

【第107回生涯教育講座】

放射線治療の最新事情 (総論)

いの 猪 また 俣 たい 泰 すけ 典

キーワード：強度変調放射線治療 (IMRT)，定位放射線照射 (SRS/SRT)，
密封小線源治療 (Brachytherapy)

1. はじめに

放射線治療は1920年代のおわりにはすでに行われていたが、用いるX線のエネルギーが低いため体の深部に十分な線量を照射することが出来なかった。しかし、1980年代には高エネルギー (6-10MV) のX線を用いたライナックが用いられるようになり、体の深部にまで十分な線量を照射することが可能となった。図1に現在用いられている外部放射線治療装置の代表であるライナックを示す。

現在の放射線治療では治療開始に先立って治療部位のCTを撮影する。得られたCT画像を元に3次元放射線治療計画装置を用いて治療計画を行う (図2)。文字通り3次元の立体イメージで病巣や正常臓器・組織の線量分布図を高い精度で得ることが出来る。このために現在の放射線治療では意図せぬ高線量が正常臓器に照射されたために、治療後に有害事象 (副作用) が生じてQOLを損なう可能性は著しく低くなった。

放射線治療は癌の完治を目指す根治照射，手術前・手術後に補助的に行う術前・術後照射，癌の

転移再発を予防する予防照射，症状の軽減・出現防止，癌の進行を遅らせる目的で行う緩和治療などさまざまな目的や用途に用いられている。また治療の強さを自由に調節できるので新生児から



図1. 現在のライナック装置

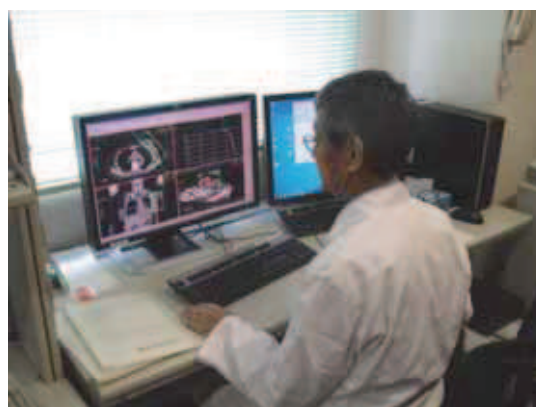


図2. 3次元放射線治療計画装置を用いた治療計画

Taisuke INOMATA

島根大学医学部放射線医学講座放射線腫瘍学
連絡先：〒693-8501 出雲市塩冶町89-1

100才を超える超高齢者にまで適応することも出来る。

2. さまざまな照射法・治療装置

照射法は大別して外部照射，密封小線源治療 (Brachytherapy)，非密封小線源治療がある。照射法別の適応疾患は外部照射ではほとんどすべての腫瘍，密封小線源治療 (Brachytherapy) では腔内照射による子宮頸癌，食道癌，胆道癌，組織内照射による前立腺癌，舌癌などがある。非密封小線源治療は甲状腺癌，甲状腺機能亢進症，骨転移の疼痛緩和，再発悪性リンパ腫などに行われている。

A) 外部照射

1) 強度変調放射線治療 (Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT))

治療の対象となる病巣は一般に不整型をしており，しかも病巣に正常臓器や組織が隣接していることが多い。IMRT では病巣の形状に合わせた均一な線量を投与することにより病巣には過不足

のない線量を投与できる一方，病巣に隣接した正常臓器への線量を大幅に低減することが出来る。

図3に前立腺癌に対するIMRTの線量分布図を示す。5方向からの線量が意図的に不均一 (山が凸凹) になっている。これらを合成すると前立腺の形状に沿って均一な線量が照射される一方，前立腺背側の直腸や腹側の膀胱に対する線量は著しく低減していることが判る。前立腺癌では1回2 Gy，週5回の分割照射で総線量76-80 Gyを安全に照射することが出来る。もしも通常の多門照射でこれと同等の線量を照射すれば重度の膀胱・直腸障害を高率に生ずる。IMRTを用いることにより放射線治療による根治性を高める一方で，有害事象の発生を少なくすることが可能となった。

IMRTで治療する部位には原則的に制限はないが，体動や呼吸，腸管ガスや内容物の移動等による照射部位の変位が比較的少ない前立腺癌，脳腫瘍，頭頸部腫瘍などに対して行われることが多い。IMRTは後述するSRS/SRTほどではないものの照射に際して治療部位の高い位置精度が求められる。そのために治療目的のために行うCT

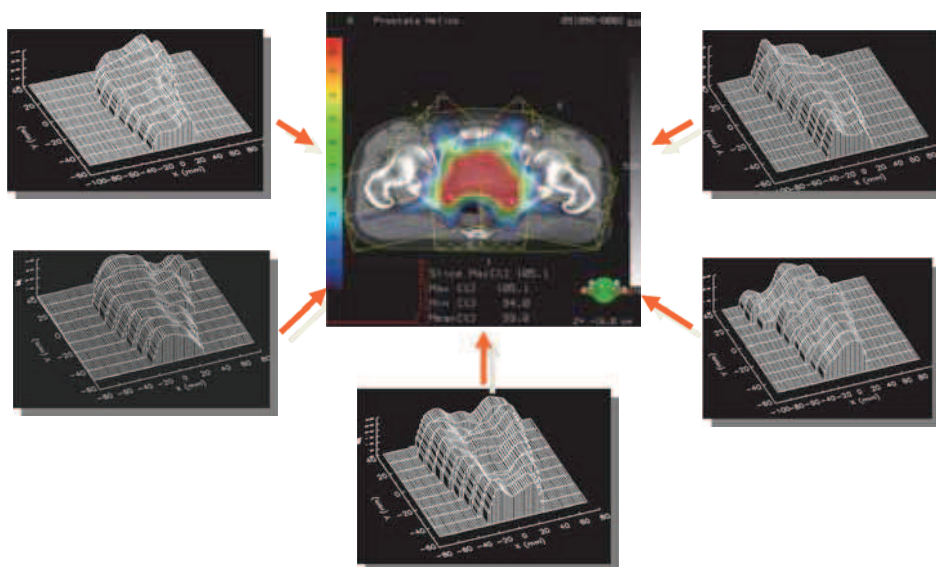


図3. 前立腺癌に対する強度変調放射線治療 (IMRT) による線量分布図