

# 5. 適応放射線治療の現状と期待

隅田 伊織 アキュレイ (株) Physics and clinical support

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) パンデミックにおけるグローバル宣言が、世界保健機関 (WHO) より 2020 年 3 月 11 日に発表された。これに伴い放射線治療施設は、医療スタッフ数、来院患者数、患者と医療スタッフ間の接触を、可及的に減らす動きへ舵を切った。一方、患者ケアを維持する必要性は変わらず、医療機関としての体制を再考する大きな機会が生じた。このような背景から、放射線治療においては、特に寡分割照射の治療方針レジメンの再検討と実施が行われた。なるべく患者来院回数を減らすため、例えば、乳房温存照射では 50 Gy/25 fr から 42.5 Gy/16 fr へと、照射期間を可能な限り短縮させる動きへつなげた。

寡分割照射について物理技術の側面から図 1 に従って考察する。図 1 左では、照射技法の違いに伴い、三次元原体照射 (3D-CRT) から強度変調放射線治療 (以

下、IMRT)、定位放射線治療 (SRT)、定位手術的放射線治療 (以下、SRS) へと、1 回線量の増加および照射マージンの縮小が見られる。必然的に、SRS 技法へ近づくにつれて、放射線治療装置の照射精度向上と患者固定精度の向上の両面から、確固たる精度担保が必要となる。図 1 右では、1 回線量の増加に伴う治療時間の延長が考えられる。しかし、固定多門照射から回転照射への変化や、flattening filter free (FFF) ビームによる高線量率照射ならびに照射中の画像誘導の利用により、治療時間の短縮が図られている。

患者にとって最善の放射線治療とは何かと考えた時、理想としては、照射回数が少なく、照射中の固定具を使用せず、照射時間が短いことが挙げられる。現時点におけるそのような放射線治療の 1 つの回答として、適応放射線治療 (adaptive radiotherapy : ART) が当てはまると考える。

## 適応放射線治療分類

ART は、① offline ART、② online ART、③ realtime ART の 3 つに分類され、時間軸で区別すると、照射回数間の再治療計画を伴う放射線治療、照射直前の再治療計画を伴う放射線治療、照射中の再治療計画を伴う放射線治療である。

① offline ART は、従来から実施されている照射野縮小 (変更も含む) が該当する。③ realtime ART は上述のとおり、照射中の再治療計画を伴う放射線治療を指すが、realtime adaptation の意味では、再治療計画を伴わない動体追尾照射も該当する。一方、小線源治療では、<sup>125</sup>I 線源を用いた前立腺がんに対する永久挿入小線源治療において、interactive plan や intraoperative plan と呼ばれる技法がこれに該当する。つまり、前立腺に対する線源挿入に伴う臓器形状の変形、照射中の線量分布の変化に対して、腫瘍および正常組織への線量制約を達成すべく、リアルタイムに治療計画の修正を行いながら照射を継続する。② online ART は、治療寝台の上に患者が配置された状態で、照射直前の画像取得、再治療計画を経て照射する技法であり、商用ベースの利用と展開が行われている。

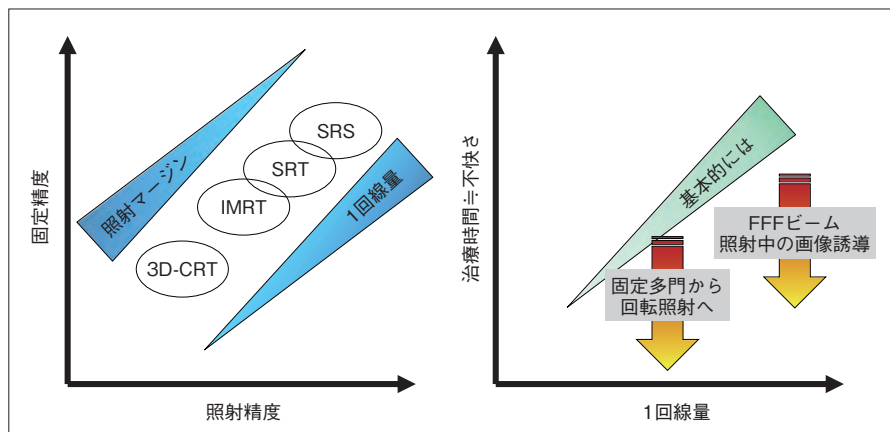


図1 寡分割照射に求められる照射精度、固定精度、治療時間の関係