

世界最先端ー日本のがん放射線治療、「次世代放射線治療」ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) 最新情報

放射線治療は体に優しい究極のがん治療ー手術、薬物療法、放射線治療の組み合わせ治療が効果を上げ、存在感を増している！

桜の花出版株式会社

2021-08-30 10:00

桜の花出版 株式会社（東京都、以下「当社」）は、8月25日、京都大学複合原子力科学研究所 粒子線腫瘍学研究センター 鈴木実教授にインタビューを行い、8月30日最新情報を公開しました。



世界初、ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) が本格的に稼働

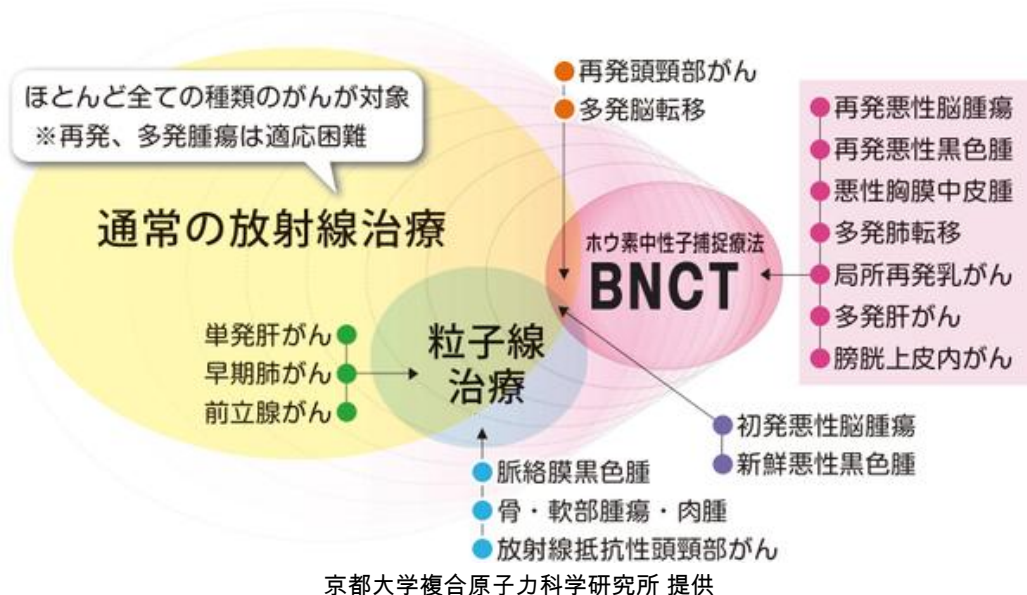
放射線治療の進歩は目覚ましく、以前はがんの三大治療の一つとして補助的な役割であったものが、最近では手術と同等の治療実績をあげています。すでに欧米ではがん患者の半数以上が放射線治療です。

放射線治療が世界的に増えた理由は単純明快で、身体への負担が圧倒的に少ないためです。放射線治療の副作用も他の治療法同様ありますが、外科手術で全身麻酔をした上、臓器を切ることになれば痛みが少なく、身体の早い回復が期待できます。時代がより低侵襲治療を希望する中で、放射線治療がさらに発展していくことは間違いないところです。

日本は、重粒子線治療やホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) の開発で世界の先陣を切っています。

ホウ素中性子捕捉療法は、がん細胞をピンポイントで破壊する、身体への負担が少ない最先端の放射線がん治療です。外科手術やX線（エックス線）による放射線治療が難しい、正常組織に湿潤したがん特に効果的です。

今回、世界最先端の研究施設である京都大学複合原子力科学研究所 粒子線腫瘍学研究センターの鈴木実教授に、ホウ素中性子捕捉療法について、解説をお願いしました。



世界最先端の京都大学―鈴木実教授にインタビュー

京都大学複合原子力科学研究所 粒子線腫瘍学研究センター

粒子線腫瘍学 鈴木 実 教授

京都大学 医学部医学科 卒業

所属学会

(国内)

