

医療機関における放射線業務従事者に対する基本的な放射線管理に関する調査報告

Report on a survey of basic radiation management for radiation workers in medical institutions

渡邊 浩¹⁾, 山本 和幸²⁾, 坂本 肇³⁾, 今尾 仁⁴⁾, 瀬下 幸彦⁵⁾, 加藤 英幸⁶⁾, 竹中 完⁷⁾, 赤羽 恵一⁸⁾, 神田 玲子⁹⁾, 鳥巢 健二¹⁰⁾, 三上 容司¹¹⁾, 細野 眞¹²⁾

- 1) 博士 (医療科学), 群馬パース大学 保健科学部 放射線学科 (現 群馬パース大学 医療技術学部 放射線学科) / 群馬パース大学大学院 保健科学研究科
 2) 東海大学医学部付属病院 診療技術部 放射線技術科 3) 博士 (医学), 順天堂大学 保健医療学部 診療放射線学科
 4) 修士 (医療科学), 群馬パース大学 保健科学部 放射線学科 (現 群馬パース大学 医療技術学部 放射線学科)
 5) 医学修士, 株式会社千代田テクノロ アイソトープメディカル営業部 アイソトープメディカル営業課
 6) 千葉大学医学部附属病院 放射線部 7) 医学博士, 近畿大学 医学部 消化器内科
 8) 医学博士, 量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門 9) 理学博士, 量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門
 10) 独立行政法人労働者健康安全機構 九州労災病院 中央放射線部
 11) 医学博士, 独立行政法人労働者健康安全機構 横浜労災病院 運動器センター
 12) 医学博士, 近畿大学 医学部 放射線医学教室

Key words: Equivalent dose to the lens of the eye, Occupational exposure, Regulation on Prevention of Ionizing Radiation Hazards, Radiation management, Radiation worker

[Abstract]

The revised Regulation on Prevention of Ionizing Radiation Hazards, Japan, was promulgated in April 2020. The equivalent dose limit for the lens of the eye for occupational exposure has been significantly reduced. To comply with this new equivalent dose limit, radiation workers must undergo dose checks and must be properly registered for the checks. The purpose of the surveys described here was to clarify the basic radiation control status of radiation workers. We conducted fact-finding and detailed surveys in medical institutions throughout Japan. The survey period was between September and November 2020. Response rates for the fact-finding and detailed surveys were 58% (45/78) and 60% (9/15), respectively. In general, basic management of radiation workers had been implemented with regard to the new dose limits (monthly dose check implementation rate, 96%; implementation rate of measures to comply with occupational exposure limits, 93%). However, the number of radiation workers registered for dose checks varied depending on the type of work that they performed (percentage by medical workers working in a radiation controlled area who were registered as radiation workers: doctors 56%, radiological technologists 96%, nurses 27%). As shown in Table 1, some medical workers were not registered as radiation workers if they entered the controlled area infrequently or if the exposure dose was low.

[要旨]

わが国の改正電離放射線障害防止規則が2020年4月に公布され、水晶体の新等価線量限度を順守するためには放射線業務従事者の適切な線量管理が重要である。本調査の目的は、放射線業務従事者の基本的な放射線管理状況を明らかにすることであり、全国の医療機関に対して2020年9月から11月まで実態調査と詳細調査を実施し、回答率はそれぞれ58%と60%であった。月ごとの線量チェック実施率96%、職業被ばく限度を順守するための措置の実施率93%と、新線量限度に関して放射線業務従事者の基本的な管理はおおむね実施されていたが、登録されていた放射線業務従事者の割合は医師56%、診療放射線技師96%、看護師27%と職種により異なっていた。

WATANABE Hiroshi, Ph.D.¹⁾, YAMAMOTO Kazuyuki²⁾, SAKAMOTO Hajime, Ph.D.³⁾, IMAO Masashi, M.S.⁴⁾, SEJIMO Yukihiko, M.S.⁵⁾, KATO Hideyuki⁶⁾, TAKENAKA Mamoru, M.D., Ph.D.⁷⁾, AKAHANE Keiichi, Ph.D.⁸⁾, KANDA Reiko, Ph.D.⁹⁾, TORISU Kenji¹⁰⁾, MIKAMI Yoji, M.D., Ph.D.¹¹⁾, HOSONO Makoto, M.D., Ph.D.¹²⁾

