

2023年6月20日作成

## 第79回(通算第204回)放射線防護研究会

「電離則改正後の職業被ばくの変化と医療現場の取り組み」の概要報告

日時: 2023年6月17日(土) 13:30~17:00

場所: ZOOM 及び (株)千代田テクノル本社2階会議室によるハイブリッド

参加者: 39名

### 開催趣旨

令和3年4月より改正電離放射線障害防止規則が施行され、眼の水晶体の等価線量限度が引き下げられ、5年間で100 mSv/年、かつ、いずれの1年においても50 mSvを越えないことが求められるようになりました。国内では2011年にICRPからの線量限度引き下げの勧告が出て以降、法令取入に向けた被ばくの実態調査や被ばく低減対策の検討が進められ、年間20 mSvを超える放射線業務従事者のほとんどが医療従事者で、その中でも散乱体となる患者に接近して操作が必要な透視下手技に携わる医師や看護師の被ばくが特に高いことが明らかになっていました。ここ数年、多くの研究グループで医療機関における労働者の被ばく実態とその管理状況の調査研究が行われ、水晶体の被ばくのみならず、皮膚被ばくを含む包括的な被ばく低減策の対象者設定や手法等の検討に繋がる成果が挙がってきております。

本研究会において、放射線診療における法令改正後の職業被ばくの状況と被ばく低減対策に関する現場の取り組みをご講演いただき、これからの放射線診療従事者の放射線防護の在り方について議論いたします。

## 記

### 1. 日時、場所

日時 : 令和5(2023)年6月17日(土) 13:30 ~ 17:00

場所 : ZOOM 及び (株)千代田テクノル本社2階会議室によるハイブリッド  
開催

### 2. プログラム

司会 : 藤淵 俊王 九州大学教授・放射線安全フォーラム理事

講演1 : 犬飼 裕司 氏 個人線量測定機関協議会

「法令改正前後の水晶体と職業被ばくの変化」

講演2 : 藤淵 俊王 氏 九州大学大学院 医学研究院

「厚生労働省労災疾病臨床研究の取り組み」

講演3 : 田口 憲士 氏 長崎大学病院 外傷センター

「医療現場での職業被ばく低減対策の取り組み」

総合討論 :

## 開催概要

講演 1：犬飼 裕司 氏 個人線量測定機関協議会

「法令改正前後の水晶体と職業被ばくの変化」

個人線量測定機関協議会（個線協）や眼の水晶体の等価線量の算定について解説を頂いた後に、個線協で集計している個人線量の統計データが紹介された。

放射線計測では 2023 年 10 月から信頼性確保に対応した改正省令が施行されるが、個線協での ISO/IEC 17025 認定について説明があった。この取り組みも 2016 年 1 月の国際原子力機関 (IAEA) の総合規制評価サービス (IRRS<sup>1</sup>) での原子力規制庁への勧告に基づいており、技能試験の実施状況が説明された。

眼の水晶体の等価線量の算定では被ばくの幾何学的な条件別で説明があったが、均等被ばくで防護眼鏡を用いることは想定しがたいのではないだろうか。

個人線量データの集計では、個人情報保護のために測定会社間では個人の重複などの調整が行えず統一したデータベースもないためにデータの修正などでも制約があるとのことであったが、労働者側が個人情報保護のためにデータベース管理に反対している事実はないのではないだろうか。なお、韓国では 2005 年に本院に滞在していた KFDA（現在の MFDS）の李昌炯博士が放射線影響協会などを訪問され、医療従事者の職業被ばくに関する個人線量データベースを構築されている<sup>2</sup>。

このデータでは、法令改正後、比較的高い線量の労働者の割合が低下しているものの、線量限度を超えるレベルの労働者が一定数あるが、国の統計とは乖離している。

---

<sup>1</sup> 関係者は IWRS と呼んでいる（発音時）。

<sup>2</sup> 本 NPO の前身の SS 研の放射線防護研究会でも講演頂いた。

眼の水晶体被ばくに関する最近の研究事例紹介があった後に関連した JIS の今後の改定予定についても紹介があった。

講演 2：藤淵 俊王 氏 九州大学大学院 医学研究院

「厚生労働省労災疾病臨床研究の取り組み」

厚生労働省労災疾病臨床研究の取り組みとして、水晶体の被ばく低減に資するこれまでの研究成果が紹介された。

令和 4 年度から開始された「デジタルトランスフォーメーションを活用した医療従事者の被ばく低減プログラムの開発と有効性の検証」では教育に有用と考えられる放射線の可視化の試みが多くの動画により紹介された。

講演 3：田口 憲士 氏 長崎大学病院 外傷センター

「医療現場での職業被ばく低減対策の取り組み」

外傷センターでも透視下の手技が必須となるが、それらの手技について説明があった後に、医療安全を保ちつつ、医療従事者の安全も確保するための具体的な取り組みについて説明があった。