日本医学放射線学会 Japan Radiological Society

日本放射線腫瘍学会 Japanese Society of
Therapeutic Radiology and Oncology

日本癌治療学会 Japan Society of Clinical
Oncology

日本癌学会 Japanese Cancer Association

日本頭頸部癌学会 Japan Society for Head and
Neck Cancer

日本中性子捕捉療法学会 Japanese Society of
Neutron Capture Therapy

(海外) International Society for Neutron
Capture Therapy



がん細胞のみ狙い撃ちする

【編集部】放射線治療には、X線による治療、陽子線治療、重粒子線治療などがありますが、今、注目を集めているホウ素中性子捕捉療法（BNCT）は、どのような治療法ですか？

【鈴木教授】ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）は、がん細胞に選択的に取り込まれたホウ素（B：Boron）が中性子（N：Neutron）を捕捉（C：Capture）することにより引き起こされる核分裂反応を利用し、がん細胞を破壊する治療法（T：Therapy）です。ホウ素がエネルギーの低い中性子である熱中性子と反応すると、アルファ粒子とリチウム粒子の2つの重粒子に分裂します。両方とも効率よく細胞を傷害する放射線で、重粒子線治療の応用形です。

BNCTは、これまでの放射線治療では効果が出にくかったがん細胞にもダメージを与えます。この2つの粒子線は、正反対の方向に進み、進む距離の総和は、約14 μm と、ほぼ細胞1つ分の大きさに相当します。進む距離が短いので、周囲の正常細胞にはほとんどダメージがありません。そのため、ホウ素を取り込んだがん細胞を効果的にかつ選択的に破壊することができます。

【編集部】重粒子線治療の反応を、がん細胞内で起こすのですね。

【鈴木教授】中性子はどの原子にも存在し、エックス線や電子線とともに、物質の構造解析などに使われます。ホウ素（B）は身近では目の洗浄剤などに使われています。治療に使われるのは、安定同位体であるボロン10というホウ素です。

【編集部】BNCTの特徴を教えてください。

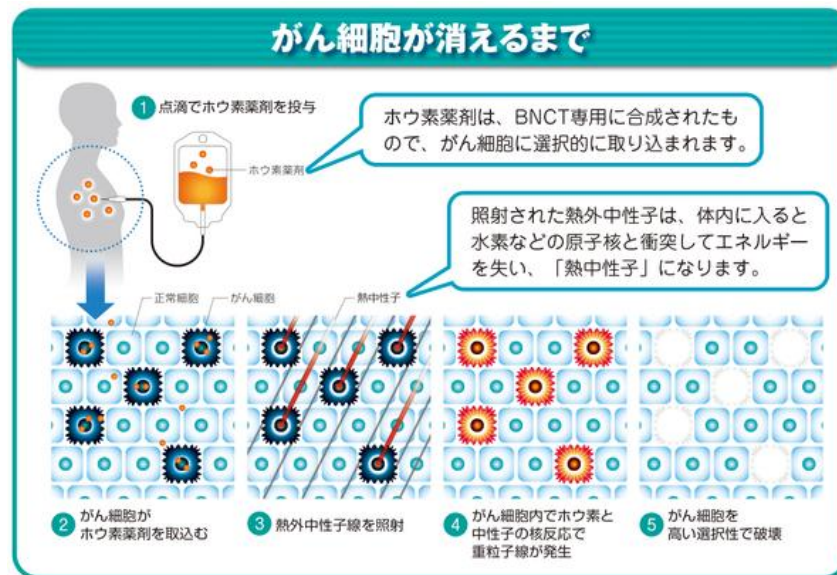
【鈴木教授】がんが塊になっていればそれを外科手術で取り除くことができますが、BNCTはがん細胞と正常細胞とが、がんの周辺で混在しているような、これまで切除のみで治しにくかったがんの有効です。また放射線治療後に再発したがんは、周囲の正常組織に最初の放射線治療でがんと同じ量の放射線が当たっているため、2度目の放射線治療は難しい場合が多いですが、BNCTは、がん細胞選択的に重粒子を照射できることから、対象にできる場合があります。



京都大学複合原子力科学研究所内にある世界初のBNCT治療（治験）を実施した加速器の前で解説する鈴木実教授。一つの部屋に入るサイズで、今後病院での運用を可能とする画期的な進歩。