- 1) School of Radiological Sciences, Faculty of Health Science, Gunma Paz University (Current address: Department of Radiological Sciences, Faculty of Medical Technology, Gunma Paz University) and Graduate School of Health Sciences, Gunma Paz University
- 2) Department of Radiological Technology, Tokai University Hospital
- 3) Department of Radiological Technology, Faculty of Health Science, Juntendo University
- 4) School of Radiological Sciences, Faculty of Health Science, Gunma Paz University (Current address: Department of Radiological Sciences, Faculty of Medical Technology, Gunma Paz University)

- 5) Sales Section Radioisotope Business, Chiyoda Technol Corporation
- 6) Department of Radiological Technology, Chiba University Hospital
- 7) Department of Gastroenterology and Hepatology, Faculty of Medicine, Kindai University
- 8) National Institutes for Quantum and Science and Technology
- 9) Quantum Life and Medical Science Directorate, National Institutes for Quantum and Science and Technology
- 10) Central Radiation Department, Kyushuh Rosai Hospital, Japan Organization of Occupational Health and Safety
- 11) Department of Orthopaedic Surgery, Yokohama Rosai Hospital, Japan Organization of Occupational Health and Safety
- 12) Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kindai University

Received April 15, 2021; accepted September 22, 2021

緒言

近年、医療機器の発達に伴って低侵襲で患者への負担が少ないInterventional radiology (IVR)が新たな治療分野として広く利用されている^{1~3)}。冠動脈狭窄または閉塞疾患の治療である経皮的冠動脈形成術 (Percutaneous coronary intervention) や、内視鏡的逆行性胆管膵管造影 (Endoscopic retrograde cholangiopancreatography) 検査または治療はその一つである。前者は血管性IVR (Vascular-IVR)、後者は非血管性IVR (Non Vascular-IVR) と呼ばれる。これらに共通して、エックス線診療室内の散乱X線は診療室内で医療行為を行う医療従事者の最も大きな被ばく要因であり、術者である医師や看護師などの医療従事者の被ばく線量が多いことが知られている^{4~6)}。

このような状況の中、2011年に国際放射線防護委員会 (International Commission on Radiological Protection, ICRP) は「5年間の平均が20 mSv/年を超えず、いかなる1年間においても50 mSvを超えない」とする職業被ばく限度の一つである眼の水晶体等価線量限度を勧告し (ソウル声明)⁷⁾、Pub.118を刊行した⁸⁾。わが国では放射線審議会や「水晶体の線量限度引き下げに関する検討会」(以下、水晶体に関する検討会)における検討を経て、2020年4月1日、ICRPのソウル声明を基軸とした改正電離放射線障害防止規則が公布された⁹⁾。わが国における従前の水晶体の等価線量限度は150 mSv/年であり、1年平均と比較して7分の1以下にまで引き下げられた。

水晶体の新等価線量限度を超える放射線業務従事者 (以下、従事者) が多いのは医療分野である。水晶体に関する検討会の報告書¹⁰⁾ では、「約50.3万人の放射線業務従事者のうち、ほとんどは年間20 mSv以下である一方、約2.4千人が年間20 mSvを超えており、さらにそのうち約400人が年間50 mSvを超えている。これらの者のほとんどが一般医療分野に存在し、何らかの防護策又は適切な測定を実施しなければ新たな水晶体等価線量限度を超えるおそれがある」と報告している。従って法改正に伴う水晶体の等価線量限度の引き下げで最も課題となるのは医療分野ということになる。また水晶体に関する検討会において医師の個人線量計の着用率に課題があることが明らかになった。IVRなどの放射線診療に従事する医師の個人線量計の着用率が高まれば、おのずと測定・記録された水晶体の等価線量も上昇することになり、新等価線量限度を超える可能性のある従事者の割合は高くなる。

従事者の水晶体を中心とした職業被ばくを低減し水晶体の新等価線量限度を順守するためには、個人線量計を100%適切に着用させる従事者全体への方策を講じた上で、被ばく低減方策を従事者に啓発的に実施させることや、線量限度を超えないための特定の従事者への措置の実施などの放射線管理体制の充実が求められる。つまり医療機関では、今後、広範かつ綿密な放射線管理が求められるが、まずは従事者の線量チェックや登録基準などの基本的な放射線管理体制が構築されていることが前提となる。なお、本論文では従事者全体に行う施策を方策と表記し、線量限度を超えそうな従事者や個々に線量が高くなっている従事者に対する施策を措置と原則として記した。ただし、一部統一性が見られない箇所もあったが設問の文言であるものはそのまま用いた。

