樹脂シートを3枚積層したものをを用いている。遮蔽材の鉛当量は 0.14 ± 0.02 mmPb (120 kV)であり、カバーを含む重量は25 gと軽量である。本製品は、無鉛ガラスレンズの放射線防護眼鏡(DRV-X41、エネアコーポレーション)、不織布製カバー(遮蔽材封入用)、およびベータチタン製クリップを組み合わせたセットとして販売している(図1a)。また、市販の放射線防護眼鏡への装着も可能であり、遮蔽材、カバー、クリップのみのパーツ販売にも対応している。