

【原子力ワンプoint79】ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)世界の民間医療機関で初の臨床試験開始

福島県郡山市の総合南東北病院敷地内にある南東北 BNCT 研究センターでは 2016 年 1 月、世界の民間医療機関では初となる「難治性の再発がんや浸潤がん」に効果が期待されるホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) の臨床試験を開始しました。米国ブルックヘブン国立研究所で世界最初の治療が行われたのは 1951 年です。なぜこれほどまでに長い時間がかかったのでしょうか。今回はその理由を探ってみましょう。

ゆりちゃん：ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) ってどんなものだったのでしょうか？

タクさん：本シリーズでも一度 (広く利用されている放射線^⑧) 説明しましたが、約 3 年前ですから忘れてしまいますよね。図 1 を見てください。ホウ素-10 (元素記号では¹⁰B と書く) には中性子吸収能力が極めて高い性質があります。BNCT では、「¹⁰B を多く含んだがん細胞に取り込まれやすい化合物」を最初、がん患者に投与します。¹⁰B 化合物はがん細胞に集まります。この状態で、エネルギーの低い中性子線 (熱中性子) を照射すると、¹⁰B と反応 (核分裂) して強力な細胞破壊効果を持つアルファ (α) 粒子およびリチウム (Li) 原子核が放出されます。このとき α 粒子は約 9 マイクロメートル、Li 原子核は約 4 マイクロメートル、いずれもがん細胞 1 個程度の距離しか進むことができないので、周囲の正常細胞を傷つけません。また、中性子線もエネルギーが低いため、正常細胞に影響を及ぼすことはありません。こういった仕組みから、多くの方が BNCT の早期実用化を期待していました。

ゆりちゃん：どうしてもっと早く、民間医療機関で、BNCT の臨床試験ができなかったのですか？

タクさん：二つの大きな理由がありました。一つは、自然界に 20%しか存在しない¹⁰B の濃縮が、技術的に難しかったことです。そこでステラケミファ (株) は、この¹⁰B を濃縮する技術を開発、大量生産できる体制を整えました。そして子会社であるステラファーマ (株) が、大阪府立大学と共同で、¹⁰B をがん細胞まで運ぶ薬剤「BNCT 用ホウ素薬剤 (SPM-011)」を開発、これですらうやく十分な量の¹⁰B を、患部まで届けることができるようになりました。もう一つはこれまで、熱中性子を発生させるためには原子炉が必要であったため、設置できる場所が限られていたことです。図 2 を見てください。京都大学と住友重機械工業は共同して原子炉以外の「小型中性子発生装置」の開発を進め、病院内にも設置可能な大きさのサイクロトロン式加速器中性子照射システム (BNCT30) を世界で初めて作り上げることに成功しました。この二つの課題の解決により、民間の医療機関でも BNCT によるがん治療の道が開けたのです。

ゆりちゃん：南東北 BNCT 研究センターで始められた臨床試験ってどんなものですか？

タクさん：同センターでは、上述の BNCT 用ホウ素薬剤 (SPM-011)、およびサイクロトロン式加速器中性子照射システム (BNCT30) を導入、治療が最も難しいがんの一つである再発悪性神経膠腫 (こうしゅ) の治験を 2016 年 2 月から、また切除不能な局所再発頭頸部がんの治験を 2016 年 7 月から開始しました。南東北 BNCT 研究センターの運営母体である脳神経疾患研究所の渡邊一夫理事長は、医療従事者向け情報サイト「医療維新」のインタビューで、2~3年で 100 例の患者の治験を行い、100 例に達したら先進医療として厚生労働省に申請する予定と述べています。結果が待ち遠しいですね。一方、国立がん研究センターが 2016 年 3 月、別の方式の BNCT システムを中央病院内に設置しました。関係の深い内容ですので次回に詳しく紹介します。

(原産協会・人材育成部)

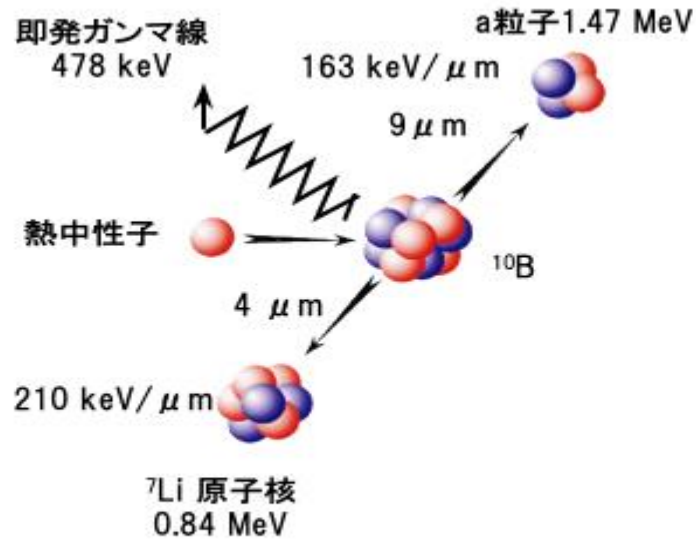


図1 熱中性子と¹⁰Bの核反応
(ATOMICA:ホウ素中性子捕捉法(BNCT)の現状と将来の展開)

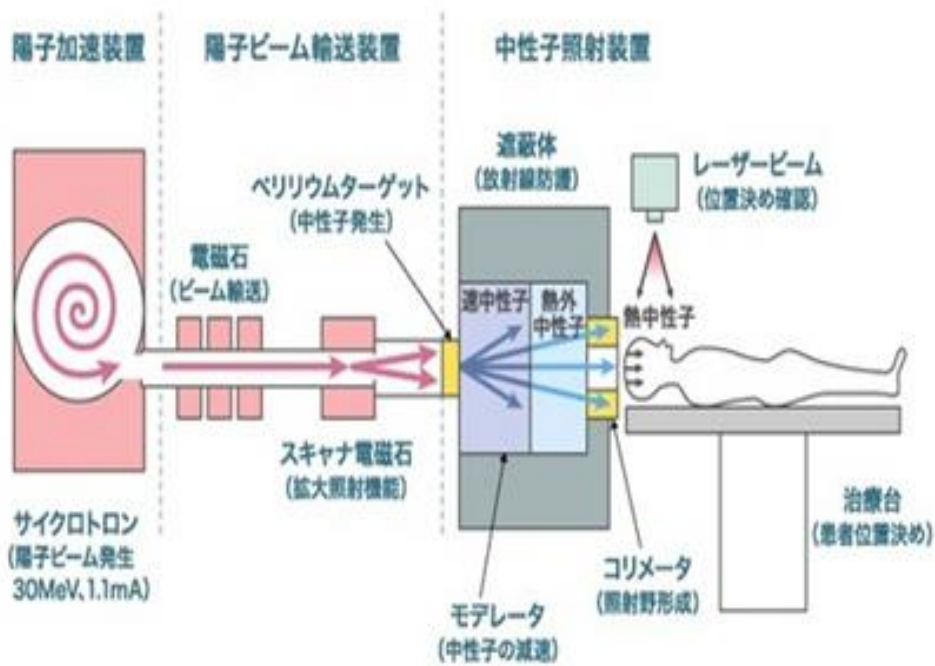


図2 サイクロトロン中性子加速器照射システム
<http://medical.nids.nibp.co.jp/leaf/all/cancernavi/report/201210/527153.html>