本論文では、主に基本的な放射線管理状況について明らかにするとともに、医師を中心とした医療従事者の水晶体の新等価線量限度を順守するために必要な、放射線管理体制ならびに方策を導出することを目的とする。

1. 方法

1-1 調査方法

本研究では、全国の従事者の放射線管理に関するさまざまな状況を調査するための実態調査 (以下、実態調査) を行った。また具体的あるいは詳細な調査 (以下、詳細調査) の2つの調査を実施した。詳細調査を実施した医療機関については実態調査と詳細調査の両方を実施したが、それ以外の医療機関については実態調査のみを実施した。詳細調査は従事者の具体的な登録状況などに関するアンケート調査を実施した上で、現場の実情や意見を現地で調査する予定であったが、新型コロナウイルスの感染拡大状況に配慮してアンケート調査のみとなった。

調査票の配布・回収方法については、実態調査と詳細調査のいずれも医療機関に調査票を電子メールに添付し配信した。実態調査については、この調査のために作成した専用の回収サイトに送信する方式で回答を得た。一方、詳細調査は回答をメール添付で回収した。

調査期間は2020年9月10日から同年11月末までである。

設問内容を Fig.1 に示す。なお、提示した選択肢は回答がない場合でも全て「」書きで示した。記述式の回答は「」書きせずに回答趣旨を整理して記した。

医療機関における放射線業務従事者に対する放射線管理に関する調査（実態調査）

- 設問 医療機関のタイプ
 設問 病床数
 設問 救急指定のタイプ
 設問 放射線業務従事者の毎月の被ばく線量のチェック状況
 設問 放射線業務従事者の線量測定結果の委員会などへの報告状況
 設問 職業被ばくの測定メーカーから線量が高い場合などに迅速報告をしてもらう措置
 設問 比較的職業被ばく線量が高い従事者に対して被ばく低減を図るための措置
 設問 通常よりもイレギュラーに高くなった従事者に対して被ばく低減を図る措置
 設問 貴施設のおおよその放射線業務従事者数
 設問 放射線被ばくする可能性のある医療従事者など（管理区域に全く立ち入らない者を除く）の放射線業務従事者としての管理状況
 設問 職業被ばくの線量限度を超える可能性のある放射線業務従事者の有無
 設問 職業被ばくの線量限度を超えた放射線業務従事者が生じないようにするための方策
 設問 職業被ばくの線量限度を超える恐れのある従事者に対する措置
 設問 実際に職業被ばくの線量限度を超える恐れのある従事者に対する措置の実施状況
 設問 放射線業務従事者の管理をしている部署など
 設問 放射線業務従事者への放射線測定器の配布・回収を行っている部署など
 設問 放射線業務従事者ごとの定期的な測定結果の配布状況
 設問 放射線管理業務を主に行う部署の有無
 設問 放射線管理業務を主に専門に行う職員の有無

放射線業務従事者に対する放射線管理に関する詳細調査

- 設問 放射線業務従事者が線量限度を超えないようにするために講じている方策
 設問 放射線業務従事者の職業被ばくを低減するために実施していること

Fig.1 Questionnaire survey contents

詳細調査結果は結果の後に“(詳細調査)”を記した。また実態調査は全国から地域性ならびに病院規模に偏りが生じないように、全国の労災病院ならびにIVRに関する研究会に積極的に参加するなど、IVRに関心の高い診療放射線技師が在籍する医療機関を中心に選定した。さらに詳細調査は、全国実態調査施設の中から職業被ばく線量を測定する個人線量計の着用率が高いと考えられた千葉市内の医療機関を中心に選定した。

1-2 倫理的配慮

本研究は群馬パース大学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号PAZ20-13）。

2. 結 果

2-1 回収率および基本事項

実態調査の調査票配布施設数、回答施設数はそれぞれ78と45で回収率は58%であった。また詳細調査の調査票配布施設数、回答施設数はそれぞれ15と9で回収率は60%であった。

回答施設のタイプ、病床数ならびに救急指定をFig.2に示す。

2-2 基本的な従事者管理

2-2-1 被ばく線量のチェック

「従事者の毎月の被ばく線量をチェックしていますか？」の回答は、「はい」96%、「いいえ」4%であった。この設問で「はい」と回答した施設にチェック者の職種と職位を尋ねた（複数回答可）。職種の結果をFig.3に示す。職位の結果は、部長・技師長・副技師長が最も多く33%、主任・主査が19%、診療放射線技師が9%、部長医師2%、事務課長・係長5%、放射線取扱主任者7%、その他7%、回答なし30%であった。

