

陽子線セラピーニュース

目次

- センター長あいさつ … P.1
- スポットスキャン照射の
物理的特性について … P.2
- 当センターの治療実績 … P.3
- 陽子線 Q & A … P.3
- 活動報告(インフォメーション) … P.4

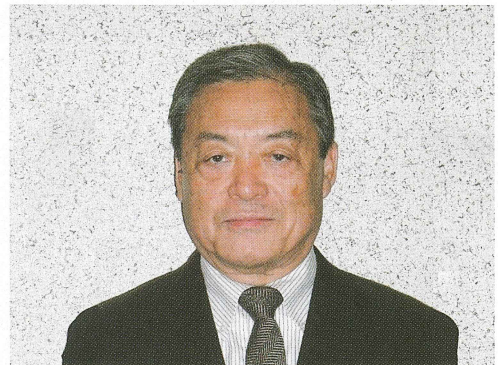
治療開始1年を迎えて

当センターでは、2013年2月より固定照射室を使用して前立腺がんに対する陽子線治療を開始しました。その後、同年6月からはガントリーⅡ室で、主に動く標的に対する治療が開始され、そして2014年1月からはガントリーⅠ室で、スポットスキャン法による治療が開始されています。2014年1月末までに、固定照射室では129名の前立腺がんを、ガントリーⅠ室では10名の前立腺がんを、ガントリーⅡ室では92名の肺・肝腫瘍などの陽子線治療を行っています。

治療装置は順調に稼働しています。現在までに、重度な機器の故障は無く、ほとんどは数時間の修復時間で回復する軽度の故障でした。その結果として、故障の為に変更された新しい治療時間では都合が悪く治療が出来なかった1例を除き、治療日程が延びた患者さんは居られませんでした。

このような順調な経過を踏まえ、2014年4月からはスタッフ数を当初予定より増員し、年間500人の治療も不可能ではない体制が整います。名古屋市・愛知県を始めとした東海地方を中心に、可能な限り多くの適格患者さんを治療するつもりであります。当センターに来院された患者さん方には陽子線治療の特徴を説明し、提案されている幾つかの治療方法の中から最終的な治療方法を決定していただく際に、陽子線治療が一選択肢になればと考えております。

2014年1月からは日本初のスポットスキャン法による



名古屋陽子線治療センター
センター長 溝江 純悦

治療が始まりました。この方法では、細い陽子線ビームを拡大したり、広がったビームを腫瘍に合わせて成型する必要がありません。結果として、ボラス・コリメータ作製が不要なことから治療前日程の短縮が可能となり、又、それらの照射機器への装着も無いことから実際の治療時間の短縮も可能となります。さらにスポットスキャン法は、陽子線治療の究極の治療法といえる強度変調陽子線治療(IMPT; intensity modulated proton therapy)を可能とし、正常組織の線量をより軽減した、最良な線量分布での治療が出来るようになります。当センターの最終目標である、真に“体に優しいがん治療”の実現が、間近に迫っております。

スポットスキニング照射の物理的特性について

日本初のスポットスキニング照射をご説明します。

理想的な放射線治療は腫瘍を含む患部だけに必要な線量を照射し、それ以外の正常な組織への線量をゼロにすることです。しかしながら正常組織への線量をゼロにすることは現実には不可能であり、実際の放射線治療では患部には治療の効果が確実に期待できる線量を照射しつつ、正常組織への線量は障害が発生しないように許容範囲以下におさえるような条件で照射が行われています。放射線治療の起源は120年程前のレントゲンによるX線の発見までさかのぼりますが、その手法は、線量の集中性を高め、より理想に近い照射方法を求めて進化してきました。今回、名古屋陽子線治療センターで開始したスポットスキニング法(ビーム走査法)もその進化の流れに沿って実現した新しい照射方法です。

体内に照射された陽子線はエネルギーを失って止まる直前で線量が最大となる性質をもち、ブラッグピークと呼ばれています。この性質により深さと線量という関係で一般的なX線を使った放射線治療と比較して線量の集中性に優れています。陽子線治療ではシンクロトロンという加速器によって陽子を光速の最大60%近くまで加速したものをビームとして利用します。陽子線ビームは直径数ミリの幅をもっています。これまでの陽子線治療では、これを腫瘍の大きさまで拡大してから照射するブロードビーム法と呼ばれる方法が一般的でしたが、スポットスキニング法では細いビームをそのまま利用し、左下の図のようにビームが止まる位置を腫瘍が存在する領域に3次元的にコントロールしながら照射します。陽子線の到達する深さはシンクロトロンからのビームの取出しエネルギーにより調節します。また、走査電磁石を2個一組で使用し、1個は水平方向に、もう1個は垂直方向に

