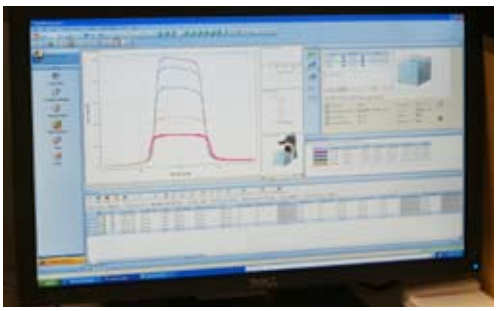
市立貝塚病院広報誌
Kaizuka City Hospital

増刊号
Vol. 02
2011
5月

コスモスだより

最新型放射線治療装置導入 稼働に向け調整中



病院の理念 基本方針

地域住民を守る良質な医療の提供

1．医療を通じ患者さんの歓びが自らの歓びになるような職業人をめざします。
2．常に技術の研鑽に努め、高度な医療の提供により、病気の早期発見・治療の充実をめざします。
3．患者さんの治療には、各々の職務を結集したチーム医療をめざします。
4．地域の医療機関と連携を密にし、信頼される中核病院として急性期医療をめざします。

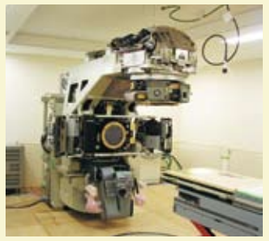
発行：市立貝塚病院 広報委員会

高精度放射線治療を可能にする最新放射線治療システムを導入

がん治療において、放射線治療の利用率が 60 ～ 70%と大きな実績を上げている欧米に比べ、日本では 30%程度という現状です。しかし、より効果的でより安全な放射線治療装置の普及により、日本でも放射線治療の役割は飛躍的に伸びていくことでしょう。

当院では、本年より次世代の「高精度放射線治療システム」導入を決定、１月末には放射線治療装置本体が搬入され、現在は稼働に向け急ピッチな調整を行っています。この最新型放射線治療システムは、がん治療の基幹施設では設置されていますが、南大阪地域では当院が先駆けて導入することになりました。がん治療の新たな一歩として、大きな期待を寄せています。

◆ より安全で効果的な治療を可能にするシステム
◆ 導入に伴い放射線治療の専門医を招聘
◆ 医学物理室を開設



放射線治療の基礎知識　Q&A

放射線治療って何？

放射線には遺伝物質に傷害を与え細胞分裂を止める作用があり、その作用で腫瘍を死滅・縮小させます。使われる放射線の種類にはいくつかあり、種類によって人体への到達距離や特性・照射方法なども異なります。最も使われているのは、広範な領域を照射できるＸ線で、Ｘ線を発生させる治療装置はリニアック（linear accelerator 線形加速器）と呼ばれています。当院でもリニアックを導入しました。

放射線治療の目的には大きく分けて２つあります。病気を治癒させることを目的とした根治的治療と症状の改善を目的とした姑息（緩和）的治療です。その他に、病気の再発を防止する目的で行われる予防的放射線治療などもあります。放射線治療は幅広いがんに対応しますが、中には胃がんのように不得意なものもあります。

放射線治療の特徴は？

●切らずにがんを治療することが可能です。
→治療に痛みがありません。
→体への負担が少ないので、ご高齢の方、合併症があって手術が受けられない方でも治療できます。
→手術のように傷跡が残らず、身体の形や機能の損傷を少なくすることができます。
●治療に必要な範囲以外には放射線が当たらないため、抗ガン剤のように全身への副作用が出にくくなっています。
●手術や抗ガン剤との組み合わせでよりよい治療結果が得られます。
●早期ガンから緩和ケアにまで幅広く使われます。