2-2-2 被ばく線量の報告

「従事者の線量測定結果を委員会などに報告していますか？」の回答は、「はい」67%、「いいえ」31%、回答なし2%であった。この設問で「はい」と回答した施設に報告している委員会などを尋ねた結果（複数回答可）は、「放射線安全を担当する委員会」77%、「労働安全を担当する委員会」20%、「病院長を含む病院の幹部会議」3%、「その他」23%、回答なし50%であった。

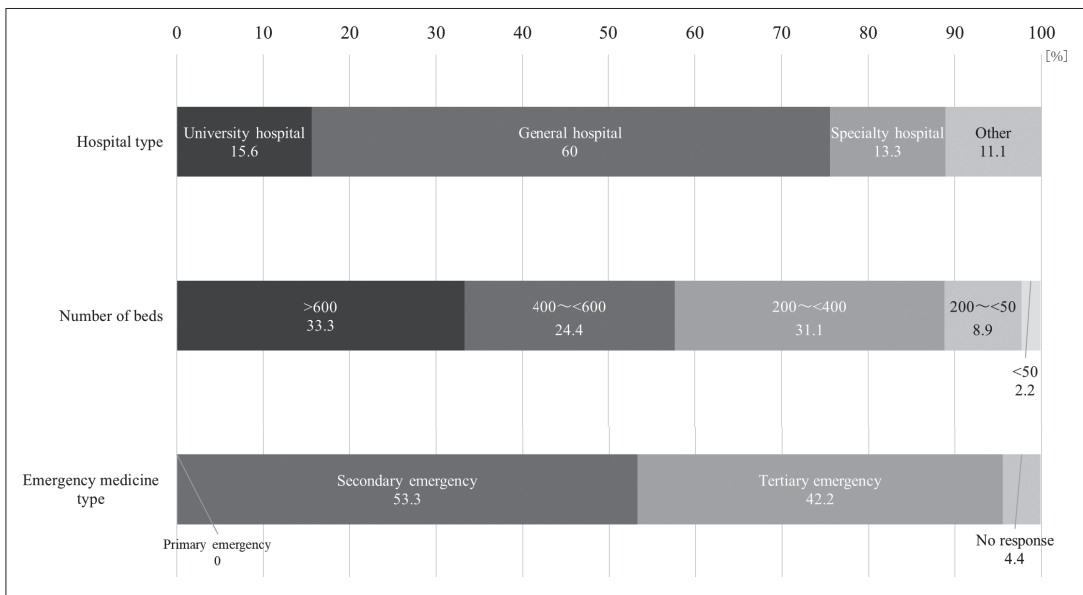


Fig.2 Basic information of medical institutions that responded to the survey

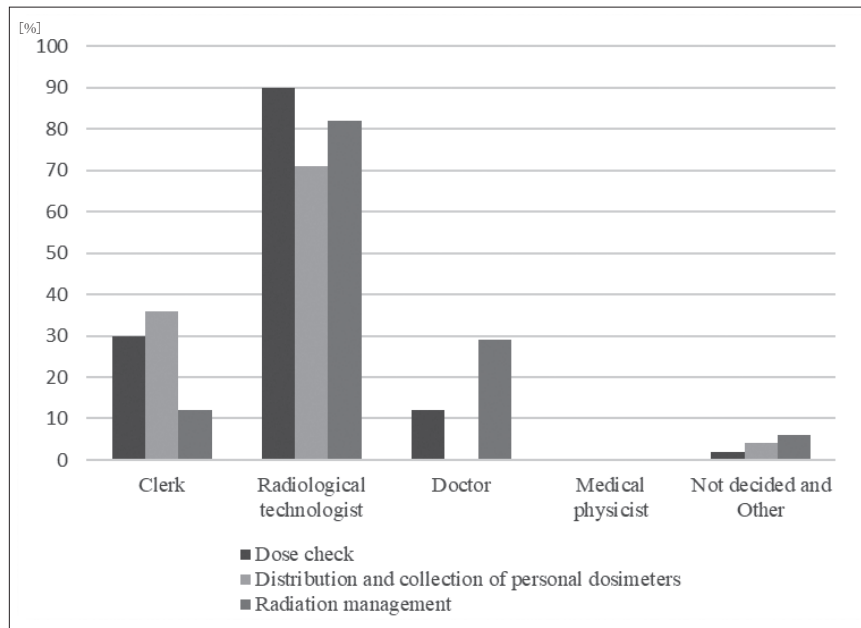


Fig.3 Occupation in charge of radiation worker management work (Multiple answers possible)

