

コンパクトサイクロトロン多目的利用の 30 年

東北大学サイクロトロン RI センター
織原彦之丞

1980 年代の終わり頃、医療廃棄物などの放射性残材の処理を行っている日本アイソトープ協会滝沢研究所の敷地内に、AVF サイクロトロンを設置し RI を使ったがんの核医学診断などの機器を擁する施設「仁科記念サイクロトロンセンター (NMCC)」の建設計画があり、当時協会 (JRIA) の理事で、滝沢研究所所長をされていた東北大学金属材料研究所所長の鈴木 進教授と岩手医科大学が共同運営のための協定の準備をしていました。化学分析の大家であった鈴木先生には、1977 年に「サイクロトロン多目的利用」を掲げて加速器によって生成される放射線・RI を使った研究・教育を行う東北大学サイクロトロン RI センターの運営に多大のご指導を頂いていました。鈴木先生はこの東北大学の目的が NMCC が掲げる施設の設立趣旨に合致するものと考えられ、私に協力要請をされて、NMCC と私の 30 年近くの付き合いが始まった次第です。

放射性廃棄物処理関係の業務の遂行を容認し活動を期待した社会の希望に応えるべく、新設された NMCC において 1990 年代早々に陽電子断層撮影装置 (PET) による核医学研究が短寿命ポジトロン放出核種標識薬剤合成の稼働をまって開始されました。薬剤合成については、東北大学の協力も得て現在まで腫瘍イメージング、心筋を初めとする各種イメージング薬剤、そしてドーパミンを初めとする各種受容体等々、全 18 種の PET 薬剤の迅速・効率的な合成法が確立されています。特にアミロイドイメージングの ^{18}F AV-45 の臨床応用は国内初の快挙です。

1991 年の暮れには ^{15}O ガスの PET 検査が開始されました。年が明けて 2、3 月に ^{11}C メチオニン、 ^{18}F FDG の検査が開始され 1993 年度から全国共同利用が始まり、以後今年 3 月までで 4200 件を超える検査が行われました。脳血流、脳循環代謝疾患の可視化、 ^{18}F FDG、 ^{18}F FRP-170 並びに ^{11}C Met による腫瘍の画像描出などがあります。更に NMCC の重要な役割として、装置も画像再構成法も異なる多施設間の PET 定量値の貸し出しファントムによる標準化、PET カメラの性能評価法の標準化などがあり、JRIA らしい仕事の一つとして溜飲を下げる向きもあろうかと思われます。

NMCC 共同利用のもう一つの柱となっている 2.9 MeV 陽子ビームによる多元素同時・超微量・真空&大気中 PIXE 分析は、ビーム取り出し・照射エネルギー調整・ビーム輸送など加速器周りの機器整備、標的装置、X-線検出器、更に検出効率・吸収補正などの Soft Ware などの整備を終え 1990 年暮に最初の分析が行われ、現在までに実に 14 万件という数の分析結果を世に送り出しています。その中身は、大気・水圏・地圏等の環境学、考古学、分析科学、地球科学、材料工学、木質科学、森林学、水産学、食品学、農学、森林学、水産学、海洋生物学などに広がり、生命科学系において

も医学をはじめ歯学、獣医学、薬学など多岐に及ぶようになっていきます。

このような状況には、NMCC の PIXE が「朝試料をお持ちになれば夕刻には結果を渡します」という迅速さ、「全ての試料の定量分析が可能です」という自由度の広さをスローガンとしており、そのため利用者が全国・世界に広がり環境問題解決になくてはならない世界的な施設になっているという背景があります。

科学技術と倫理という観点から、富の源泉がリスクの源泉になっていると云われます。環境汚染が其の例です。原因の時間・空間的限定困難、責任の所在特定不能、被害の補償不可能という現実があり、結果富は上方にリスクは下方に集中することになっています。環境問題という枠を越え公害にまで進んだ例も多々ありますが、このような世界の状況の中で、NMCC の PIXE 分析の特長は「問題解決型研究への対応」であり、食品中異物の分析や飲料水の水質分析などの身近なものから、海洋生態系の破壊、酸性雨など global な問題まで、多くの研究に携わってきました。中でも「有害元素の広域的汚染実態調査と住民の体内曝露評価」に関しては、東・東南アジアの多くの国々のヒ素、水銀、フッ素汚染問題の実態調査と解決に当たってきました。

どうしてこんなにうまくいったのだろうと考えてみました。JRIA と岩手医科大学の緊密な連携が一番だったと思います。JRIA においては故鈴木進常務理事、故小嶋正治 NMCC センター長、故高橋恒男常務理事、二ツ川章二常務理事、齊藤義弘課長など多くの方々が、また岩手医科大学サイクロトロンセンターにおいては、サイクロトロンセンター準備室長：角田文男教授、初代センター長：故 柳澤 融 教授、続いて 岩手医科大学現理事長の小川 彰先生などの方々が NMCC の発展に尽力されました。これらの方々に限りない敬意を表したく存じます。このような連携の元、実働部隊の要として滝沢研究所におかれた岩手医科大学サイクロトロンセンターに 1 講座相当のポストが用意されて、優秀な人材が集まり大きな成果を上げ、育ってきました。更に、他大学との研究協力が大学間で可能となり PIXE 分析や薬剤合成において極めて有効に機能しました。

最後に RI 製造サイクロトロンでビーム引き出しに成功し、故障しない丈夫な加速器を初め多くの装置を製作して下さった島津製作所に深甚の感謝を捧げたいと思います。