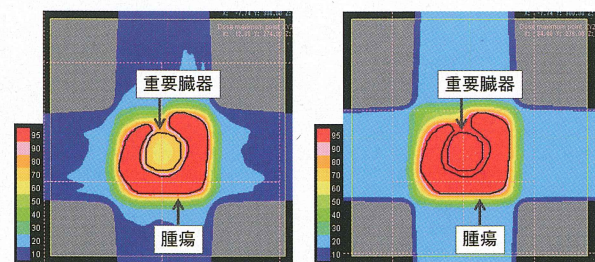
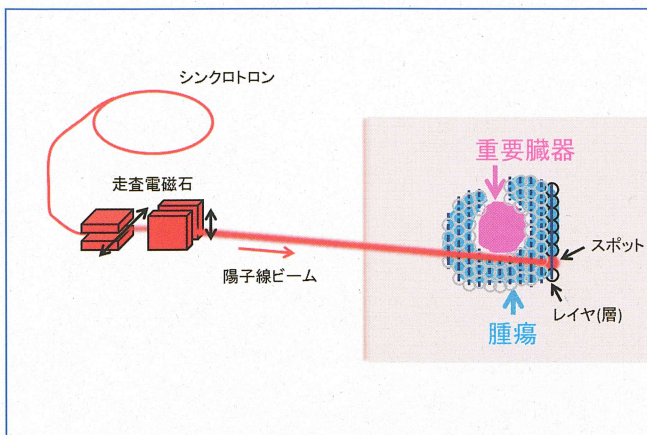


医学物理士 歳藤 利行

ビームを曲げます。そうすることで腫瘍の形状どおりにスポットを配置して照射します。実際の照射は最初に体表から最も深いレイヤ(層)をねらって、すなわちビームのエネルギーを最大にして、次にエネルギーを少し下げて少し浅いレイヤを照射し、これを最も浅いところまで繰り返していきます。

スポットスキニング法はブロードビーム法よりも線量の集中性に優れており、特に、正常組織を腫瘍が取り囲むような、両者が複雑な位置関係にある場合に、ブロードビーム法に対する優位性が顕著になります。右下の図は4方向から陽子線をあてたときの合計の線量分布の比較で、赤色の部分ががんの治療に必要な線量です。スポットスキニング法では腫瘍には十分な線量をあてつつ、重要臓器への線量が低減されていることがわかります。これにより正常組織への障害の低減や、ブロードビーム法では治療が困難あるいは不可能な症例に対しても治療の可能性が広がるのが期待できます。

名古屋陽子線治療センターでは2014年1月からスポットスキニング法を用いた前立腺がんの治療を行っています。今後はより高い効果が期待できる頭頸部や骨軟部のがんの治療に利用できるように整備をすすめてまいります。

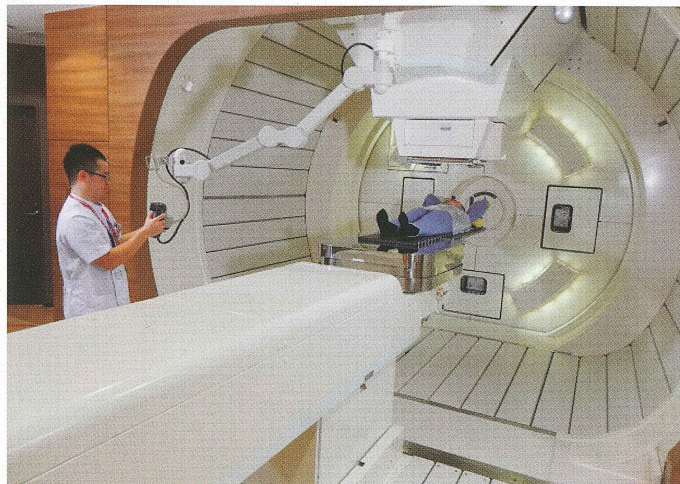


スポットスキニング法

ブロードビーム法

当センターの治療実績

当センターは平成25年2月に前立腺がんの陽子線治療を開始しました。当初は3室ある照射室内、1室のみの稼働でしたが、その後、他の2室も予定どおり順調に稼働し、治療部位を肝臓、肺、頭頸部、骨軟部と拡大してまいりました。開設から平成26年1月末までに231名の患者様の陽子線治療を行ってまいりましたが、現在のところ前立腺がんが全体の6割を占めており、肝臓がん、肺がんと続きます。治療部位は順次、拡大していきますので、最新の情報はセンターホームページをご覧ください。