総合討論：

講演後に藤淵理事の司会で総合討論が行われ、以下のような質疑があった。

質問

ICRU 95 による線量評価の見直しに伴う連続性の確保に関して（どの程度の精度を確保すべきか）。

## 回答

トレンド分析に影響を与えるのであれば、評価法を見直したことのインパクトを推計できるようにしておく必要がある。

求める精度は、誤った測定値がもたらすインパクトが耐容できるかどうかなどで決定されるのではないか（あるべき有効数字の議論に帰着）。

## 質問

ICRU 95<sup>3</sup>による線量評価の見直しに伴う連続性の確保に関して、確度と精度に関して、どちらの向上にコストを費やすべきか？

## コメント

系統的なバイアスで補正が可能であれば、精度を向上させた方が、効率が良さそう。

ICRU 95 による線量概念の見直しに伴う連続性（接続性）のうち、中性子の吸収線量評価での荷電粒子平衡に関する確保に関して、エンドポイントを考えた指標が望ましいが、計測では相互作用量であるがゆえの評価の困難さの限界がある。

## 質問

対策の評価として線量分布の特性の変化も指標になるのではないか（高い線量の集団での抑制効果を考慮したハイブリッド関数の議論）。

## 回答

理論的には考えられるが、国内だと医療機関でその視点で取り組んでいる例は皆無ではないか。

## コメント

---

<sup>3</sup> <https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRU%20Report%2095>

パフォーマンス評価として質問者が指摘したような線量分布の解析も有用である。

質問

発表者の部署では、眼の近傍でも計測しているのはどのような指針に基づいているか？

回答

既存の指針には従っていない。放射線防護上の理由ではなく、教育的な配慮である<sup>4</sup>。

質問

医療安全と労働安全のトレードオフになるが、透視への過度の依存を控え、労働者安全を優先させる方針は支持されるか？

回答

医局内や院内や学会内において必ずしも広がっていない。放射線防護での最適化の導入に対して抵抗は大きい。慣れないと one shot アプローチが受け入れられない。

質問

放射線部のサポートを受けているか？

回答

外科用イメージの操作等に関して、放射線部のサポートは受けていない。個人線量計のモニタリングに関して、整形外科医局に整理した結果が伝えられることはない。

---

<sup>4</sup> 独自の考え方であるので、その考え方の適切性の説明もあると良いのではないか。

#### 質問

医師の放射線リスクリテラシーに関して、白内障は水晶体を取り替えることで不便さが除去できるので、リスクとして受け入れられるのではないか。

#### 回答

医師の放射線の知識は乏しい<sup>5</sup>。

#### 質問

対策の有効性評価は？防護は最適化されているか？

#### 回答

定量的な分析がなされていない。

#### 質問

実施当事者の意見が反映されていないようにも感じる。DOSIRISの装着は有益ですが、一方で術者はうっとうしいと感じている。線量レベルが十分低い場合、装着を免除しても良いとも思うが、どうか。

#### 回答

最初は抵抗があった若手も慣れると推奨法を支持。しかし、医局内や院内の広がりとはなっていない。

#### コメント

個人線量のモニタリング対象者を実績ベースで最適化した例はある。段階的な管理が実際的ではないか。なお、「装着を免除」は管理者の義務に関する議論

---

<sup>5</sup> 教育で改善します。国立保健医療科学院の教育では医師の間での放射線への関心は高く、大学での看護学生での講義でも放射線の課題への関心が高かったです。

であり労働者の理解が必要である。眼の水晶体の線量限度の見直しは、放射線審議会の意見具申に基づいており、医師会などが提案した経過措置の導入が全くの反対がなく全会一致で合意され制度化されている。

#### 質問

線量限度を超えている技師や看護師はどういった場合か、途中で出てきた介助などなのか、わかっていることがあったらご教示ください。

#### 回答

線量限度を超えるような曝露は看護師や医師。いずれも透視下手技に従事した場合。

#### 質問

体幹部不均等被ばくの割合が増えているのは、不均等被ばくの状況が実態として増えているのか、それとも水晶体の線量限度が引き下げされた影響なのか？

#### 回答

法令改正に伴い関心が高まりモニタリングのコンプライアンスが向上したことが考えられる。

#### 質問

内視鏡室での看護師の高線量や技師配備率不良は何か改善の方策はされているのか？内視鏡室でも放射線を使っている場合は必ず管理区域にはなっているのか？内視鏡は放射線を使っていないイメージがあるが、医療機関や従事者の認識はどうなのでしょう？「DXを活用した被ばく低減プログラム」では内視鏡はどのような扱いがあるのでしょうか？

