

手術をしなくてもがんを治療

粒子線がん治療に関する施設見学会が、10月13日、大阪府高槻市にある大阪医科薬科大学で開催されました。主催は、医用原子力技術研究振興財団。加速器を用いて、そこから発生する中性子をがんに向けて治療する技術の最新情報を紹介します。

(編集部)

がん細胞にエネルギーを当てて破壊

大学の北門を入るとすぐに関西BNCT共同研究センターの建物があります。BNCT (Boron Neutron Capture Therapy) とは、ホウ素中性子捕捉療法といえます。

この方法は、古くは原子炉で発生する中性子を使用してがんの治療を行なっていました。しかし、原子炉を病院に設置することは困難なため、近年は、加速器を用いて陽子線を加速する

ことで発生する中性子を用いる加速器型BNCTが実現しています。

治療に使われるホウ素は、点滴で患者に投与すると、がん細胞に集まる特性があります。そこに、加速器という装置から取り出された中性子を患者のがん細胞に当てます。

すると、がん細胞の中のホウ素と中性子の核反応が起こり、そのエネルギーが正常の細胞は傷つけずに、がん細胞だけを破壊します。

エックス線が効かなかったり、エックス線に抵抗性を持ったがん細胞に

も効果が期待できます。

また、手術などよりも患者への負担が小さく、治療中の患者の生活の質 (QOL) の向上が得られます。

私たち見学者は早速、センターに入り、治療室に案内されました。治療室には移動式ベッドが設置されています。実際の治療では、そこに座った姿勢、もしくは患者が横たわった状態で患部などの確認や調整を行ないます。

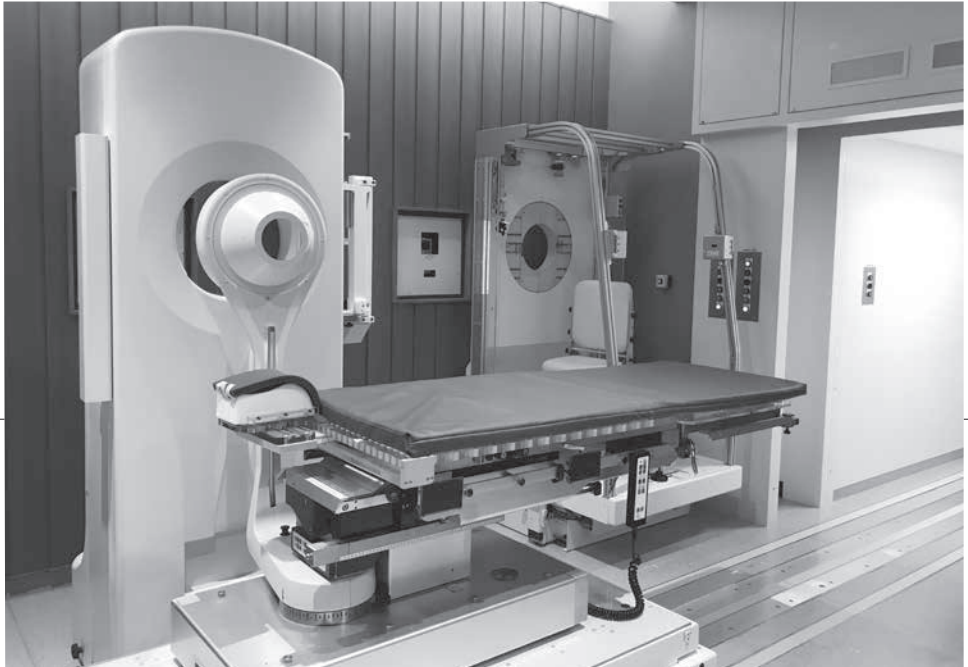
ベッドは、そのままレーンに沿って隣にある照射室

●関西 BNCT 共同医療センター



に移動させることができます。

患者は、寝たままの状態です。壁から突き出したコリメーターから出る中性子線の照射を患部に受けることが



設置されています。実際に、加速器を間近で見学できました。

加速器で陽子を加速してペリリウムのターゲットに当てて中性子を発生させます。そして、減速材を通してエネルギーを落とします。その時に発生するエネルギーの低い中性子を利用して患部に照射します。