2-2-3 個人線量計の配布・回収とその管理

「従事者への個人線量計の配布・回収を行っている部署などを教えてください」の結果（複数回答可）を Fig.3に示す。

「従事者ごとに定期的に測定結果を配布していますか？」の回答は、「はい」96%、「いいえ」4%であった。

「放射線管理業務を主に行う部署がありますか？」の回答は、「はい」42%、「いいえ」58%であった。

「放射線管理業務を主に専門に行う職員がいますか？」の回答は、「はい」38%、「いいえ」60%、回答なし2%であった。この設問で「はい」と回答した施設に放射線管理を主に行う職員の職種と職位ならびに人数を尋ねた（複数回答可）。職種の回答結果を Fig.3に示す。職位の結果は、部長・技師長・副技師長が47%、主任・主査診療放射線技師が29%、診療放射線技師と放射線取扱主任者が12%、部長医師と

その他が6%、回答なしが18%であった。また人数は、平均±標準偏差が3.9±4.6人で、最小、最大、中央値がそれぞれ1、16、2人であった。

2-3 線量限度を順守する方策

2-3-1 被ばく線量の迅速確認

「職業被ばくの測定メーカーから線量が高い場合などに迅速報告をしてもらった措置を講じていますか？」の回答は、「はい」60%、「いいえ」18%、回答なし22%であった。この設問で「はい」と回答した施設にその基準と方法を尋ねた結果（複数回答可）は、「基準：①実効線量が（ ）mSv以上の者」が82%、「その他」が0%、回答なしが19%であった。

基準とする実効線量は、平均±標準偏差が1.3±1.1 mSv、最小、最大、中央値がそれぞれ0、5、1 mSvであった。方法は、「メール」26%、「FAX」41%、「電話」15%、「LINE」0%、「その他」15%、回答なし7%であった。

2-3-2 被ばく線量の高い従事者に対する措置

「比較的職業被ばく線量が高い従事者に対して被ばく低減を図るための措置を講じていますか？」の回答は、「はい」93%、「いいえ」7%であった。なお、この設問での“比較的”とは、平均的な被ばく線量よりも高いものの線量限度を超えるほどではない線量レベルを意図している。この設問で「はい」と回答した施設にその措置を尋ねた結果（複数回答可）は、「本人に文書で注意喚起」33%、「本人に口頭で注意喚起」17%、「所属長に文書で注意喚起」67%、「所属長に口頭で注意喚起」7%、「その他」2%であった。

「通常よりもイレギュラーに高くなった従事者に対して被ばく低減を図るよう措置を講じていますか？」の回答は、「はい」89%、「いいえ」11%であった。なお、この設問での“通常よりもイレギュラーに高くなった”とは、多くは線量限度を超えていない線量レベルであることを想定しているが、線量限度を超えるかどうかに関係なく、何らかの原因で最近の被ばく線量よりも高くなった現象を意図している。この設問で「はい」と回答した施設にその措置を尋ねた結果（複数回答可）は、「本人に文書で注意喚起」23%、「本人に口頭で注意喚起」23%、「所属長に文書で注意喚起」70%、「所属長に口頭で注意喚起」13%、「その他」3%、回答なし3%であった。

「職業被ばくの線量限度を超える可能性のある従事者はいますか？」の設問で、「（ ）人いる」11%、

「いない」89%であった。「（ ）人いる」と回答した人数は、2、3、6、14人で、回答なしが1施設であった。

「職業被ばくの線量限度を超える従事者が生じないようにするための方策を講じていますか？」の回答は、「はい」89%、「いいえ」11%であった。この設問で「はい」と回答した施設にその方策を尋ねた結果（複数回答可）は、「毎月の測定結果の迅速確認」80%、「注意喚起」78%、「部署異動はしないが被ばくがないか少ない業務に変更」8%、「部署異動」3%、「その他」8%であった。

「職業被ばくの線量限度を超える恐れのある従事者に対する措置を決めていますか？」の回答は、「はい」47%、「いいえ」53%であった。この設問で「はい」と回答した施設に手順を尋ねた結果（複数回答可）は、「部署異動」0%、「業務変更」19%、「注意喚起」91%、「複数者による措置の理由の説明」10%、「その他」24%であった。