#### 回答

ERCP で線量が高いことが知られている。内視鏡室という記載は誤解を招く表示であった。厳密には X 線透視室での内視鏡の使用。

#### コメント

ERCP に従事する看護師の線量が高いこと<sup>6</sup>は、藤淵先生らの調査に基づく結果が厚労省の検討会でも示されている<sup>7</sup>。

消化器内科医らが開発した防護ツールが普及しています。ERCP を行う室は放射線管理区域になっている。

#### 質問

デトリメントを考えた対応が必要ではないか。白内障はごくありふれた疾患であるので、認定基準を適切に設定しないと裁判官の判断により労災補償の費用がかさむ可能性がある。

#### コメント

フェアな対応が何かに帰着するので、労災の申請例が多く発生し、裁判官の判断で予算が逼迫するようになるのであれば補償費用の最適配分に関して関係者間でもルールのあり方に関して議論が必要になるのではないか。

なお、被爆者援護法では、全体の予算などが公開されている<sup>8</sup>。

---

<sup>6</sup> [https://amcor.asahikawa-med.ac.jp/modules/xoonips/download.php/KS24-66.pdf?file\\_id=7106](https://amcor.asahikawa-med.ac.jp/modules/xoonips/download.php/KS24-66.pdf?file_id=7106)

<sup>7</sup> [https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_03551.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_03551.html)

なお、ここでの資料の訂正は私の誤りに基づいています。

<sup>8</sup> <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/genbaku09/15c.html>

[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_26536.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_26536.html)

『被爆地点が爆心地より約 1.5 k m以内である場合であって、かつ現に医療が必要と認められる場合については、格段に反対すべき事由がない限り、積極的に認定されます。（ただし加齢性白内障は除きます。）』

<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000633124.pdf>

判例として、「平成30年（行ヒ）第191号 原爆症認定申請却下処分取消等請求控訴，同附帯控訴事件 令和2年2月25日 第三小法廷判決」がある<sup>9</sup>。

#### 質問

訴訟以前に放射線業務従事者での白内障の労災認定はどの程度あるのか？今後あるとしたらやはり100ミリシーベルト（グレイ）超か？

#### 回答

統計データが公開されている（業務上疾病の労災補償状況調査結果<sup>10</sup>）。電離放射線にさらされる業務による白血病、肺がん、皮膚がん、骨肉腫、甲状腺がん、多発性骨髄腫又は非ホジキンリンパ腫は、平成30年度から令和4年度の間には15名が認定されているが、「水晶体混濁による視力障害を伴う白内障」は少なくともこの期間では認定例はない。

#### 質問

リアルタイム被ばくモニタリングシステムでは線量は臓器ごとや実効線量で暫定値や累積（過去からの累積、年間の予測など）が出るのか？

#### 回答

今後の課題であるが、PCXMC<sup>11</sup>では Loss of life expectancy(LLE)も算出されている。

#### 質問

---

<sup>9</sup> [https://www.courts.go.jp/app/files/hanrei\\_jp/256/089256\\_hanrei.pdf](https://www.courts.go.jp/app/files/hanrei_jp/256/089256_hanrei.pdf)

<sup>10</sup> <https://www.e-stat.go.jp/statistics/00450572>

<sup>11</sup> <https://stuk.fi/en/pcxmc-monte-carlo-program-for-calculating-patient-doses-from-x-ray-examinations>

整形外科医に手術時の位置での距離と 90 cm とは 10 cm ではだいぶ違って 1 m 近いのはだいぶ遠いような気がするが、手技には影響ないか？あるいは 10 cm のアシスタントはどれくらい距離を取れるものか？

回答

職業安全と医療安全のトレードオフとなる。

コメント

講演では医療安全も保たれていると説明があった。アシスタントは医療上の必要があり、近接する必要もあるとのことでした。これは、かつての内視鏡的逆行性胆管膵管造影(ERCP)の看護師の放射線曝露と同じような状況であると思われる。

なお、近接時の相対的な線量が過大に評価されているために、距離を取ることの効果が過大視されている。

質問

田口先生のお話では現場での対応で線量低減されているようだった。医療機関や大学として組織的な対応があるとよいと思うことはあるか？

回答

組織的な対応があると良いが多勢に無勢。放射線部とも特に連携がない<sup>12</sup>。医療安全面では医療安全部署のサポートも受けられると良いのではないか。

質問

---

<sup>12</sup> 線量低減に放射線部が関わる余地はないとのことであったが、おそらくまだ余地がある。

防護衝立の利用の余地は全くないとのことであったが、one shot 時の利用など余地がおそらくあるのではないか。

一部の職員に関して室内での退避をとりやめた例もある

教育的な資料として公開できるか？

回答

他施設分のデータを削除するなどの処理をすれば可能。

質問

米国で行われている one shot 法は日本では普及しているか？

回答

おそらく普及していない。

記録：山口一郎（RSF 理事）