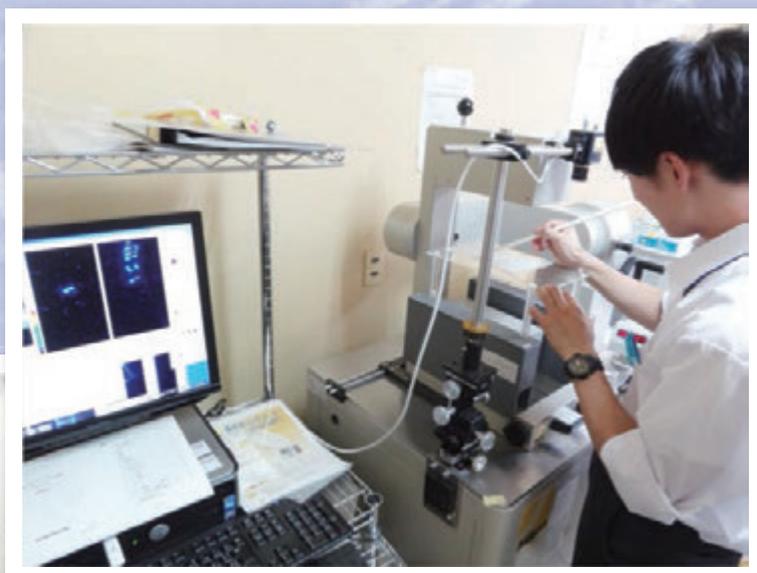


東北大学サイクロトン・ラジオアイソトープセンター

CYRIC News

Cyclotron and Radioisotope Center, Tohoku University

No. 57 2015.11 東北大学サイクロトン・ラジオアイソトープセンター



CYRIC ニュース No. 57 目 次

- 巻頭言
1981～2015
名誉教授, センター・研究教授 岩田 錬 …………… 4
- 研究紹介
タウ PET プローブの開発と実用化
東北大学大学院医学系研究科機能薬理学分野・准教授 岡村 信行 …………… 6
- トピックス
岩田先生退官行事
センター 核薬学研究部・教授 古本 祥三 …………… 8
オープンキャンパス
センター 放射線管理研究部・助手 三宅 正泰 …………… 11
- 新しい機器・設備の紹介
中性子照射用ステージ
センター 加速器研究部・准教授 伊藤 正俊 …………… 11
全身用ポジトロン断層装置 Eminence SET-3000B/X
センター サイクロトロン核医学研究部・助手 四月朔日 聖一 …………… 13
- 六ヶ所村便り
工学研究科量子エネルギー工学専攻六ヶ所村分室・准教授 人見 啓太郎 …………… 14
- 留学生便り
センター 放射線管理研究部・D1 Fairuz Binti Mohd Nasir …………… 14
- センターからのお知らせ…………… 16
 - 高大連携事業「コスモス理科実験講座」
 - PHITS 講習会
 - 全学講習会
 - 松澤大樹先生感謝状授与式
 - 会議・委員会
第 39 回国立大学アイソトープ総合センター長会議

 - 運営専門委員会報告
 - 青葉山 E 遺跡
 - その他のお知らせ

・着任のご挨拶	
— ごあいさつ —	
理学部・理学研究科・事務部長	村岡 利光 …… 26
センター 核薬学研究部・教授	古本 祥三 …… 27
センター 加速器研究部・准教授	伊藤 正俊 …… 28
センター 加速器研研究部・教育研究支援者	早水 友洋 …… 29
センター サイクロトロン核医学研究部・教育研究支援者	有賀 雅奈 …… 29
・共同利用の状況 ……	30
・RI 管理メモ ……	35
・運営専門委員会・各部会名簿、人事異動、職員名簿、学生・研究生等名簿 ……	36
・組織図・共同利用相談窓口 ……	43
・編集後記 ……	44



