

前立腺癌に対する強度変調放射線治療（IMRT）

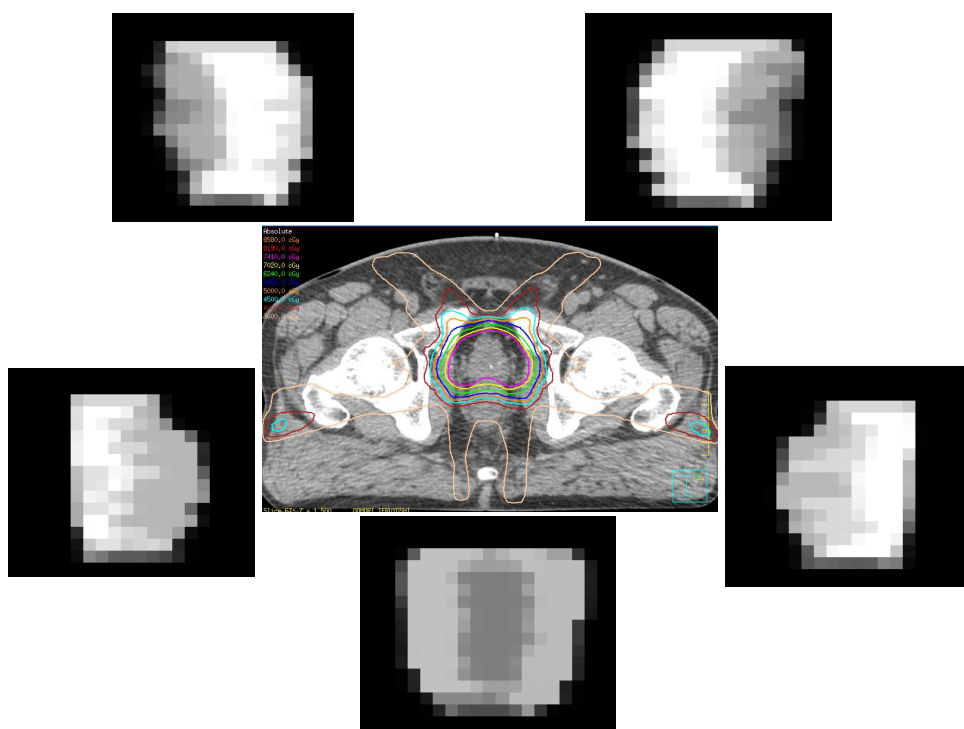
広島大学病院 放射線治療科・泌尿器科

（2013年）

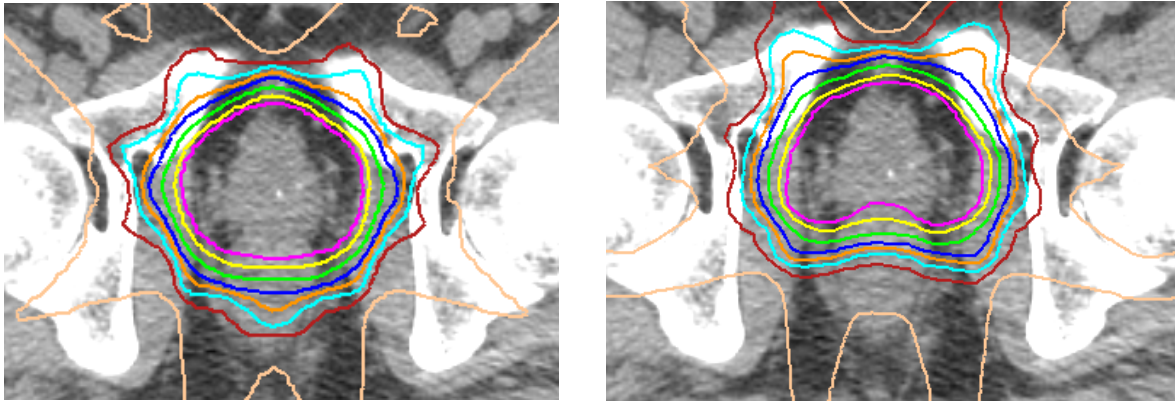
1. はじめに

前立腺癌に対する放射線療法には、体の外部から放射線を照射する外部照射と放射線を出す小さな線源を前立腺内に挿入する小線源治療があります。強度変調放射線治療（IMRT：Intensity Modulated Radiation Therapy、以下IMRT）は、外部照射の一手法で、最新のコンピュータ技術の進歩により可能となった治療法です。通常の外部照射では、放射線を照射する領域（照射野）内の放射線の強さはほぼ均一ですが、IMRTでは、各種標的（腫瘍、周囲正常臓器など）に対して投与する線量を設定し、専用のコンピュータを用いて最適化計算を行い、照射野内の放射線強度を不均一化（変調）することでその設定を達成します。この技術により、腫瘍への投与線量を増加しつつ、腫瘍に近接する正常組織への線量を低減することが可能となりました。

