

## 東北大学電子光物理学研究センター研究会 「大強度電子ビームとその応用利用」

柏木 茂, 菊永 英寿

*Kashiwagi Shigeru Kikunaga Hidetoshi*

2015年3月16, 17日の2日間, 東北大学電子光物理学研究センターにおいて「大強度電子ビームとその応用利用」をテーマとした研究会が開催されました。今回報告する研究会は, 共同利用・共同研究拠点事業の一環として開催されたものです。

電子光物理学研究センターは大学の附属施設としては大規模な加速器群を持ち, その中で最も古い電子線形加速器(東日本大震災前までは300 MeV電子線形加速器の低エネルギー部)は1967年の完成以来, 原子核物理をはじめ様々な研究に供されてきました(図1)。その電子線形加速器の特長は, ビームエネルギー数十MeVにおいてキロワット級の大強度電子ビーム照射が可能であることです。現在も光核反応により生成されるラジオアイソトープ(RI)を用いた研究や光量子放射化分析を中心に利用されています。今回の研究会は, このような大強度電子加速器を用いた研究を更に高度化し新たな研究領域を開拓することを目的に開催されました。加速器技術, RI製造, 放射化学など関連する分野の研究者の方々が参加され, 大強度電子加速器をテーマに, その可能性や活用法についての議論や情報交換を行いました。研究会は, 1日目を加速器技術開発に関するセッション, 2日目を招待講演とRI製造及びその利用に関するセッションの2部構成となっていました。詳しいプログラムは研究会ホームページ(<http://tansei.lns.tohoku.ac.jp/ws2015>)を参照していただければと思います。



図1 東北大学電子光物理学研究センター大強度電子線形加速器(1967年~)

研究会初日は, 代表世話人の大浦泰嗣氏(首都大)の挨拶からはじまり, 続いて濱広幸氏(東北大電子光)より電子光物理学研究センターの現状について説明がありました。加速器技術開発のセッションでは, 電子ビームの更なる大強度化の可能性を探るため, 超伝導加速器と常伝導加速器の開発状況について最先端の開発現場で研究をされている方々の講演がありました。超伝導加速器については, 阪井寛志(KEK), 沢村勝(原子力機構)各氏から超伝導空洞開発の経験談やKEKにおけるコンパクトERLの実際のビーム加速運転状況についての説明がありました。近年, ERLやILCによって超伝導加速器技術は飛躍的に発展していますが, 大学の附属研究施設で超伝導加速器システムを構築し, 運転, 維持していくことは冷凍

機などの付帯設備も含めて考えるとまだまだ敷居が高いように思いました。続いて、福田茂樹氏 (KEK) から、高周波源の近年の動向について加速器システムに応じた高周波源の選択の重要性などについて分かりやすい説明がありました。三浦禎雄氏 (三菱重工)、中山光一氏 (東芝) の講演では、企業における加速器開発の現状についての紹介があり、その水準の高さを感じると同時にこの研究分野の発展のためには企業との連携が必要であることを再認識しました。1日目の最後に柏木 (筆者) が当センターの大強度電子加速器を用いた RI 製造工場を目指した技術開拓について、加速器アップグレードや実験室整備計画も含めた発表を行いました。

研究会2日目は、二ツ川章二氏 (日本アイソトープ協会) の招待講演「国内における RI 流通の現状」からスタートしました。協会の紹介から RI の国内流通、放射性廃棄物の処分まで幅広い話がありました。放射性医薬品については、日本が海外からの輸入に頼っている現状を改めて認識しました。

RI 製造とその利用研究のセッションでは、最初に菊永 (筆者) より制動放射線で製造できる RI について核医学用核種  $^{99}\text{Mo}$  と  $^{67}\text{Cu}$  を例に挙げ、当センターの大強度電子加速器の RI 製造能力について説明がありました。日本メジフィジックスの伊藤拓氏からは、放射性医薬品に用いる RI 製造全般についての紹介と、 $^{99}\text{Mo}$  危機と代替製造方法についてカナダや米国など海外の状況も交えながらの説明がありました。発表の最後に放射性医薬品メーカーの立場から RI 製造における加速器への期待として、稼働率 90% で 1 年間メンテナンスフリーかつシンプルで安価な加速器が理想であるというコメントがあり、家電製品並みの信頼性の高い加速器システムが求められているということを痛感しました。続いて、研究機関における RI 製造応用として羽場宏光氏 (理研) から理研仁科研究センターで行われている RI 製造やその有償頒布、製造技術の高度化研究についての話がありました。また、重イオン線形加速器 (RILAC)

による新元素の RI 製造に関する研究も大変興味深いものでした。渡部浩司氏 (東北大学 CYLIC) からは、RI を利用したイメージングなど CYLIC で行われている研究開発や施設の将来計画についての紹介がありました。

2日目午後のセッションでは、当センターの共同利用研究を中心とした講演がありました。福地知則氏 (理研 CLST) は光核反応で生成できる RI のイメージング装置への応用の可能性について、桐島陽氏 (東北大多元研) は光核反応により製造した放射性トレーサの燃料デブリの研究への利用についての発表でした。大浦泰嗣氏 (首都大) は光量子放射化分析の基礎と応用と題して、その基礎的な原理から宇宙地球科学的試料への応用まで分かりやすい説明でした。須田利美氏 (東北大電子光) には理研和光で行っている電子線を用いた短寿命不安定核生成とその内部構造に関する研究について紹介をしていただきました。松村宏氏 (KEK) からは医療用電子線形加速器などで問題となる軽元素の閾エネルギー近傍での光核反応断面積について、昨年度の共同利用での測定結果も含め発表がありました。研究会最後のまとめと総合討論では、利用者と加速器側の研究者の間で互いに質問・主張をする場面やセンターの共同利用に関する要望などについて議論がなされ、色々な情報交換が行われた後、閉会となりました。

今回、2日間の研究会では大強度電子ビームとその利用をメインテーマに加速器技術開発から RI 製造・利用にまでわたる幅広い内容の講演があり、登壇者の方々には改めて感謝と御礼を申し上げます。また、年度末の大変忙しい時期の開催となりましたが 60 名の方々に参加いただき盛況のうちに研究会を終えることができましたことを感謝申し上げます。今後も電子ビームや RI 製造とその利用などをテーマにした研究会を企画し、加速器と放射化学といった分野の異なる研究者を一同に集め、それぞれの研究の幅を広げるといったことを目的とした情報交換や議論の場を提供していきたいと考えています。

(東北大学電子光理学研究センター)