

II Japan DRLs 2025改定の概要と活用のポイント

1. X線CT検査の改定の概要と活用のポイント 2) 成人CT

尾田済太郎 熊本大学病院画像診断・治療科

1972年に世界で初めてCTが商品化されてから、すでに半世紀以上が経過した。その間、装置性能は飛躍的な進歩を遂げ、CTは日常診療に欠かせない一般検査の一つとなった。とりわけ日本では、正確で完璧な診断を志向する国民性や、臨床医の几帳面な診療姿勢を背景に、CTが多用されている。その結果、人口あたりのCT設置台数は世界第1位であり、日本は「CT大国」とも言える。一方で、欧米諸国と比較すると、医療被ばくに対する意識や線量最適化の取り組みは、いまだ十分とは言えない現状が指摘されている。

本稿では、成人CT検査における放射線被ばくの現状とその最適化を目的として改定された「日本の診断参考レベル(2025年版)(Japan DRLs 2025)」について概説する。

成人CTにおける被ばくのリスク

2004年に、日本人におけるがんの約3.2%が診断用X線による被ばくに起因する可能性があると推定する報告が発表され、大きな関心を集めめた¹⁾。この推定は、放射線被ばく線量とがん発生頻度が比例関係にあると仮定する直線閾値なしモデル(linear no-threshold:LNT仮説)に基づくシミュレーションの結果である。100mSvを超える高線量被ばくでは、がん発生頻度が線量に比例して増加することが疫学的に証明されているが、CT検査のような低線量領域では、放射線被ばくと発がんリスクとの因果関

係を直接的に証明することは困難であり、LNT仮説はあくまで理論的仮説の域を出ない。

小児においては、2012年以降、CT被ばくと発がんとの関連を直接的に示す大規模な疫学調査が複数報告されており、低線量被ばくであっても白血病や脳腫瘍など特定のがんリスクが上昇することが示されている^{2)~6)}。成人におけるCT検査被ばくと発がんリスクの関連についても、近年複数の報告が見られる。これらの研究では、CT検査による成人の発がんリスク、特に固形がんのリスクが有意に上昇し、被ばく線量および撮影部位数と正の相関を示すことが報告されている。とりわけ、累積被ばく線量が55mSvを超える場合にリスクが増加するとされる^{7), 8)}。

しかし、成人CT被ばくと発がんリスクに関する研究はすべて観察研究であり、推定リスクの信頼性には一定の限界がある。すなわち、線量反応モデルにおける不確実性、逆因果関係、適応バイアス(選択バイアス)、および長期追跡の困難さなど、複数の課題を含んでおり、放射線リスクが過大評価されている可能性も否定できない。

このように、CT被ばくによる成人の発がんリスクについては、いま明確な結論には至っていない。しかし、現行の放射線防護および医療被ばくに関する法規や国際的指針は、いずれもLNT仮説を前提として策定されている。したがって、医療者は、CT被ばくによても発がんリスクが存在するという前提に立ち、

LNT仮説に基づいた正当化および最適化の原則に則り、法令に準拠した放射線診療を実践することも求められる。

成人CTの Japan DRLs 2025

1. 調査方法

線量調査は、複数のモダリティを対象とした統合的アンケート「診断参考レベル改訂へ向けた線量調査」として実施した。調査票は2024年9月1日付で全国6973施設に郵送し、同年10月1~30日を回答期間として設定した。その結果、953施設から有効回答を得た。施設の内訳は、病床数20床以下が102施設、21~200床が305施設、201~600床が426施設、601床以上が120施設であった。回答施設数は、前回調査(218施設)に比べて大幅に増加しており、より全国的な実態を反映したデータが得られたと言える。

データ収集の対象は、各検査プロトコールにおいて、2023年の任意の期間に標準体格(20~80歳)の患者に対して実施された連続30例とし、その施設内中央値を報告値とした。DRLの指標としては、CT装置の出力情報に基づくCTDI_{vol}[mGy]およびDLP[mGy·cm]の推測値を採用した。標準体格はすべてのプロトコールにおいて体重50~70kgと定義した。