すなわち、前立腺癌においては、前立腺への照射線量を増加することで治療成績の向上を、また隣接する直腸への線量を低減することで直腸障害の軽減を、両者同時に達成することが期待できます（図1-2）。



（図1） 多方向より、不均一に強度を調整したビームを照射します。



(図 2) 左：通常照射 右：IMRT の線量分布 IMRT では直腸側の線量を低減できています。

2. 治療の準備

- 2-1. 紹介日：治療の説明と予定立案を行います。
- 2-2. MRI 撮影：治療計画時に前立腺輪郭作成の精度を高めるために使用します。
- 2-3. 専用固定具の作成：従来の治療に比し、照射範囲を絞り込んで治療しますので、体動が大きいと前立腺が照射範囲から外れてしまう可能性があります。このため、治療する際に使用する「固定具」を作成します。この固定具は、毎回の治療精度の保持、治療中の体動防止目的に用います。



- 2-4. 治療計画用 CT 撮影：作成した固定具を装着の上、CT を撮像します。この際、体の位置確認用にマーキングをします。
- 2-5. 治療計画・最適化計算：撮影した CT 画像を計画用コンピュータに転送し、治療計画の立案を行います。IMRT では、非常に複雑な多くの計算が必要となり、この計算には数日を要します。

- 2-6. 治療計画の検証：コンピュータで作成した計画に誤りがないか実際に線量を測定して確認します。この作業にも数日を要します。
- 2-7. 治療位置の確認：治療間のずれを補正するため、治療開始後、通常治療よりも頻回に位置確認の画像撮影を行います。
- 2-8. 治療開始
IMRT では、上記のごとく治療計画や計画結果の確認などに多くの労力と時間を要するため、CT 撮影から治療開始まで約 2 週間かかります。治療計画が難しい場合や計画結果と実測との間に大きな誤差がある場合など治療開始が予定より遅れることがあります。

3. 治療内容

- 3-1. 1 回の治療時間は 20-30 分程度です。
- 3-2. 治療回数は、37-39 回です。1 日 1 回平日に治療を行います。(病期の進行度、合併症などで治療回数の調整が必要な場合もありますので、実際の治療回数については担当医から説明を受けてください)。
- 3-3. 精度の保持が必須の治療ですので、治療中にも治療体位の X 線撮影や CT 撮像を定期的に施行します。

4. 合併症・副作用について

IMRT により、通常照射に比較して、合併症発生率の低減が可能であると予測しておりますが、合併症はより低い線量でも一定の頻度で発生しますので、治療効果が期待できる線量を照射する以上、IMRT を用いても完全に防ぐことはできません。

発生しうる急性期合併症（治療中から終了後 1-2 ヶ月以内に発症するもの）としては、頻尿（排尿回数の増加）、排尿痛、排尿障害（勢いが無い、とぎれる、時間がかかる）、排便障害（便意頻回、排便痛）などがあります。晩期合併症（治療終了後数ヶ月～数年の間に発症するもの）としては、血便、血尿、尿道狭窄による排尿障害などがあります。治療後、性機能障害（勃起障害）を認めることがあります。

5. 治療を受けることが出来ない方

骨盤内の放射線治療の既往がある方

慢性的な腸の炎症性疾患のある方

治療中の安静が困難な場合や意志疎通が取れない方

担当医師が IMRT を施行するに不適切と判断した方

6. 注意点

上記内容は、現時点で予測される結果を説明したものであり、個々の患者さんにおける治療効果等を保障するものではありません。

7. 当院での前立腺癌に対する IMRT

当院では 2008 年 7 月より前立腺癌に対する IMRT を開始しました。開始後、2011 年 12 月までに 100 名を超える患者さんを治療しました。現時点では、腫瘍制御は非常に良好で、IMRT による線量増加が貢献している可能性があります。ただし、観察期間が短いため、さらなる経過観察が必要です。一方、副作用である直腸出血については、従来の治療法と比較し、内科的な治療（投薬あるいは内視鏡的焼灼）を要する出血は著明に減少しています。IMRT による直腸線量の低減にてこの結果が得られているものと考えています。