放射線治療の副作用は？

放射線の照射量が多いと、がん細胞に傷害を与える効果が高くなります。しかし放射線は、正常細胞にも傷害を与えてしまいます。正常細胞に当たると、照射される場所により出血などの副作用が発生します。副作用には、治療中に起こる急性放射線障害と放射線治療が終わって半年以降に起こる晩発性放射線障害があります。そのため、治療後も定期的に受診をしていただく必要があります。技術が進歩しても副作用をゼロにすることはできません。放射線治療の課題は、がん細胞の周辺にある正常細胞に照射する照射量を極力減らし、がん組織に当てる照射量を多くして可能な限りの傷害を与えることです。その技術は、過去 40 ～ 50 年の間に飛躍的に進歩しました。

Ｘ線（エックス線）ってどんなもの？

Ｘ線は光（電磁波）の一種で、発見者の名前からレントゲンとも言われています。【物質を透過する】【特定の物質にあたると光を発する】特性を利用して撮られた体内画像は、診断に使われています。また、【物質中で荷電粒子を生じ電離を起こさせる】という特徴を治療に応用しています。電離作用により腫瘍細胞の核内に存在する DNA（遺伝物資）に傷を付けるのです。適切な量のＸ線を照射した場合、正常細胞は傷を修復できるのに対して、腫瘍細胞は修復できずに死滅・縮小してしまいます。使用するＸ線のエネルギーと照射量を変えることで、画像撮影と治療に使い分けているのです。

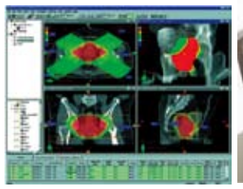
CT（シーティー）って何？

CT は、コンピュータ断層撮影（Computed Tomography）の略称。放射線など（一般的にはＸ線）を利用して撮影した画像データをコンピュータ処理をし、生体の内部画像を構成する技術や機器のことです。断面画像を得る技術ですが、画像処理技術の向上で３次元画像として表示することも可能になりました。放射線治療にも、治療計画用の画像を撮ったり、放射線の照射位置を確認するためなどに使われています。

■ 世界の標準機に位置づけられる高性能装置とシステムを導入

高精度治療に対応する質と能力

- ３次元原体照射治療（３D - CRT）
- 定位放射線照射（SRS、SRT）
- 強度変調照射治療（IMRT）
- 画像誘導放射線治療（IGR）



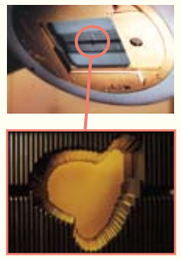
３次元原体照射治療（３D-CRT：3-Dimensional Conformal Radiation Therapy）
── 画像情報を利用し、がん細胞の形に合わせて照射するビームの形を変える技術です ──

これは CT などで得られた３次元の（３Dimensional）画像情報を利用し、がん細胞の形に合わせて照射するビームの形を作り（原体照射）、いくつもの方向から照射して、がん細胞に放射線を集中させる方法です。

がんの形に合わせた照射を可能にする多分割絞り装置
多分割コリメータ（MLC：マルチリーフコリメータ）

コリメータは、放射線ビームの形を作る働きがあります。マルチリーフコリメータは、スリットを自在に動かすことで、がんの形に合わせた照射を可能にします。

導入する放射線治療装置のスリットの厚みは５㎜と細く、より精密な形状が作れるようになりました。誤差± 0.2㎜以下の高精度できめ細かな照射ができるだけでなく、広範囲の照射でも、40 × 40㎝の広い照射野を持っています。

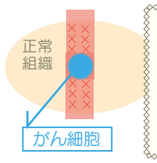


定位放射線照射（SRS、SRT）

── 正常細胞への照射量を減らし、がん細胞に多量に照射する技術です ──

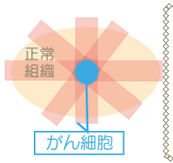
定位放射線照射とは、がん細胞に多方向から放射線をピンポイントで集中させる方法で、照射器や寝台を動かすことで、多方向からの照射を行います。ピンポイントで集中させるためには、照射する位置にズレがあってはなりません。そこで、型や固定具などを用いて体を固定して行います。もちろんCTなどを利用した３次元画像情報が使われており、高度なシミュレーションシステムが複雑な照射を可能にしています。

