

放射線の利用と生体影響 第 195 委員会  
第 2 分科会（医学利用分科会）

前年度のまとめ

「放射線の生体影響」は、主に「放射線利用の最適化」および「放射線管理の最適化」に関与する。**直線閾値なしモデル**は、医療における放射線利用の最適化、医療機関内の放射線管理、放射性医療廃棄物の処分について大きな影響を与えている。

X 線、高エネルギー X 線、電子線、ガンマ線の他に、悪性腫瘍の治療のために、粒子線、重粒子線、アルファ線、中性子線が利用されており、これらの放射線の生体影響に関する基礎的知見が必要。

今年度のまとめ（2020 年 11 月 20 日第 195 委員会総会での報告を中心に）

前年度の議論を踏まえ、全委員が放射線の生物影響の課題に参加できるような、将来を切り開くプロジェクトを作り上げることが必要と考えられる。そこで、第二分科会と第三分科会の座長（畑澤、土岐）が議論して、二つのプロジェクトを立ち上げることにした。第二分科会（医学利用分科会）が関与する医療分野では、放射性同位元素（RI）の医学利用に際して、1) 海外からの RI 輸入の供給網の脆弱性、2) アルファ線核種を中心とする新規 RI の利用、粒子線治療、中性子捕捉療法開始に伴い、アルファ線、粒子線、中性子線の生体影響、が問題になっている。そこで第三分科会と協働して、プロジェクト A: 加速器による医療用 RI 製造に関する調査、B: 医療で用いられている放射線とその被曝管理ビッグデータ解析、を企画した。

プロジェクト A：加速器による医療用 RI 製造

Tc-99m 標識放射性医薬品は悪性腫瘍の骨転移、心筋血流、脳血流などを診断するために使われており、医療用途の放射性核種の 60% に達している。これまではその全てを海外からの輸入に頼っていた。海外では老朽化した原子炉を使ってこれらの核種が作られており、日本では Tc-99m の親核種 Mo-99 を輸入している。しかし、現在では海外原子炉の老朽化に伴いその生産能力は低下しており、必要核種を輸入することが難しくなることが危惧されている。

一方、加速器技術が向上し、大電力の加速器を作ることが可能になり、より安価な加速器も開発されている。日本で本格的に加速器技術により必要な核種を作るプロジェクトを始める好機にある。

がん治療においては  $\alpha$  線を使った治療法が急速に開発されている。ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）は悪性腫瘍に中性子を照射し、組織内でアルファ線とリチウム線を生成しがん細胞を殺傷する技術である。難治性の頭頸部腫瘍に対して保険収載された。脳腫瘍や皮膚がんに対して、治験が行われている。アルファ線放出核種（Ra-223）標識放射性医薬

品によるがん治療（去勢抵抗性前立腺がんの骨転移）も保険収載され、国内で保険診療が行われている。アルファ線放出核種による悪性腫瘍の治療は対象が拡大すると予想され、強力な加速器によるアルファ線放出核種（Ac-225, At-211 など）の国内製造の必要性が増加している。

以下に、このプロジェクトの内容を示す。次年度の事業はこれらに従って行う。

1. 日本での医療用 RI 需要の推定
2. 企業の大電力の加速器建設建設の現状把握
3. 加速器で製造した放射性核種の精製技術の調査
4. 大学関係の加速器のリスト作成
5. 日本中の PET 加速器のリスト作成

プロジェクト B：医療と防護で使われている人の被曝量をもとにしたビッグデータ解析

この4月から施行された法律で、治療・診断で使われる放射線量を登録することが義務付けられた。これらの登録データを整理し、生かしていくプロジェクトを立ち上げる。

この情報は医療・診断で使うべき放射線量の最適化のために使われることが期待されている。さらには、医療従事者は診療行為に伴う被曝線量の上限は法律で決められているが、実際にどれくらいの放射線を受けているかも、データを集積することで知ることが必要である。

一方では、放射線の生物効果についても、動物実験などのデータが蓄積されており、が行われており、理論的な研究も進んでいる。精密な影響評価を基礎にして、それぞれの分野での使うべき放射線量の整理を行うことが重要な課題になってきている。

以下に、このプロジェクトを実現させるための課題を箇条書きする。

1. 放射線治療で使われている放射線量の整理をする
2. 放射線診断で使われている放射線量の整理をする
3. 医療従事者が受けている放射線量を整理する
4. 科学的に放射線の生物効果がどこまでわかっているかを整理する
5. 法律の放射線量の根拠を整理する

以上、第三分科会報告と重複する内容があるものの、第二分科会の活動報告として記載しました。