患部には、

できます。

照射室の隣には、A V F型というサイクロトロン、いわゆる加速器が

およそ四〇分から六〇分照射します。

照射室は、鉛のシャッターで防護され、外部に放射線が漏れるのを防

いでいます。

加速器の検査は二年に一回行なうそうで、それに合格しないとけません。

またメンテナンスも年に一回実施しています。

治療時間は、一人につき一日三〜四時間程度で、現在、週に五人程度の治療を行なっているとのこと。

以前は、その時間、座ったままの姿勢で照射を行なっていました。コリメーターを改良し、現在は、寝たままでも照射できるようになりました。これによって、患者の負担が大きく減り、治療実績も増加しています。

日本は世界のBNCT研究を主導

治療室の見学後、大阪医科薬科大学助教の武野慧さんからは、頭頸部を中心にした現在の関西BNCT共同研究センターの治療実績の紹介がありました。

「現在、センターで行なわれているがん治療は口やのど、鼻の中、唾液腺などに発生する頭頸部がんで、特に再

発したがんを中心に治療が行なわれています」と武野さんは解説してくれました。

二〇二〇年の社会保険診療報酬の改定により、現在、切除ができない局所進行、または局所再発頭頸部がんの保険診療が認められています。

現在、最初のがんに手術や一般の放射線治療が施された患者で、再発がんが生じた際に、センターで治療が行なわれています。およそ九割を占めているとのこと。

「やはり、手術ではなく、照射治療をして、例えば、声が出る可能性が残ることは患者にとって重要です」と、武野さんは強調しました。

続いて講演した関西BNCT共同医療センターの小野公二所長は、長く脳腫瘍のBNCT治療に携わり、これまでのBNCT研究の歴史を振り返ります。

「日本は、世界初の加速器によるBNCT装置を完成させ、世界のBNCT研究を主導しています」

小野氏が長く研究に携わっていた京都大学原子炉実験所（現・京都大学複

合原子力科学研究所)では、悪性脳腫瘍を中心に、治療の実績を積んできました。

重水炉の高純度の熱中性子照射場が治療に利用されていましたが、熱中性子ビームという照射手法では、患部の深いところには届きにくかったため、当時は開頭したうえで手術下に照射が行なわれていました(術中照射といえます)。

その後、設備が改良され、従来の熱中性子よりもやや高いエネルギーの熱外中性子ビームを用いた治療が行なわれました。

「二〇〇一年、当時の京都大学原子炉実験所で、再発の頭頸部がんのBNCT治療に成功しました。

それまでは、世界では、脳腫瘍と悪性黒色腫のBNCT治療が主流でした。

二〇〇二年の国際会議でこの症例を報告すると、参加者の雰囲気が変わりました。報告後、参加者から資料の提供も求められました。明らかにその時、歴史が動いたのです」と小野氏は、強調しました。

治療適用範囲の拡大に期待

二〇〇一年以降に京大原子炉で様々ながんのBNCTが試みられました。

症例数でも、がんの種類でも世界一(五九一件)の実績を有します。

その後、加速器による中性子照射システムが開発され、京大原子炉実験所に1号機、福島県にある南東北BNCT研究センターで2号機が設置されました。関西BNCT共同医療センターの加速器は3号機になります。

頭頸部がんのBNCTの現時点の保険診療の成績は、治療の成績を大きく上回っています。

中性子エネルギーの上昇によって、治療ができる深さも改善されてきました。

これまでの治療実績から、BNCTでは、悪性脳腫瘍や悪性黒色腫、血管肉腫などへの適用が考えられるとのことです。

課題としては、中性子は、皮膚か

●治療方法について説明する小野公二所長(中央)



ら七センチメートル程度のところまでしか届きません。すい臓がんなどの患部の深いがんにはまだ難しいようです。

また線量の正確な推定、把握が必要となります。

さらに新たなホウ素薬剤の飛躍的な研究・開発も必要とのこと。小野所長は、これら課題の改善が、治療に適用できるがんの種類が、や治療効果の改善に大きく貢献できると期待を込められました。