【従来の放射線照射】



がん細胞に十分な放射線を当てようとすると、がん細胞だけでなく正常組織にも多くの放射線量を当て、ダメージを与えてしまします。

【定位放射線治療】



弱い放射線を多方向から当ててがん細胞に集中させ、正常細胞へのダメージを少なくします。

■定位手術的照射（SRS：Stereotactic Radio Surgery）

１回で大量の放射線を照射し、がん細胞を破壊することから「手術的：Surgery」と呼ばれています。
放射線の中でもγ線（コバルト）を用いた場合、ガンマーナイフと呼ばれ脳腫瘍の治療に使われています。Ｘ線を使用する場合は、エックスナイフと言われます。いずれも、手術によりナイフで切り取ったような効果が期待できることからこう呼ばれています。

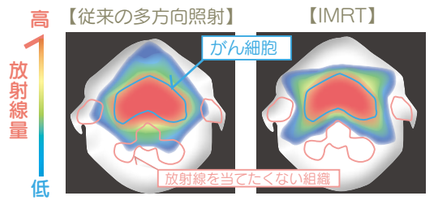
■定位放射線治療（SRT：Stereotactic Radio Therapy）

照射の方法は定位手術的照射と基本的に同じですが、１度に行うのではなく数回に分けて行われます。
どちらを選択するかは、病巣の位置や大きさ等により異なります。

強度変調照射治療（IMRT：Intensity Modulated Radio Therapy）

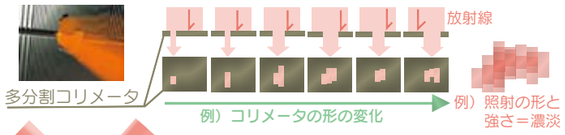
── 照射中にビームの形を変え、がん細胞にさらに集中照射する技術です ──

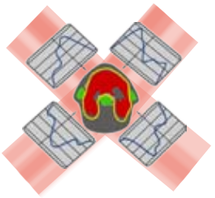
照射するＸ線の強さ（Intensity）を調節（Modulated）できるIMRTは、新しいタイプの3D-CRTとも言えます。強さの調整は、多分割コリメータ（マルチリーフコリメータ:MLC）を照射中に動かし、照射の形を変えることで行っています。従来よりも更に正常細胞への放射線量を減らし、がん細胞に高い放射線量を当てることのできる最新の技術で、腫瘍制御率の向上や合併症の軽減が期待されています。



放射線量（強さ）を変化させることで、腫瘍の形により近い形での照射ができます。正常組織を取り囲んでいる場合も、正常組織への照射を極力減らせます。

照射中に形を変える多分割コリメータ（MLC）





- 放射線が長い時間照射されれば、放射線量は多くなります。コリメータの形を変えることで照射時間を変え、放射線の強度を変えることができます。
- 強度の違う放射線を多方向から照射することで、複雑な照射の形を実現します。

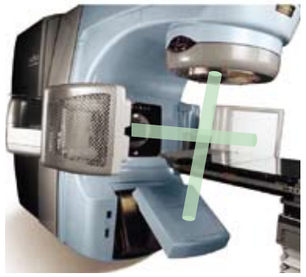
それぞれの治療の特性を活かしながら、適した治療を組み合わせることが大切です。

IMRTでは、照射の形を変えている間も高線量の放射線は出たままの状態になっているため、多分割コリメータによる散乱放射線を含めると、体全体に受ける放射線量は増加する傾向があります。また、治療費も従来の3D-CRTよりも高くなってしまいます。腫瘍の位置などにより、3D-CRTではどうしても正常細胞への被曝が避けられず、がん細胞に対して効果的な放射線量を当てられなかった場合などには第一選択となる有効な放射線治療と言えます。

画像誘導放射線治療（IGRT：Image-guided Radio Therapy）

── 画像情報を取得し、計画時と治療時のズレを修正する技術です ──

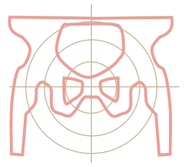
放射線治療において重要なのは、正しい位置に照射することです。数回に分けて治療が行われる場合には、毎回照射位置を調整しなければなりません。その調整には、ミリ単位の精密さが要求されます。画像誘導放射線治療（IGRT；image-guided radiotherapy）とは、画像情報をもとに、治療患者さんの位置誤差を補正しながら、正確に治療をおこなう技術です。



