

令和3年度～令和5年度の概要

研究課題名：放射線防護マネジメントシステムの適用と課題解決に関する研究

研究代表者：喜多村紘子

研究の目的：

本研究の目的は、眼の水晶体への被ばく線量が比較的高い医療の現場において、電離放射線障害防止規則（以下「電離則」という。）における線量限度の遵守、個人線量計の装着等の基本的な法定措置の確実な実施はもとより、国際的な動向も踏まえて規制を最適化すると共に、放射線業務に従事する労働者の被ばくを可能な限り低減する管理体制を構築し、ひいては労働安全衛生全体の水準を向上させるために、放射線防護マネジメントシステムの運用評価と改良を促進することである。

研究結果の概要：

上記目的を達成するため、次の点に取り組んだ。

- 厚生労働省委託事業である「放射線被ばく管理に関するマネジメントシステム導入支援事業（放射線MS導入支援事業）」へ教育・研修資料を提供し、全国の医療機関における放射線防護マネジメントシステムの導入・普及に貢献する。
- 医療機関が放射線防護マネジメントシステムを導入するにあたっての課題を明らかにし、マネジメントシステムを普及・定着させるために必要な知見を提供する。
- そのものの最低限度の法令遵守である線量測定が、医療機関の放射線業務従事者において徹底される仕組みを検討する。
- 様々な臨床場面における眼の水晶体の被ばく低減対策に繋がる知見を提供する。
- 体幹部の測定で得られた線量から妥当な眼の水晶体等価線量を推定する手法を提言する。
- 医療機関において放射線防護マネジメントシステムの導入を図り、その結果として放射線業務従事者の被ばく線量を低減させる。

【本研究の成果】

本研究班は、研究期間を通して放射線MS導入支援事業へ教育・研修資料を提供した。これまでに400機関以上が支援事業へ参加し、放射線MS導入に積極的もしくは必要性を感じている医療機関への支援ができた。労災疾病臨床研究（2018～2020年度、研究代表者：樺田尚樹）で開発された放射線MS（大規模医療機関を主な対象とする完全版放射線MS）を、人的資本が少ない小規模医療機関でも導入しやすいよう主目的を法令遵守に絞った簡易版放射線MSを開発、提供した。令和3年度の医療機関における放射線管理自主点検に回答した5,841機関の放射線業務従事者数による内訳は、1～5名44.6%、6～10名15.3%で、放射線業務従事者数10名以下の機関が約6割を占めた。放射線業務従事者には主に医師・歯科医師、看護師、診療放射線技師が含まれ、診療放射線技師の割合は約18%であったことを考慮すると、放射線MS導入の実務を担うことの多い診療放射線技師数は数人～1人程度の機関が多いと推測され、簡易版放射線MSの開発はニーズを満たすものであったと考える。

我々は、体幹部の測定で得られた線量から妥当な眼の水晶体等価線量の推定する手法として、放射線防護上の安全係数を考慮し、保守的な眼の水晶体線量は体幹部線量を約1.6倍し

て推定することを提案する。

放射線 MS 導入前の医療機関における放射線被ばく管理の課題として、病院管理者による労働者の放射線被ばく管理方針の明示、放射線業務従事者の選定基準、労働者の放射線被ばく管理組織の設置等、9 の課題を明らかにした。また、そのほとんどは放射線 MS の導入および継続的な運営が解決策の一つとなり得るものであることも示した。

放射線 MS 導入が進んでいる医療機関を対象にインタビュー調査を行い、放射線 MS 導入の促進要因として、トップのリーダーシップ、放射線管理者への責任と権限の委譲、文書作成・文書管理に係る経験とそれを受け入れやすい風土・分化等が明らかになった。

学校教育に関しては、2012 年 8 月、中央教育審議会答申において「従来のような知識の伝達・注入を中心とした授業から、教員と学生が意思疎通を図りつつ、一緒になって切磋琢磨し、相互に刺激を与えながら知的に成長する場を創り、学生が主体的に問題を発見し解を見いだしていく能動的学修（アクティブ・ラーニング）への転換が必要である。」と示されてから久しいが、放射線被ばくに関する教育でも学習効果を上げるには座学のみでなくアクティブ・ラーニング、特に体験型実習が有用であることが示された。

【残存する課題と解決策の提案】

放射線 MS 導入支援事業参加医療機関数は 2020～2023 年度で約 430 機関で、医療機関における放射線管理自主点検対象機関数 8,383（2021 年度）の約 5%に留まり、その普及は未だ十分とは言い難い状況である。法令遵守および放射線被ばく管理はトップの役割であること、放射線被ばく管理の問題点の多くは放射線防護マネジメントシステムの導入で解決可能であること等を更に周知する必要があると考える。

放射線 MS に関する「医療機関での教育」に関しては、現時点では各医療機関へ委ねているが、医療機関以外の産業保健活動で労働安全衛生マネジメントの普及に携わってきた経験から、管理者に対する、法令遵守の仕組み作りや被ばく低減対策を放射線業務従事者に実施させる環境整備等は管理者の役割であることの教育、放射線業務従事者に対する、個人線量計の装着と被ばく低減対策の実施は自らの役割であることの教育、の二本立てで進めることが必要と考える。必要な教育・研修資料および各機関で教育する者への研修・教育を適切に提供できる、様々な専門分野を持つ研究者によって構成される研究班が組織されることが望まれる。

医師に関しては、限定された施設の少人数におけるデータではあるが、放射線被ばくに関する啓発や研修等の介入により個人線量計の装着率が向上したとしても、知識や意識が必ずしも向上したとは言えないことが示された。放射線業務従事者となり得る医師自身の放射線被ばく、放射線防護について、放射線や使用する放射線発生装置のハザードの理解も含め、医学部教育の中でしっかり教育する必要があると考える。

放射線 MS 導入前の医療機関における放射線被ばく管理の課題として抽出された項目のうち、「各放射線業務従事者の被ばく線量の一元管理」については、放射線 MS の導入で解決できる課題ではないと考える。実現するには、本邦全体の医療機関における放射線業務従事者の被ばく線量管理体制を再構築する必要がある。同時期に複数機関で診療行為があったり、全国の医療機関への異動・転職があったりする医療従事者の被ばく線量を漏れなく適切に測定し一元管理しておくことは、将来的に被ばく線量を確認する必要があるときを考えると、関係者間で実現に向けて協議を進めるべき事項と考える。

Web アンケートの回答で 2020 年度に放射線 MS 導入支援事業に初参加し、2019 年度～2022 年度の放射線業務従事者の実効線量分布が 3 年分以上確認できた 4 機関について、実効線量分布の推移を確認したが、被ばく線量が低減されたことの確認には至らなかった。放射線防護 MS の導入・運営状況を含めた丁寧なインタビューおよび現地調査を組み合わせた、更に長期間のフォローアップが必要と考える。