

被ばく低減に向けた

# 低線量CT検診

の到達点

胸部CT検診 & 大腸CT検診の技術的進歩

企画協力

村松 禎久 国立がん研究センター東病院放射線技術部長 (2~8ページ) 中川 徹 株式会社日立製作所日立健康管理センター副センター長 (9~25ページ)  
満崎 克彦 済生会熊本病院予防医療センター 副部長 (26~66ページ)

低線量CT検診はいま、逐次近似再構成技術などの進歩により、さらに低被ばくかつ高精度の検査が可能になりました。そして、超高齢社会の進展によって任意型CT検診の需要が高まり、胸部CT検診や大腸CT検診が広く普及しつつあります。本特集では、CTの被ばく低減技術を概観した上で、胸部CTと大腸における低線量CT検診の検査・読影技術の到達点を取り上げ、今後を展望します。

特集 被ばく低減に向けた

低線量CT検診の到達点 — 胸部CT検診 & 大腸CT検診の技術的進歩

## I CT検診における被ばく低減技術の進歩

# 1. 画像再構成法における技術の現状と将来展望

檜垣 徹 / 中村 優子 / 立神 史稔 / 粟井 和夫

広島大学大学院医歯薬保健学研究科放射線診断学

CT検査における放射線被ばくの実効線量は、そのほとんどが30mSv未満であり、広島・長崎の原子爆弾投下後の疫学調査によれば、100mSv未満の低線量被ばくにおいて発がんの増加は確認されていない。しかし、BEIR VII report<sup>1)</sup>における直線閾値なし仮説を適用した報告では、CT検査における生涯発がんのリスクは年齢や性別、検査領域に応じて0.34~1.30%増加すると推定されている<sup>2)~4)</sup>。また、1回のCT検査で血液中のリンパ球のDNAの二重鎖切断が生じるという報告もあり<sup>5)</sup>、DNA損傷が直接に発がんを生じるとは言い切れないながらも、CT検査における被

ばく低減は重要と言える。特に、検診CTの場合には被検者のほとんどが正常であり、相対的に被ばくリスクが高まることから、検診CTの被ばく量は可能なかぎり低く設定すべきだろう。

CTの被ばく線量と画像ノイズの間にはトレードオフの関係があり、低線量CTにおいてはしばしば画像ノイズによる画質低下の問題が生じる。CT画像の画質を向上させる技術として、逐次近似法をはじめとするさまざまな画像再構成法が開発されており、さらに、近年では深層学習を応用した画像再構成法も登場している<sup>6)</sup>。本稿では検診CTに焦点を置き、それぞれ

の画像再構成法の特徴や今後の展望について述べる。

## さまざまな画像再構成法

図1に、肺がんの定期CT検診で撮影した、さまざまな線量のCT画像を示す。従来、広く利用されてきたCT画像再構成法であるfiltered back projection (以下、FBP)を利用した場合、線量の低下に伴い画像ノイズが増加し、特に細かな構造物の視認が困難となる。この問題を解決するために、逐次近似再構成法と呼ばれる画像再構成法が開発され、広く