患者さんが寝台で治療を受ける状態で、２方向からのＸ線画像撮影を行います。

- 寝台上で患者さんが治療を受ける状態での治療位置の照合が可能です。
- 直交した２方向から撮影することにより、３次元的な位置合わせを行います。
- 回転撮影を行いCT画像解析することで、より正確な位置あわせが可能です。
- 画像を撮影しコンピュータで解析してズレが確認された場合、治療寝台位置を修正して、適切な位置で放射線照射を行ないます。
- 日々の放射線治療をどの位置で行ったかを記録として残すこともできます。

治療計画時画像と治療直前の画像を重ね合わせると、ズレが分かります。このズレを、治療前に毎回修正して照射を行います。



■稼働に向け、「医学物理室」にて調整作業進行中！

放射線治療の安全を担う「医学物理室」

当院では、放射線治療専任の診療放射線技師と医学物理士の所属する「医学物理室」を、今回の最新型放射線治療装置導入に向けて新たに設置しました。医学物理室は、【放射線治療の精度管理・品質管理・治療計画】を行う部署です。「医学物理室」は、先進施設では設置されていますが一般にはまだ普及しておらず、放射線技師が兼任している状態。しかし治療が高度になる中、その効果と安全性を担保するために無くてはならない部署です。

高精度な機器を使うための、高度な調整

医療機器は目を見張る進歩を遂げ、より高性能により精密になってきました。しかし、スイッチ一つで動くような簡単なものではありません。高性能になればなるほど、その使用には非常に高度な調整技術や管理技術、より高度な知識が必要になってきます。

治療計画に必要なデータを取るため、「設定した放射線量が実際に照射されているか」「設定した照射位置に正しく照射されているか」など、今秋の本格稼働に向けて、ミリ単位での調整が連日続けられています。

放射線治療器を実際に稼働させ、測定専用の水槽の中に照射して、実際に測定をしながら、非常に細かな測定と調整を行っています。

■高性能機装置を用いた治療を行う専門家の力

放射線治療医
診察所見や検査結果から、放射線治療の方針や治療計画を立てます。治療終了後も定期的に診察し、必要な処置を行います。

医学物理士
治療計画を立てたり、医師の立てた治療計画をチェックします。照射位置や線量など、治療装置の精度管理も行います。

放射線治療専任 診療放射線技師
実際に患者さんを治療装置に寝かせ、放射線を照射します。正しい位置に照射されるよう、皮膚に印をつけたり型作りも行います。

放射線治療医

放射線診断と放射線治療がそれぞれに高度化する中、放射線を使って画像診断を行う放射線診断科と、治療を目的とする放射線治療科（または放射線腫瘍科）は世界的には別科となっています。しかし、日本では一部の先進的施設を除き、分科していないのが一般的です。当院では、昨年８月より放射線治療医が勤務、今年の１月には常勤として勤務し、放射線診断医とともに、高度な放射線治療に対応する体制を整えています。

診療放射線技師・医学物理士

当院では、放射線治療専任の診療放射線技師と医学物理士の所属する医学物理室を設置。より安全で効果的な放射線治療を行うために活動しています。

放射線科　放射線治療医
瀬尾 雄二

◆ 昨年度より放射線治療医 瀬尾雄二 Dr が就任

■略歴
大阪大学卒業。放射線治療先進国アメリカで Radiobiology（放射線生態学）の研究を４年、放射線腫瘍科での５年間の臨床経験をへて 2010 年７月に帰国。市立貝塚病院に勤務。

本年度より稼働する新しい放射線治療装置は、最新の放射線治療法である強度変調放射線治療（IMRT）や画像誘導放射線治療（IGRT）を施行することが可能です。こうした技術を使うことによって、がん細胞への放射線照射量を増やしたり、もしくは周辺正常組織の被曝を軽減することが可能になります。国際的には、現時点で IMRT は前立腺がんと頭頸部がんに標準治療法と考えられています。日本では一部の基幹病院でのみ施行されている現状ですが、数年内には広く地域病院に広がる可能性があります。当院で多い婦人科がんにおいても、標準治療が従来型の骨盤照射から IMRT に数年後に移行する可能性もあり、早い時期からこの最新治療法に対応することになりました。