2-3-3 従事者に対する措置の実施

「実際に職業被ばくの線量限度を超える恐れのある従事者に対する措置を講じたことがありますか？」の回答は、「はい」27%、「いいえ」73%であった。この設問で「はい」と回答した施設に、措置によってトラブルが生じたことがあるかを尋ねた結果は、「はい」0%、「トラブルになりそうになったときがある」8%、「いいえ」92%であった。

「従事者の管理をしている部署などを教えてください」の回答は、「事務局」36%、「放射線部門（診療放射線技師）」60%、「放射線科など（医師）」2%、「医学物理部門」0%、「決まっていない」2%、「その他」0%であった。

「従事者が線量限度を超えないようにするために講じている方策がありましたら教えてください」の回答（複数回答可）は、口頭・注意喚起が67%、防護具の適切な利用が33%、空間線量マップ掲示が22%であった（詳細調査結果）。

2-4 従事者選任

「貴施設のおおよその従事者数を教えてください。（ ）人」として尋ねた結果、平均±標準偏差が218±180人、最小、最大、中央値がそれぞれ9、682、160人であった。

「放射線被ばくする可能性のある医療従事者など（管理区域に全く立ち入らない者を除く）の従事者とし

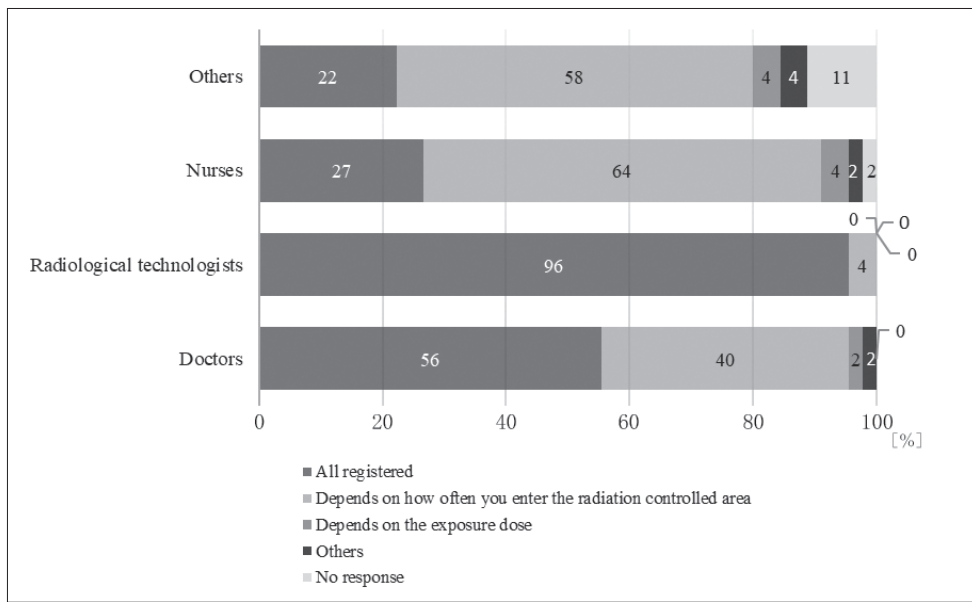


Fig.4 What is the registration status of medical workers who may be exposed to radiation as radiation workers (excluding those who do not enter the controlled area at all)?

Table 1 In which situations might non-registered personnel be exposed to radiation in a controlled area?

Response	Percentage (%)
Drainage insertion in the endoscopy room, fracture reduction and treatment with nerve root block, and assisting with fluoroscopic procedures at night and in emergencies. Medical workers who enter the fluoroscopy room to "hold a patient who exhibits intense physical movement"	44
Medical workers who do not engage in radiation work, but rarely enter the radiation controlled area to conduct examinations and treatment	11
Nurses who accompany patients during transportation, nursing assistants, and cleaning staff who may be exposed accidentally	11
Nurses and doctors who enter the radiation controlled area to conduct examinations and treatment are appointed as radiation workers (in rare cases)	11
Personnel who may be exposed to radiation in radiation controlled areas	11
No response	11

ての管理状況を教えてください」の回答を Fig.4 に示す。

「登録されていない人員が管理区域で放射線にさらされる可能性がある状況をご回答ください」の結果を回答趣旨ごとに Table 1 に示す (詳細調査結果)。

3. 考察

3-1 従事者の基本的な管理状況

医療機関の従事者の職業被ばくの基本的な管理状況について、毎月の被ばく線量をチェックしている医療機関と、従事者ごとに定期的に測定結果を配布している医療機関は両方とも96%で、測定結果の医療機関

