

イメージングプレートを用いた BNCT ビーム成分測定 of 進展 Measurement of Beam Component Intensity in BNCT using Imaging Plate

○田中 憲一 (広島大院工)

○Kenichi Tanaka (Hiroshima Univ.)

E-mail: tanakake@hiroshima-u.ac.jp

がんの放射線治療においては、生体内の線量・線質の分布が治療の成否の鍵となる。体外から放射線を照射する「外部照射」では、生体に入射する放射線の量・質の面分布（プロファイル）を確認することで、体内の線量・線質分布を簡易的に担保するという考えがある。治療様式によっては、これを定期的に行うことが標準となっている。その手法として、リアルタイムに近い即時評価が可能な能動型の検出器とともに、評価まで一定の時間を要するが小型で取り扱いの容易な受動型検出器の利用が試みられている。検出器を点状または面状とすることが主流であるが、生体を模擬したファントムの中にこれを複数設置して、体内の線量分布を直接測定しようという試みもあり、実用化もなされている。

がんの放射線治療法のひとつに、中性子捕捉療法がある。中性子捕捉療法は、予め生体内に取り込ませた安定同位元素と体外から照射した中性子との反応により発生する二次粒子を利用して癌細胞を選択的に破壊する療法である。現在、化合物として腫瘍に取り込ませやすく大きな反応断面積を持つ ^{10}B を用いた手法が主流であり、ホウ素中性子捕捉療法(BNCT: Boron Neutron Capture Therapy)と呼ばれている。この場合、 $^{10}\text{B}(\text{n}, \alpha)^7\text{Li}$ 反応で発生する α 粒子と ^7Li 核により腫瘍に選択的にエネルギーを付与することとなる。これら二次粒子の生体内での飛程は数 μm と細胞直径と同程度であるため、BNCT は原理的に細胞レベルの治療選択性を持ち、臨床で患者の生活の質が高い点で評価されている。

BNCT では、いくつかのビーム成分に分けたプロファイル評価が必要とされる。たとえば、評価点近傍および数 cm 深部で $^{10}\text{B}(\text{n}, \alpha)^7\text{Li}$ 反応の挙動をそれぞれ支配する熱中性子 ($<0.5\text{eV}$) および熱外中性子 ($0.5\text{eV}-10\text{keV}$)、 $^{10}\text{B}(\text{n}, \alpha)^7\text{Li}$ 反応を介さず線量を付与するため治療選択性を阻害するとされる高速中性子 ($>10\text{keV}$) および γ 線の 4 成分とするのが、主要な考え方のひとつである。1990 年代後期よりフリッケ線量計を用いて、また今世紀に入ってからガフクロミックフィルムを用いてビームプロファイルを測定する試みが盛んであるが、それらは主に熱中性子・ γ 線に着目している。

一方、我々はイメージングプレートを用いて 4 成分を簡便に弁別評価しようと試みている。有感部分または周囲に配置したコンバータの材質・寸法を変えたイメージングプレートの測定結果を組み合わせ、特定のビーム成分を増感することにより、ビーム成分の弁別を目指している。本報では、イメージングプレートを用いた BNCT のプロファイル測定を中心に、それを取り巻く研究の最近の進展を報告する。