どうやって患部がんまで届かせるか

【鈴木教授】ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）が得意な症例は、皮膚から浅い部位にある、手術でがんを取り切ったとしてもがんが周囲の正常組織に浸潤しており、再発を起こしやすい腫瘍です。具体的には悪性脳腫瘍や、周囲に浸潤しやすい種類の頭頸部腫瘍がその代表です。また、通常の放射線治療では治しにくい種類の頭頸部腫瘍には重粒子線治療が適応となる場合があります。しかし、表面の皮膚近くまで浸潤している頭頸部腫瘍の場合は、皮膚にダメージを残さずに治療するのが重粒子線治療では難しいことがあり、BNCTが良い適応になります。



京都大学複合原子力科学研究所 提供

世界初、サイクロトロンで治療実施

【編集部】京大では、世界で初めてBNCT用加速器（サイクロトロン）で治療を行ったのですね。

【鈴木教授】はい。これまで、京都大学複合原子力科学研究所にある研究炉を使用して臨床試験を行い、データを集めてきました。しかし、原子炉を使つての治療では、患者さんに来ていただくのにも限りがあり、病院内に設置できるサイズの装置の開発が待たれていました。そこで、住友重機械と共同開発しました。国立がん研究センター中央病院でも加速器のBNCTの研究をしています。研究用原子炉でのBNCT症例数が世界一多いのは京都大学複合原子力科学研究所で、世界的にはフィンランドにある研究炉での症例数が2番目に多かったのですが、現在は実施していません。おもしろいのは中国の北京にある病院で、小型原子炉に病院が併設されています。

【編集部】今後の展開は？

【鈴木教授】まずは頭頸部がんを対象に、既に加齢器が入っている2つの医療機関「関西BNCT共同医療センター」と「南東北BNCT研究センター」で、2020年6月から保険診療が開始されました。再発悪性脳腫瘍については、まだ治験段階ですが、近い将来診療可能となると期待しています。手術が可能、または他の治療法が適応できる症例では、これまで有効とされていた治療法が優先されるでしょう。適応かどうかはまず主治医の先生にご相談されることをお勧めします。しかし、病院内で治療可能な小型BNCT用加速器が開発されたことで、さらに他のがんへの適応の研究が進むことが期待されています。

課題はがんにより選択性の高い薬剤の開発

【編集部】今後の課題は？

【鈴木教授】ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）で、治療の際に使われている薬剤は『ボロファラン』です。ステラファーマ社（製薬会社）のHPに書いていますが、世界で3つしかない、ボロン10の濃縮技術を持っている会社です。今後の課題は、長期的には新しいホウ素薬剤の開発です。がんにもっと選択的にホウ素が集まる薬剤が開発されれば、劇的に治療効果が高まると思います。

主治医を選ぶことは寿命を選ぶこと

放射線治療は、種類や方法が増え、患者さんにどのような治療を行うか、より専門的になっています。放射線科は医学物理士などとの連携が不可欠な上、時に外科と連携して、手術前後に放射線を照射し、時に腫瘍内科と連携し、抗癌剤との併用などを行います。放射線治療は「最新の設備と人間的な連携」が一体となって最大限の力が発揮されるのです。ですから、最新情報を把握しているだけでなく「他の医師、スタッフと連携が取れる」名医を探す必要があります。

国民のための名医ランキング 2021~2023-いざという時の頼れる医師ガイド 全国名医 1045 人厳選

当社では、一切付度なしの『名医ランキング』を発行しています。本書は、患者視点の本であり、医師をランキングする画期的な試みです。

初回の「2016 年版」で 276 名を、前回の「2018 年版」では 514 名を紹介しましたが、最新版「2021~2023 年版」では、内科部門を中心に全 34 分野で 1045 名を掲載致しました。名医を探し求め、これまで多くの医師・病院から情報提供にご協力を頂きました。これらの貴重な情報は誰のものでもなく、国民の財産と考えて、本書に『国民のための名医ランキング』というタイトルをつけました。情報が溢れている時代だからこそ、信頼できる情報を提供し、患者が一人でも多く名医と出会い適切な治療を受けられるよう、弊社も微力ながら貢献して参りたいと願っております。