この新しい技術が多くの疾患に恩恵をもたらすことを期待していますが、一方で、装置があればすぐにできるわけではありません。複雑な治療を計画・検証・実施するには、治療に携わる放射線治療専門の技師や医学物理士などのマンパワーと努力が必要です。安全を確認しながら、順次新しい治療を導入して行きたいと考えています。

◆ 医学物理室を開設

放射線治療先進国のアメリカに日本が追いつくためには、組織としての医学物理室の確立がとても重要です。高度化する技術を安全に運用するためのシステムと技術、知識をもったスタッフ、そして業務に専任できる環境が必要だからです。

医学物理室は、品質管理のためのセクション。高精度医療を安心して皆様にご提供する責務を担い、精進してまいります。

放射線科技師長
診療放射線技師
放射線品質管理士
麻生川　順

医学物理士
診療放射線技師
酒井　裕美子

医学物理士
尾方　俊至

■第 26 回　市立貝塚病院　市民公開講座

平成 23 年 7 月 28 日（木）

【場　所】 市立貝塚病院　７階講義室　午後２時 30 分～４時
【テーマ】 **放射線治療 ～注目の最先端技術～**
【講　師】 市立貝塚病院　放射線治療医　瀬尾 雄二
【費　用】 無料（定員 80 名　要予約）
【申込・問合せ】 市立貝塚病院　地域医療連携室　☎ 072-422-5865（内線：236）
※１階総合案内でも受付いたしております。

■『乳がん自己検診法』出張講座のご案内

乳がんの早期発見の有効な手段の一つに、自己検診法があります。当院では、看護師が中心に『自己検診法の普及キャラバン隊』を結成し、ご希望の場所に出向いて講座を行う取り組みを行っています。

【条　件】 少人数グループでも可。お問い合わせください！
【範　囲】 貝塚市および近隣市町（車で片道 30 分以内の場所）
【日　時】 月曜日　午後１時～午後４時（基本コース：１時間）
【内　容】 ビデオ・講義・実技演習・質疑応答
【費　用】 無料
【申込・問い合せ】 市立貝塚病院　地域医療連携室　☎ 072-422-5865（内線：236）

■5月 31 日（火）より敷地内全面禁煙

当院では、5月 31 日の『世界禁煙デー』に合わせて、当院の敷地内が全面禁煙開始することになりました。病院建物外に設けておりました喫煙スペースも撤去し、建物外も含めて全ての場所で喫煙ができまくなります。ご協力お願い申し上げます。

世界禁煙デー（5月 31 日）は、世界保健機関（WHO）が制定した記念日です。
日本では、5 月 31 日から 6 月 6 日までの 1 週間が禁煙週間となっています。

タバコは、肺がんをはじめ、動脈硬化・心臓病などの発症率を高めます。リスクを減らすには、禁煙をできるだけ早く始めて禁煙期間を長くすることが大切。また、タバコは本人だけでなく、タバコから出る煙によって周囲の人の健康にも害を及ぼしてしまいます。この機会に是非、禁煙に取り組んでください！

地域連携ニュース

「地域医療連携室」は、地域の医療機関等と密接な連携を図り、地域のかかりつけ医との業務分担を行いながら、患者様に満足していただける適正で質の高い医療を提供することを目的としております。患者様にも、地域医療機関の皆様にも信頼していただける市民病院であるために努めて参ります。今後ともよろしくお願い申し上げます。

■平成 22 年度（H.22.4 ～ H23.3）紹介件数

科別	内科	神経内科	小児科	外科	形成外科	整形外科	皮膚科	泌尿器科	産婦人科	眼科	耳鼻咽喉科	放射線科
件数	1,030	115	483	1,157	104	324	213	484	1,144	541	15	428

１年間で総計 6,038 件のご紹介を頂きました。ありがとうございました。