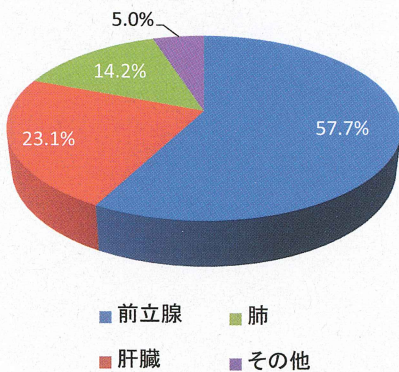


治療の様子

開設から現在までの状況（患者動向） 平成26年2月28日時点

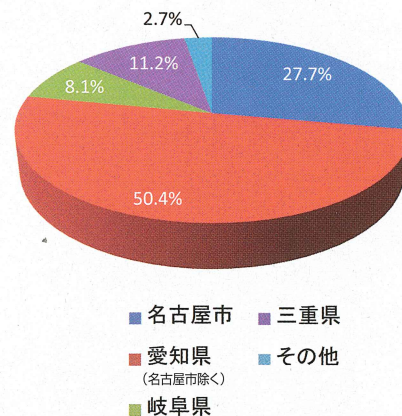
■ 部位別治療患者

部位	人数
前立腺	150
肝臓	60
肺	37
その他	13
合計	260



■ 居住地別治療患者

居住地	人数
名古屋市	72
愛知県 (名古屋市除く)	131
岐阜県	21
三重県	29
その他	7
合計	260



陽子線 Q&A

Q 陽子線治療はどんながんでも治療できますか？

A すべてのがんが陽子線治療の適応(対象)となるわけではなく、白血病や悪性リンパ腫など全身に広がったがんや、胃がんなどは適応ではありません。また、対象疾患でも、がんの大きさや病期、全身の状態などにより適応と判断されない場合があります。



固定照射室

Q 治療中に痛みや副作用はありませんか？

A 陽子線の照射で痛みや熱さを感じることはありません。副作用もX線と比べ軽度なことが多いです。起こり得る副作用は照射部位によって異なるため、事前に十分な説明を行います。例えば皮膚の粘膜を照射した場合に炎症を起こし、一時的にヒリヒリとして熱感を生じることがあります。

INFORMATION

活動報告

■第10回日本粒子線治療臨床研究会を開催

平成25年9月14日(土)に第10回日本粒子線治療臨床研究会を当センターで開催し、溝江センター長が大会長を務めました。会議には、全国各地の医療機関・関連企業から粒子線治療に関わる医師、診療放射線技師等が100名以上集まり、粒子線治療に関する日頃の研究成果を発表・討議しました。

■運営会議など様々な会議を開催

当センターでは、センター運営に関し、東海三県の大学病院の院長など様々な立場の方から助言をいただく運営会議を設置しています。今年度は平成26年1月に開催し、治療開始して約1年の時点での治療経過などについてご議論いただきました。また、当センターでは、専門家のご意見を聴きながらプロトコル(治療基準)を策定しています。25年度は頭頸部や骨軟部の治療基準検討委員会を開催し、それぞれプロトコルを策定しました。

■米国MD Anderson Cancer Centerスタッフによる講演

平成26年2月に米国最大規模のがんセンターであるMD Anderson Cancer CenterよりMichael T. Gillin, Ph.Dが当センターを訪れ、陽子線治療の現状と今後、未来展望についての講演が行われました。当センターの現状と精度管理などについて、センタースタッフと活発な討論がなされました。今後も海外を含め、様々な施設と連携しながらより良い治療を実現していきます。



第10回日本粒子線治療臨床研究会

■国内外の学会、研究会等で多数の学術発表を実施

米国放射線腫瘍学会をはじめ、日本放射線腫瘍学会、日本医学物理学会、高精度放射線治療研究会、日本粒子線治療臨床研究会など多くの放射線治療・粒子線治療に関する学会、研究会において、医師、技師(医学物理)、診療放射線技師から多数の学術発表を行いました。学術発表を行うことで多くの施設と議論を交わし、様々な意見を当センターの治療に取り入れるとともに、陽子線治療全体の普及、発展のためにも継続して活動をしていきます。

■技師(医学物理)による活動

当センターには、物理的な面から陽子線治療を支える技師(医学物理)が2名在籍しています。ドイツで開催された世界会議で講演をし、また台湾や東京での講習会で講師として参加するなど、国内外で幅広く活動をしています。これらの活動を通じて情報発信をするとともに、最先端の知識、技術を取り入れ、陽子線治療の発展に貢献しています。

■陽子線セミナー

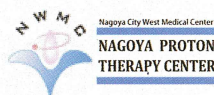
当センターの職員が陽子線治療を紹介するセミナーを実施しています。詳しくは当センター運営企画室までお問い合わせください。



ホームページではセンターの紹介や陽子線治療に関する説明などを載せています。「お知らせ」では最新の情報をアップしています。是非、ご覧ください。

名古屋陽子線治療センター

検索



陽子線セラピーニュース

●発行・編集/名古屋市長西部医療センター
名古屋陽子線治療センター
運営企画室

〒462-8508 名古屋市長西部医療センター
1丁目1番地の1
電話 052-991-8588 FAX 052-991-8599
<http://www.nptc.city.nagoya.jp/>