2021年春の年会

加速器・ビーム科学部会セッション

2020 年代に期待される量子ビーム技術の新しい可能性
New possibilities for quantum beam technology expected in the 2020s

産学共創コンソーシアム QiSS を中心とした取り組み

Activities centered around Quantum Innovation for Safe and Smart Society (QiSS) with enterprises, research institute and academia.

*中野 貴志
大阪大学

1. はじめに

少子高齢化の急速な進展のもと、豊かな健康長寿社会、そして安全な超スマート社会を実現することは、我が国が取り組むべき喫緊の課題である。量子アプリ共創コンソーシアム（QiSS）は、大阪大学が幹事機関となり、JST 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）により 2017 年 10 月に設立された。本拠点では、日本の主だった加速器施設を持つ大学・機関と企業が連携して緊要の課題解決に取り組み、さらに本拠点により生み出される新たな価値を、国際標準化と企業との連携による国際展開で我が国の基幹産業に育て、ランニング・ロイヤリティ契約を中心とした知財運用により、知・資金・人材の好循環が継続するエコ・システムを構築することを目的とする。柱となる取り組みが二つあり、第一に、人類の健康寿命の延伸に貢献するために、特殊な放射性核種を生成し、初診時進行がんに対する新たな治療法としてアルファ線核医学治療を開発すること。第二に、超スマート社会の安全を支えるために、高強度の中性子やミューオンを用いて、IoT の発展に伴い重要課題となった宇宙線起源ソフトエラーの評価と対策に取り組むことである。

2. アルファ線核医学治療の開発

本拠点では、アスタチン-211 やアクチニウム-225 等のアルファ線放出核種を標識したがん集積性の高いターゲッティング分子を開発し、難治性がんに対するこれまでにない効果的で患者負担の少ない治療法の確立を目指している。従来の治療法と比べ、特に初診時進行がんに対して高い効果が期待されるところが特徴である。アルファ線放出核種を用いた新規薬剤の市場規模は一薬剤あたり数百億円とも言われているが、本事業の真の価値は経済的な効果ではなく、国民に対し低コストで高齢者にとっても優しい治療法が提供できるところにある。

アルファ線核医学治療薬剤の開発においては、1）主に動物実験による候補薬剤の有効性と安全性の評価、2）候補薬剤の絞り込み、3）医師主導治験、4）企業による第Ⅲ相治験というステップを踏む。QiSS では、1）から2）のステップを実施するにあたり、理化学研究所や量子科学技術研究開発機構等と連携して、製造には加速器が必要なアスタチン-211 を安定に供給し、基礎研究を遅延なく推進する体制を整えてきたが、アルファ線核医学治療の社会実装のためには、桁違いのアスタチン-211 の製造能力と供給網を医薬品開発と並行して整備していく必要がある。アカデミアに依るアスタチン-211 の供給は 2021 年度に実施が予定されているステップ 3）の医師主導治験が限度である。アルファ線核医学治療の社会実装をいち早く実現するためには、アカデミア主体で進めてきた異分野融合による開発を企業レベルで実現する必要があり、その準備として新たな法人を立ちあげた。本講演では、これまでの開発状況や今後の予定、社会実装に向けての戦略について紹介する。

3. 宇宙線起源ソフトエラーの評価と対策

宇宙線起源ソフトエラーは、半導体の高集積化・微細化が進み、ありとあらゆるところに集積回路が存在する現代において、極めて重要な課題となっている。二次宇宙線に含まれる中性子とミューオンなどの放射

線による誤作動は稀にしか起こらないとはいえ、半導体は社会インフラを支える電子機器の基盤となっているため、一度起こると致命的な障害を起こす。例えば、開発が盛んに行われている自動運転では、完全に集積デバイスに人命を預けることになり、誤作動のリスクは計り知れない。本拠点では、世界に先駆けて中性子とミューオンによるソフトエラーレート評価技術や対策を確立し、超スマート社会の安全を支えると共に、新たな基幹産業の創出を目指している。新たな評価技術の中核をなすマルチスケール・マルチフィジクス・シミュレーションの開発には、宇宙物理・原子核物理・物性物理・医学イメージング・電子工学・計算科学という異なるスケール・異なる分野の専門性が必要であり、研究大学を中心とするアカデミアと企業がタッグを組んで取り組むべき課題である。本講演では、QiSS が取り組むソフトエラー評価の国際標準化に向けての進捗状況と、ソフトエラーによるリスクの軽減をビジネスに繋げるための戦略について紹介する。

---

*Takashi Nakano
[1]RCNP, Osaka Univ.