

2026 年度 北海道科学大学大学院・専攻科 学試験問題の出題意図及び解答例
保健医療学研究科 医療技術学専攻
放射線治療技術学

問1 出題意図

近年、多くの施設で取り入れられて注目されている強度変調放射線治療（IMRT）について、その原理と利点、治療計画法であるインバースプランニングの具体的な方法を問う問題。

解答例

原理

強度変調放射線治療は、Intensity Modulated Radiation Therapy（IMRT）と呼ばれる放射線治療の照射法の一つである。これは、リニアックのガントリーヘッドに装着されたマルチリーフコリメータ（Multi-leaf collimator: MLC）の形状変化により、照射野内の一部を遮蔽、開閉し、かつ多方向から照射することで放射線の強度を自由に変調する技術である。この治療の利点として、通常の照射方法よりも、腫瘍であるターゲットには処方線量を十分に投与しつつ、正常組織の線量は急峻に下げることができる。

IMRT の方式には、MLC の動きが停止した状態で照射する step and shoot 法と照射中に MLC を連続的に動かして照射する sliding window 法がある。ただし、現在は、治療時間の短さから sliding window 法が主流である。さらに、近年では究極の多門照射 IMRT である、回転照射を取り入れた強度変調回転放射線治療（Volumetric Modulated Arc Therapy: VMAT）が登場し、人体のあらゆる部位に IMRT が応用されつつある。

治療計画の方法

通常の放射線治療計画では、放射線治療装置のガントリ角度や門数を計画者が立案し、試行錯誤的に治療計画を行い、腫瘍および正常組織が目標の投与線量となるようにフォワードプランニングが行われる。それに比べ、IMRT ではあらかじめ、腫瘍と正常組織に線量制約および重み付けを行い、その目標値を達成させるように MLC の動きをコンピュータが計算するインバースプランニングが行われる。ただし、腫瘍と正常組織の線量がトレードオフとなることから、一度で解を得られることは無く、微調整しながら、繰り返しの計算が必要となり、治療計画の時間は通常よりも長時間を要することが多い。また、計画者の技量も反映されやすく、治療計画には一定の訓練が必要である。