

## [倫理委員会活動報告]

### 開かれた技術者倫理のありかた：「粒子線治療装置 ～日立製作所における取り組みを中心として～」

電気学会 倫理委員会

倫理委員会では「開かれた技術者倫理のありかた」の勉強会として種々の方に講演をして頂いています。本稿では、株式会社 日立製作所 放射線治療システム事業部 主管技師長として、がん治療用粒子線治療装置の開発に従事されている浅野克彦氏に「粒子線治療装置 ～日立製作所における取り組みを中心として～」と題し、2016年9月21日にご講演頂いた内容を紹介します。

#### 1. がん治療と粒子線治療

わが国では戦後の食生活、生活水準、労働条件の改善に加え、医療技術の進歩、医療サービス提供の向上によって平均寿命は伸長しており、2015年の平均寿命は女性87.05歳、男性80.79歳に達しています。一方で長寿命化に伴いがんによる死亡率は年々上昇し、'81年以降はがんが日本人死亡原因のトップとなり、いまや2人に1人が、がんを発症し3.5人に1人が、がんにより命を落としています。がんの標準的な治療方法は外科療法、化学療法、放射線療法が大きく3つに分類できますが、今回紹介する粒子線療法は放射線療法の中の新しい治療法の1種であり、陽子線もしくは炭素線を用いることで従来のX線療法と比べがん細胞への線量集中性を高めることにより正常組織への照射線量を1/2～1/3に抑制することができるものです。がんの種類やステージに応じて適切な治療法が選択されますが、粒子線治療は体の機能を維持しての治療が可能であり、高齢者にも優しく、生活の質を維持できる治療法として注目されています。

#### 2. 日立の粒子線治療装置

日立は、大学および研究所の研究用加速器開発に参画し、加速器などのビーム関連技術を培ってきました。これらの要素技術をもとに加速器システムの開発を進め、医療・産業分野にも応用しています。'94年に千葉市の放射線医学総合研究所に粒子線治療システム HIMAC の主加速器を納入して以降、これまで日本・北米を中心に世界16ヶ所での受注実績があり、稼働中の日立の粒子線治療装置でこれ迄10,000人以上の患者さんの治療が行われています。

#### 3. 有効性と安全性の確保

がん患者の増加と治療装置の普及に伴って、粒子線治療を行う患者数は増え続けており、社会からは粒子線治療装置の有効性と安全性の確保への要求がますます高まっています。治療装置として必要な、高い精度での線量照射を実現しつつ、患者さんや装置を取扱う放射線技師の安全性を確保するためには、特に過剰照射など重大な傷害を誘発するような事故を防ぐように配慮しています。

粒子線治療装置の普及を拡大するためには有効性を高める高機能化・高性能化と、小型化・低コスト化を進めることが必要となりますが、安全性の確保と低コスト化はトレードオフの関係となりがちです。製造業者としては普及のために低コスト化を進めつつも、技術者としての高い倫理感を持って必要な安全性の確保を優先することを徹底しています。一方で完全な安全を成し得ることはできないので、最低限のリスクを社会に受容して貰うために、装置の性能と安全性を客観的なデータに基づき科学的に説明することを心掛けています。

なお、粒子線治療装置を使用する医療機関、法律や規制を定める行政機関とは、それぞれの立場での治療の有効性と安全性を確保するための取り組みを進めるとともに、連携を図り理解し合うことが重要です。医療機関では、紀元前5世紀のギリシャで「医学の父」と呼ばれたヒポクラテスが誓った「ヒポクラテスの誓い」が現代の医療倫理の根幹を成しています。近代では、人を対象とした医学研究の倫理的原則を示した'48年のジュネーブ宣言、患者の権利、インフォームドコンセントを示した'81年のリスボン宣言などがあり、時代とともに新たな倫理観が示されています。医療機関で使用される粒子線治療装置の製造業者としては、社会的な倫理、企業倫理、技術者倫理に加えて、医の倫理を十分に理解し尊重するとともに、これらの倫理観は社会構造と密接に関っていることを理解し社会に受容されることが必要となります。

#### 4. まとめ

日立製作所は有効性と安全性を確保した粒子線治療装置の高度化を進め、体に優しく生活の質を維持できるがん治療を実現します。

(まとめ：倫理委員会 幹事 細川 修(株)東芝)