巻 頭 言

1981～2015

東北大学名誉教授・センター 研究教授 岩田 錬

私は本年 3 月末をもって定年退職しました。1981 年 4 月に当時の科学技術庁放射線医学総合研究所（科学技術庁は文科省の一部になって過去の存在ですが、放医研も組織再編のためにもうじきこの親しんだ名前もなくなるそうです）から異動してきて 34 年間本学に在職したことになります。戦後の団塊世代に属し、定年の引き上げのおかげで最初の 65 歳退職者組です。大所高所から物申すことは性分に合わず、巻頭言など書けるとは思っていませんでしたが、センター広報委員長として多くの先生方に巻頭言をお願いしてきましたので今回の執筆を引き受けざるを得ませんでした。郷愁的な思ひ出話はできるだけ避け、私が CYRIC で過ごした 34 年を振り返り心に浮かんだ事柄を述べてみたいと思います。

ご存じのようにセンターは、「サイクロトロンと高レベルの放射性核種 (RI) の多目的利用を目的とする学内共同教育研究施設」ですが、なかでも理工医薬系にまたがる「異分野融合・横断的な学際研究」を遂行する場を提供し支援することを特徴的な使命としてきました。言うまでもなく PET 臨床研究がこれまでで最も成功した共同利用であり、センター発展の核であったと自負しています。私は化学（理学）の出身ですので、薬学・医学に関して体系的な基礎知識はなく、門前の小僧でしかありません。サイクロトロンを用いる短寿命の RI 製造とその標識合成装置の開発（自動化）を主たるテーマとしてこれまで研究開発に従事してきましたが、如何せん、理工系の頭では（研究テーマとして）製造した RI をどう利用すれば役に立つかは、ほとんどわかりませんでした。文献的に知ったトレンドに従いテーマを決めて薬の開発を進めても、医学系の先生方に使用してもらえないと絵に描いた餅でしかなく、どこにニーズがあるのかを探るためにも日常的な情報交換は重要でした。PET 臨床研究黎明期の 1980 年代は、実験に参加する医学系の共同利用者が博士課程の大学院生か医局の研究員、せいぜい助手（今の助教）までで皆若く、私も 30 歳代で実験後はよく 4、5 人で遊びに出たり飲みに行ったりして、共同利用を通して（研究以外で）築いた人間関係がその後の私の研究の進展に大いに役立ったと思っています。

PET 薬剤を開発する過程では、①標識合成、②動物実験による薬剤の評価、③臨床研究のそれぞれで、少なくとも一つの論文が書けることが共同研究を円滑に進める上で重要です。開発余地のない既存の薬剤の供給を求められたり、一生懸命開発し供給しても共同研究相手が転出して頓挫したり、何とか開発してその後はルーチン的に薬剤を提供続けても全然論文を書いてもらえなかったり（学会発表だけや博士論文だけで済みます）と、長い間にはネガティブな共同利用・共同研究を幾度も経験しました。しかし、共同研究を通して得られたいろいろな経験がその後の研究に活かされ、決して時間と労力を無駄にしたとは思えません。一方では、PET 臨床研究で打ち出の小槌のように多数の論文が成果として出た共同研究も少なからずあり、センターのみならず自分の業績も増えて大変助かりました。

センター教員には、学内共同利用を支援するとともに独自の研究を展開することが求められます。学部を抱える部局が教育に多くの時間を割いているのに対し、センターは教育の比重が比較的小さい反面、共同利用支援に多くの時間を取られています。上述しましたように共同利用支援が研究業績となる可能性があり、自分の研究を新たに展開するヒントや共同利用者から自分の研究への協力を得られる利点があり、センターの共同利用支援は単なるデューティ以上の仕事です。そこには存外大きな

金脈が隠れているかもしれません。もちろん、若い教員が身分不安定で多くのデューティを抱え、法人化によってもたらされた雑多な用務に忙殺されて自分の研究時間が十分に取れないことも多く、一方では外部資金獲得に尻をたたかれ、研究費を得たら今度は決められた短期間に研究成果を上げなければならず、ともすればフラストレーションをため込みがちな状況には心が痛みます。潤沢な運営費交付金（維持費）と比較的自由なマシンタイムに恵まれた 1980 年代を知る年寄りには、現状がブラックな研究環境に感じられてしまいます。