【掲載分野】総合診療/神経内科/老年科・認知症/脳神経外科/眼科/耳鼻咽喉科/頭頸部外科/循環器内科/心臓血管外科/呼吸器内科/呼吸器外科/感染症/肝胆膵内科/肝胆膵外科/消化器内科/内視鏡検査・治療/消化器外科/腎臓/高血圧/糖尿病/甲状腺/泌尿器/婦人/不妊/乳がん/血液/放射線/化学療法/整形外科/膠原病・リウマチ/形成/皮膚/小児

<参考情報>歯科

【疾患（掲載の一部）】頭頸部がん、食道がん、胃がん、肝臓がん、膵臓がん、腎がん、肺がん、子宮がん、乳がん、前立腺がん、甲状腺がん、白血病、希少がん、脳動脈瘤、脳梗塞、脳卒中、認知症、アルツハイマー疾患、パーキンソン病、白内障、緑内障、角膜疾患、ドライアイ、難聴、めまい、耳鳴り、鼻炎、嚥下障害、狭心症、心不全、不整脈、心筋梗塞、大動脈瘤、大動脈解離、喘息、慢性閉塞性肺疾患 (COPD)、肺炎、感染症、肝炎、非アルコール性脂肪性肝炎 (NASH)、内視鏡検査治療、内視鏡治療、胃潰瘍、機能性ディスペプシア、便秘、ヘルニア、大腸ポリープ、腎不全、透析、高血圧、糖尿病、前立腺肥大、不妊、月経不順、子宮筋腫、ホルモン異常、胆管結石、コレステロール血症、リウマチ、甲状腺疾患、首痛、肩こり、肩痛、腰痛、腰部脊柱管狭窄症、ヘルニア、人口股関節、膝痛、リハビリ、外反母趾、ケロイド、あざ、にきび、蕁麻疹、アトピー、アレルギー、小児疾患等

名医ランキング (電子書籍あり)

https://www.amazon.co.jp/%E5%9B%BD%E6%B0%91%E3%81%AE%E3%81%9F%E3%82%81%E3%81%AE%E5%90%8D%E5%8C%BB%E3%83%A9%E3%83%B3%E3%82%AD%E3%83%B3%E3%82%B0-2021-2023%E2%80%95%E3%81%84%E3%81%96%E3%81%A8%E3%81%84%E3%81%86%E6%99%82%E3%81%AE%E9%A0%BC%E3%82%8C%E3%82%8B%E5%8C%BB%E5%B8%AB%E3%82%AC%E3%82%A4%E3%83%89-%E5%85%A8%E5%9B%BD%E5%90%8D%E5%8C%BB1045%E4%BA%BA%E5%8E%B3%E9%81%B8-%E6%A1%9C%E3%81%AE%E8%8A%B1%E5%87%BA%E7%89%88%E7%B7%A8%E9%9B%86%E9%83%A8/dp/4434275992/ref=sr_1_1?__mk_ja_JP=%E3%82%AB%E3%82%BF%E3%82%AB%E3%83%8A&dchild=1&keywords=%E5%90%8D%E5%8C%BB%E3%83%A9%E3%83%B3%E3%82%AD%E3%83%B3%E3%82%B0&qid=1621835033&sr=8-1

楽天ブックス (電子書籍あり)

<https://books.rakuten.co.jp/rb/16422197/?l-id=search-c-item-text-0>

書籍『国民のための名医ランキング 2021～2023-いざという時の頼れる医師ガイド 全国1045 人厳選』

編集：桜の花出版編集部

定価：2,530 円

ページ数：589 ページ

ISBN-10：4434275992

ISBN-13：978-4434275999

発売日：2020 年 8 月 16 日

サイズ：A5 判並製本 21 x 14.8 x 2.5 cm

発行：桜の花出版／発売：星雲社

桜の花出版 株式会社

人としてどう生きるべきか—いつの時代も変わらない人類永遠のテーマです。

桜の花出版は、より良い医療と健康な生き方を提案する『国民のための名医ランキング』、歴史を知るための必読書である『シリーズ日本人の誇り「日本人はとても素敵だった」』『THE NEW KOREA』、『侘び然び幽玄のころ』『タオと宇宙原理』など長く読み継がれる書籍の刊行を通じて、皆様の人生を豊かにする一助となれるよう願っています。

桜の花出版 株式会社

所在地：〒194-0021 東京都町田市中町 1-12-16

設立：1998 年 6 月

事業内容：出版

URL：<https://www.sakuranohana.jp/books/>