内組織の把握を意味する委員会などへの報告については67%実施されており、基本的な従事者管理はおおむね実施できていると考えられた。

3-2 従事者の管理部署など

従事者の管理部署などは「放射線部門 (診療放射線技師)」(60%)、「事務局」(36%)が多く、この部署以外は4%しかなかった。職業被ばくを測定するための個人線量計の配布・回収を行っている部署など (複数回答可) は、「放射線部門 (診療放射線技師)」が71%、「事務局」が36%であった。従って従事者の管理や個人線量計の配布・回収などの作業は「放射線部門 (診療放射線技師)」と「事務局」で実施している

Table 2 What steps are being taken in your department to ensure compliance with occupational exposure dose limits?

Measure	Percentage (%)
We are taking measures to promptly report high doses from occupational exposure measurement service company.	60
We are taking steps to reduce exposure to radiation workers with high occupational doses.	93
We are taking steps to reduce exposure to radiation workers who have become more irregular than usual.	89
We are taking steps to prevent radiation workers from exceeding occupational dose limits.	89
We are taking steps against radiation workers who may exceed their occupational dose limits.	47

ことが分かった。診療放射線技師が関与していれば、線量の多寡や線量限度を超える恐れのある従事者の把握と、超えないための措置についての確に実施できる可能性があるが、事務局だけで管理している場合には、管理基準と方法を明確にして専門的な知識が少なくても適切に対応できるようにする必要があると考えられた。

放射線管理業務を主に行う部署があるとの回答は42%で、放射線管理業務を主に専門に行う職員がいるとの回答は38%であった。放射線管理業務を主に専門に行う職員の職種は医師が29%、診療放射線技師が82%、事務職12%となっており、職位は部長・技師長・副技師長が47%、主任・主査診療放射線技師が29%、診療放射線技師と放射線取扱主任者が12%、部長医師が6%であった。診療放射線技師が88%と多く、特に部長・技師長・副技師長がその職位の業務として放射線管理業務を主に担っているものと考えられた。ただし、医師や部長・技師長・副技師長などの診療放射線技師が専ら放射線管理業務を行っているのではなく、いくつかの業務の中の一つとして放射線管理業務を担っていると考えるべきであろう。

3-3 従事者数と登録基準

従事者数は、平均±標準偏差が218±180人とバラツキが大きかった。今回の回答医療機関は、600床以上の大病院から50〜<200床の病院までさまざまであったことを反映して、従事者数にバラツキが出たものと考えられる。

また管理区域に立ち入る者の従事者登録基準については、診療放射線技師が「全員管理」とする医療機関(96%)とほぼ全員管理しているのに対して、医師は「全員管理」とする医療機関(56%)と「管理区域に立ち入る頻度(による)」によって登録している医療機関(40%)に二分され、看護師については「全員管理」

(27%)と「管理区域に立ち入る頻度(による)」(64%)と全員管理の比率の方が少なくなった。職種によって従事者の登録の在り方がさまざまであることが分かった。

3-4 線量限度を順守するための方策

職業被ばくの線量限度を順守するための管理状況を確認する観点から設けた設問の結果をTable 2に示す。線量測定サービス会社から線量が高い場合の迅速報告を実施している医療機関と、職業被ばくを超える恐れのある従事者に対する措置を決めている医療機関が若干少ない(それぞれ60, 47%)ものの、職業被ばくの線量限度を超えないようにするために従事者に対する最低減の方策や措置はおおむね講じられていると考えられた。ただし、線量限度を超えないものの通常よりもイレギュラーに高くなった従事者に対して「本人に文書で注意喚起」23%、「本人に口頭で注意喚起」23%にとどまっていた。また詳細調査結果で、放射線業務従事者が線量限度を超えないようにするために講じている方策は、口頭・注意喚起が67%と主であった。口頭などによる注意喚起だけではなく、イレギュラーに高くなった原因の究明とその原因を排除し、線量を低減するための具体的な方法を指導あるいは啓発することが必要である。また防護機材の適切な利用を促すためにも、室内線量の可視化など^{11,12)}の効果的な方策を普及させる必要があると考えられた。職業被ばくの線量限度を超える恐れのある従事者に対する措置を尋ねた結果においてもほとんどが注意喚起のみ(91%)であり、同様に線量が高い原因の究明とその原因を排除し、線量を低減するための具体的な方法の指導・啓発が肝要である。文書や口頭による注意喚起や単なる部署異動では、恒常的に線量が高い従事者がいるという問題の改善にはつながらないということも理解しておく必要がある。