2007 年にセンター創立 30 周年記念誌の編集に携わった折、センター年表と写真で見るセンター 30 年の歩みを作成し、多くの人々が貢献されたセンター発展の歴史に思いを馳せたものです。現在までの 40 年近くの間には 7 人の先生方が定年退職され、15 人の先生方がセンターから学内外に転出され、今も多くの先生方が大いに活躍されています。このことは大変誇らしいことですが、2012 年に山崎浩道先生が急逝されたことが惜まれてなりません。先生は多くの仕事を精力的になさっていましたが、私に関係する分野では ^{124}I の製造と利用があります。センターでこれまで製造されてきた PET 核種は、気体か液体ターゲットを照射して製造され薬剤合成過程まで完全に遠隔自動化されていますが、 ^{124}I の場合は固体をターゲットとします。固体ターゲットのビーム照射過程だけが遠隔操作化され、照射後のターゲット取り出しや精製などは完全な手作業になります。近年、固体ターゲットから製造される放射性金属核種の診断と治療利用が欧米で活発化し国内でも注目を集めています。センターの次期計画にも「ビーム大強度化による放射性金属核種の大量製造」が謳われ、無機・分析化学を基礎とした放射性金属イオンの化学処理の自動化を推進する必要があります。山崎先生ならば化学工学的センスを生かして開発を強力に進められたに違いありません。今日、放射性金属核種の製造と医学診断利用のための技術開発に従事する放射化学の専門家が全国的に不足しています。人材育成の観点からも、理工系からこの分野への関与を強く期待するものです。

センターが共同利用施設として存続していくには、研究者を引き付ける魅力的なハード（機器・設備）とソフト（研究・技術支援）を併せ持つ研究施設であり、各研究科に必要な教育施設であり続け、そのためにも定期的に設備更新できる大型予算・資金をセンター一丸となって獲得しなければならないことは言を俟ちません。その基盤となるのは、分野が異なるセンター各研究部相互の緊密なコミュニケーションと連携ではないでしょうか。今後センターの運営はますます難しい舵取りとなることが予想されますが、センターの更なる発展を心から願ってやみません。

