

# 医療被ばくの正当化と最適化に —放射線防護の取り組みと日本版DRLの導入—

企画協力：島田義也 放射線医学総合研究所放射線防護研究センター  
 発達期被ばく影響研究プログラムプログラムリーダー  
 奥田保男 放射線医学総合研究所重粒子医科学センター  
 医療情報室室長

放射線を用いる医療の進歩と発展はわれわれに多大な恩恵をもたらす反面、医療被ばくの増加というリスクを常に内包しています。医療被ばくは患者のメリットとリスクのバランスをとるという基本概念に基づき、医療行為における正当化と最適化を図ることがきわめて重要です。ICRPは、照射線量の目標値である診断参考レベル(DRL)を設定することを勧告し、欧米ではいち早く積極的な取り組みが行われてきました。一方、世界最多のCT装置を保有し、先の東京電力福島第一原子力発電所事故以来、放射線全般に対する厳しい眼が注がれるわが国での対応の遅れが指摘されていましたが、このほどJ-RIMEによる日本版DRLs 2015の策定と公表が行われました。DRLの正しい理解と普及が、医療被ばく低減につながることを望まれます。さらに、放射線医学総合研究所が進める日本版DIR構築による医療被ばくの実態を把握する取り組みも開始されたことから、わが国における放射線防護は新たな一歩を踏み出したと言えます。このようなターニングポイントにあたり、医療放射線防護の国内外の動向を整理し、被ばく健康リスクや線量評価、さまざまな立場からの防護への対応などを解説していただくとともに、日本版DRLへの取り組みをご報告いただく特集を企画しました。DRLとDIRの導入が、わが国の医療放射線防護をどのように前進させていくかが期待されます。



医療被ばくの正当化と最適化に向けて —放射線防護の取り組みと日本版DRLの導入—

## I 総論

# 医療における放射線被ばくの 正当化と最適化 —被ばく管理と放射線防護

米倉 義晴 国立研究開発法人 放射線医学総合研究所理事長

放射線の医学利用は1895年のX線の発見に始まる。それから120年、放射線を用いる医療の目覚ましい進歩と普及の結果、放射線診断や治療は、現代の医療では欠かすことのできない技術となっている。一方、医療における放射線利用の発展は、医療放射線による被ばくの急速な

増大をもたらし、その実態の把握と適切な管理が課題となっている。これに対して国際機関や各国の専門家は、早急にこの課題に取り組む必要があると考えて、具体的な行動を始めており、わが国もきちんとした対応が求められている。

## 医療被ばくの特徴

一般に、放射線による被ばくに対しては、防護のための基準が設けられている。職業被ばくと公衆被ばくについては、個人の受ける被ばくの上限が線量限度とし

# 向けて

て決められている。これに対して、医療における放射線の利用は、それを受ける患者の生命の危機を救ったり、健康を維持するために役立つなど、それぞれの場合におけるメリット（便益）が明確であり、線量限度は設けられていない。むやみにその線量を制限することは診断や治療の効果を減少させることにもなりうる。そこで、それぞれの医療行為において放射線を用いることの正当化と、適切な線量を用いるための最適化がきわめて重要である。

医療放射線による被ばくは、人工的な放射線被ばくの大部分を占めており、先進国を中心として急速に増加している<sup>1)</sup>。医療で用いられる放射線には、診断のために利用する低い線量の放射線と、悪性腫瘍などの治療に用いる高線量の放射線による被ばくがある。各個人によって受ける線量の範囲はきわめて広く、しかも身体の局所で不均等な分布となるので、実際に受けた線量を評価するのは容易ではない。

診断用放射線被ばくでは、それを受ける個人のリスクはきわめて小さいが、集団として考えると多くの人々に影響を及ぼすのではないかと懸念がある。また、近年、血管内にカテーテルを挿入して積極的な治療を行うインターベンショナルラジオロジー（IVR）の技術は、悪性腫瘍の治療に始まり、脳や心筋などの狭窄した血管を開くなど、その領域がますます拡大している。その際に、長時間のX線透視を利用することから、一般の診断用放射線よりも線量がかなり多くなり、組織障害が出るような線量を患者が受けることもある。これに加えて近年、悪性腫瘍の放射線治療が高度化し、長期生存が期待される状況になっていることから、これまであまり議論されてこなかった放射線治療による二次発がんのリスク

についても、評価が必要になっている。

## 正当化（Justification）

医療被ばくは意図的な被ばくであり、患者の受ける医療行為がその患者にとって役立つことが前提になっている。国際放射線防護委員会（ICRP）は、医療における放射線利用の正当化については以下の3段階のレベルが適用されるとしている<sup>2)</sup>。

- レベル1：医療放射線が患者に便益をもたらすという原則
- レベル2：特定の放射線医療を行う正当化
- レベル3：個別の患者における放射線医療の正当化

被ばくを伴う医療行為の正当化はその診療を行う医師や歯科医師の責任であり、十分な説明と同意が必要である。そこで、参考となる診療ガイドラインが、専門学会などが中心となって取りまとめられている。

## 最適化（Optimization）

放射線診療における最適化とは、診療に適切な線量の管理を行うことである。一般にCTなどの画像診断では、一定の品質の画像を得るために必要な線量がある。装置や患者の体格、あるいは目的とする診断情報など、さまざまな条件で必要な線量は当然変わってくるが、防護の最適化のためには、線量を管理することが出発点となる。

放射線診断では、最適化のために診断参考レベル（Diagnostic Reference Level：DRL）を利用することが推奨されている<sup>3)</sup>。これは、各施設で実施されているそれぞれの検査の線量を適切に管理するためのツールであり、ようやくわ

が国においても関連団体の協力の下にDRLが設定された（34、35ページの資料参照）<sup>4)</sup>。

## 今後の課題

今後、医療における放射線の利用はますます拡大することが予想される。まず、放射線を利用する医療の正当化を明確にした上で、線量の最適化によって被ばくの適切な管理を行うことが重要である。もちろん、検査や治療によって受ける患者の便益はきわめて大きいことを認識しておかなければならない。それを受けて、個々の例において、どのようにして最適化を行うのが重要になる。

一方、増加する医療被ばくの実態を把握することが緊急の課題である。このためには、放射線に関する個人の履歴を一生にわたって記録、保管するシステムが必要だと考えている。どのような放射線をどこにどれだけ受けたかの情報を記録することによって、長期的な健康影響調査の基礎となるデータが得られる。今後数十年間にわたってこれらのデータが蓄積されると、現在問題として残されている低線量被ばくによる健康影響についての貴重なデータベースになることも期待される。

### ●参考文献

- 1) UNSCEAR : Medical Radiation Exposures ; Sources and Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2008 Report, Annex A, New York, United Nations, 2010.
- 2) ICRP : Justification of a radiological practice in medicine. ICRP Publication 105 : Radiological Protection in Medicine, *Ann. ICRP*, **37**・6, 31 ~ 32, 2007.
- 3) ICRP : Diagnostic reference levels in medical imaging ; Review and additional advice. ICRP Supporting Guidance 2, *Ann. ICRP*, **31**・4, 33 ~ 52, 2001.
- 4) 医療放射線防護連絡協議会, 日本小児放射線学会, 日本医学物理学会・他 : 最新の国内実態調査結果に基づく診断参考レベルの設定. <http://www.radher.jp/J-RIME/report/DRLhoukokusyoyo.pdf>