4. 結語

全国の従事者の基本的な放射線管理状況について調査・報告した。毎月の測定結果のチェックや配布ならびに職業被ばく限度を順守するための措置など、基本的な従事者管理はおおむね実施できていると考えられた。しかし、従事者登録・管理方法に課題があることが分かった。医療機関が抱える問題を確認した上で適切かつ合理的な従事者登録、管理に関する指針を示す必要がある。従事者の管理や個人線量計の配布・回収などの作業は、診療放射線技師と事務局で実施していることが分かった。事務局だけで管理している場合に、線量の多寡や線量限度を超える恐れのある従事者の把握と、超えないための措置について確実に実施できるための指針が必要であると考えられた。線量限度を超えないための方策はおおむね実施されていたが、水晶体の新等価線量限度を順守するとともに、さらなる職業被ばく低減のためにより効果的な方策を多くの施設で実施できるようにすることが重要と考えられた。特に、従事者が線量限度を超えないようにするために講じている方策は、口頭・注意喚起が主であり、線量が高い原因の究明とその原因を排除し、線量を低減するための具体的な方法を指導あるいは啓発することが必要である。また防護機材の適切な利用を促すためにも、室内線量の可視化などの効果的な方策を普及させる必要がある。

謝辞

本研究にご協力いただきました医療機関の皆さまに心より感謝申し上げます。

本研究は、令和2年度労災疾病臨床研究事業費補助金研究「医療分野の放射線業務における被ばくの実態と被ばく低減に関する調査研究」(研究代表者 細野 眞(近畿大学 教授))の研究活動の一環として行った。

利益相反

筆頭著者ならびに共著者全員に開示すべき利益相反はない。

表の説明

- Table 1 登録されていない人員が管理区域で放射線にさらされる可能性があるのはどのような状況ですか？
Table 2 職業被ばく線量限度を確実に順守するために、あなたの部門ではどのような措置が取られていますか？

図の説明

- Fig.1 アンケート調査項目
Fig.2 回答医療機関の基本情報
Fig.3 放射線業務従事者の管理業務を担当している職種(複数回答可)
Fig.4 放射線被ばくする可能性のある医療従事者など(管理区域に全く立ち入らない者を除く)の従事者としての管理状況は？

参考文献

- 1) 中村仁信, 富樫厚彦, 諸澄邦彦: IVRの臨床と被曝防護. 医療科学社, 東京, 2004.
- 2) 医療放射線防護連絡協議会: IVRに伴う放射線皮膚障害の防止に関するガイドライン—Q&Aと解説— ブックレット・シリーズ3, 2004.
- 3) ICRP Pub.117・日本アイソトープ協会 訳: 画像診断部門以外で行われるX線透視ガイド下手技における放射線防護. 日本アイソトープ協会, 東京, 2017.
- 4) 黒田正子, 原 知里, 後藤理恵: 放射線科看護師が行うリスクマネージメントA to Z. ラナリス, 4, 2-5, 2006.
- 5) 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年改訂版). https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Kozuma.pdf (Accessed 2022.01.14)
- 6) 竹中 完, 他: ERCP(内視鏡的逆行性胆管膵管造影検査)における水晶体被ばくの現状. 日消誌, 116, 1053-1055, 2019.
- 7) 日本保健物理学会: 水晶体の線量限度に関する専門研究会報告書. 2018. <http://www.jhps.or.jp/cgi-bin/news/page.cgi?id=97> (Accessed 2021.01.18)
- 8) ICRP Pub.118・日本アイソトープ協会 訳: 組織反応に関するICRP声明/正常な組織・臓器における放射線の早期影響と晩発影響—放射線防護の視点から見た組織反応のしきい線量—. <https://www.jrias.or.jp/books/cat/sub1-01/101-14.html> (Accessed 2020.03.09)
- 9) 電離放射線障害防止規則の一部を改正する省令. 令和2年4月1日厚生労働省令 第八十二号.
- 10) 眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会: 眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会の報告書. https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_06824.html (Accessed 2020.03.09)
- 11) 竹井泰孝: IVRスタッフの被ばく低減につながるX線診療室の室内散乱線分布測定. RadFan, 17(9), 75-77, 2019.
- 12) 藤淵俊王, 上田昴樹, 門柳紗妃, 他: 仮想現実を利用した放射線検査における散乱線分布の四次元可視化による放射線防護教育への活用法の検討. 日放技学誌, 75(11), 1297-1307, 2019.