

原子炉及び放射線施設における安全管理と研究支援について

複合原子力科学研究所 技術室 栗原孝太

1. はじめに

複合原子力科学研究所は 1963 年に京都大学附属研究所として設立され研究用原子炉（KUR）や臨界集合体実験装置（KUCA）の原子炉施設を中心に放射線施設（電子線型加速器、Co-60 ガンマ線照射設備、FFAG 陽子加速器、BNCT サイクロトロン）を利用できる全国共同利用研究所として活動している。

当所の技術職員においては安全管理本部で組織される各部室に配属され業務を行っている。本講義では当所の技術職員における業務の一例として、安全管理（放射線管理）と研究支援（ホウ素中性子捕捉療法）の業務について述べる。

2. 安全管理

放射線管理とは原子炉施設、核燃料物質及び放射性同位元素等の放射線施設の保全とこれらの施設での作業者及び一般公衆を放射線から防護し、安全に利用できるように行う業務である。主として原子力施設の放射線レベルの測定・監視、作業者の被曝線量の管理、放射線作業の安全管理、施設外の環境放射線の測定・監視、放射線異常が発生した場合の緊急の措置等を行っている。



図 1：KUR と重水熱中性子設備

3. 研究支援

ホウ素中性子捕捉療法（Boron Neutron Capture Therapy、以下 BNCT）は、ホウ素（ ^{10}B ）と熱中性子との核反応で生じる高 LET 放射線の α 粒子を用いて癌細胞のみを破壊する放射線治療である。発生する α 粒子の組織内での飛程が約 $10\ \mu\text{m}$ で、癌細胞一個の直径にほぼ相当することから、癌細胞に特異的に集積するホウ素化合物を用い、同部位に原子炉や加速器から取り出した熱中性子線を照射すれば癌細胞のみにエネルギーを集中して殺傷する癌細胞選択的治療が可能となる。

当所では 1990 年から安定した中性子源である KUR にて、医療機関と共同臨床研究として 500 件を超える BNCT を行っている。また、2008 年に世界初となる加速器を中性子源とした BNCT 照射システムが所内に設置され、2012 年 10 月から再発悪性脳腫瘍を 2014 年 4 月から頭頸部腫瘍を対象疾患とした、加速器 BNCT 照射システムとホウ素薬剤の治験が行われた。

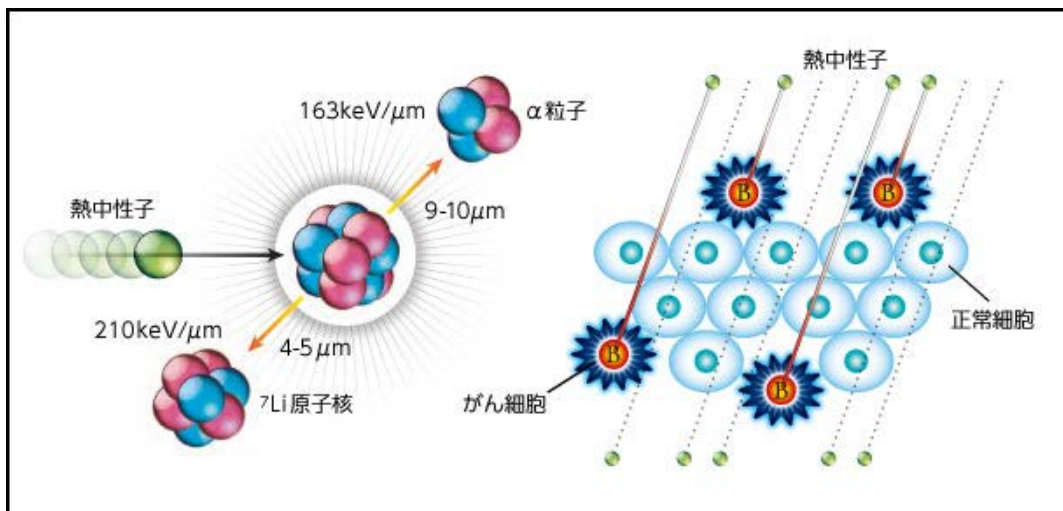


図 2：ホウ素中性子捕捉療法の原理（日本中性子捕捉療法学会より）