研究紹介

タウ PET プローブの開発と実用化

東北大学大学院医学系研究科機能薬理学分野・准教授

岡村 信行

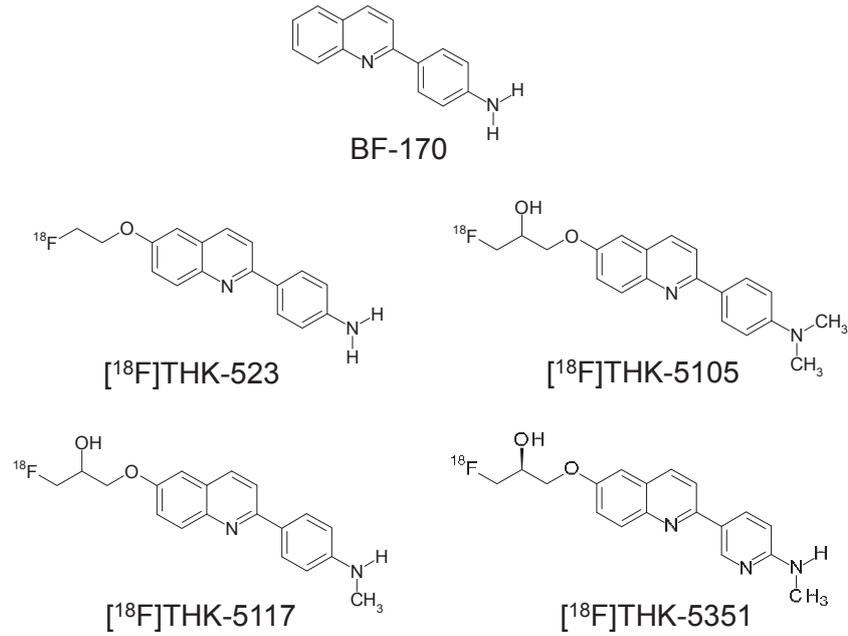
はじめに

認知症は脳の器質的な障害によって正常に発達した知能が低下した状態の総称であり、アルツハイマー病 (Alzheimer's disease) がその最大の原因疾患です。アルツハイマー病患者の脳内では、老人斑、神経原線維変化と呼ばれる構造物が形成されますが、これらはそれぞれアミロイド β ($A\beta$)、タウと呼ばれる 2 種類のタンパクが不溶化して、線維を形成したものです。この 2 つのタンパクのうち、 $A\beta$ の脳組織中濃度が上昇することがアルツハイマー病の最初期変化と考えられており、 $A\beta$ を標的とした治療薬がこれまで数多く開発されてきました。しかしながら臨床試験ではなかなかその有効性を証明できないため、近年 $A\beta$ からタウへと治療標的がシフトしつつあります。タウタンパクは嗅内皮質や海馬などの脳萎縮の好発部位で蓄積しやすく、 $A\beta$ よりも直接的に神経変性の誘因になると考えられています。タウを標的とした治療薬の臨床試験を成功させるためには、薬が最も効果を発揮すると考えられる患者 (あるいはその予備群) をスクリーニングし、治療薬によって脳内のタンパク蓄積量が減少したことを客観的に証明する必要があります。このような目的に適う検査法として、タウタンパクの PET イメージング (タウイメージング) が注目されています[1]。

タウイメージング用 PET プローブの開発

タウイメージングの実現には、タウタンパクに対して選択的に結合する生体用プローブの開発が必要でした。筆者がタウプローブの開発に着手することになったのは、株式会社ビーエフ研究所 (大阪府吹田市) において PET プローブ開発研究に参加したことがきっかけでした。当時はまだ $A\beta$ のイメージング (アミロイドイメージング) も実現していない時代で、工藤幸司研究部長 (現・東北大学教授) が率いる研究グループによって、アミロイド PET プローブの候補化合物のスクリーニングが進められていました。化合物スクリーニングの一環として、患者脳病理サンプルを用いた評価を担当し、化合物がタンパク沈着物と結合するか否かを蛍光顕微鏡下で観察するという作業を進めていました。この作業を通じて、 $A\beta$ への選択性に優れた化合物が多数見つかったのですが[2]、その一方でタウを明瞭に染めるものの $A\beta$ は染めないという特異な化合物も見つかり、この発見がタウ PET プローブ開発の端緒となりました[3]。残念ながらビーエフ研究所は 2004 年に解散となり、プローブ実用化に向けた作業は一時中断せざるを得ませんでした。その後東北大学に研究の場を移し、工藤幸司教授、古本祥三准教授 (現・核薬学研究部教授) とともにタウプローブの開発を再開しました。

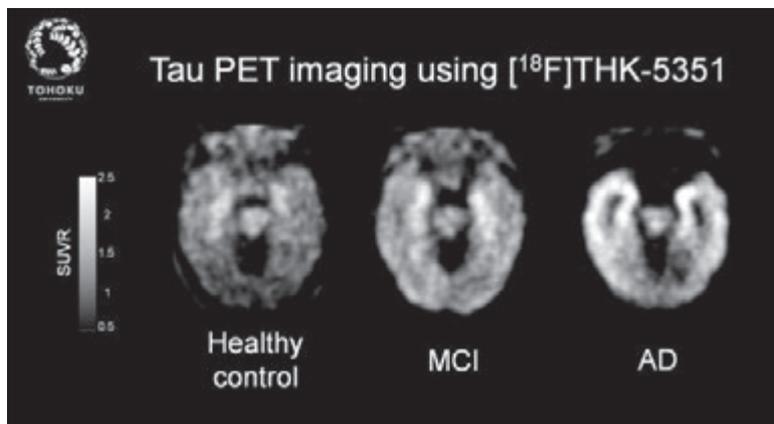
我々がタウ PET プローブ開発におけるリード化合物としたのは、キノリン誘導体である BF-170 でした。最初にその ^{18}F 標識体である [^{18}F]THK-523 (BF-242) の評価を行いました[4]、タウ病変への結合親和性がやや不足しており、豪州で試験的に実施された臨床研究においても十分な特異的シグナルを確保することができませんでした。そこで結合親和性の向上と薬物動態 (脳移行性、正常組織からのクリアランス) の改善をめざして化合物の最適化作業を進め、3 つの ^{18}F 標識プローブ ([^{18}F]THK-5105、[^{18}F]THK-5117、[^{18}F]THK-5351) の開発に至りました[5]。



これまで開発したタウ PET プローブの化学構造式

タウ PET プローブの臨床応用

これまで上記 3 プローブの臨床評価を日本とオーストラリアで進めてきました。まず 2012 年に実施した [¹⁸F]THK-5105 の臨床研究では、アルツハイマー病患者のタウ病変好発部位（側頭葉下部）に一致したシグナルを検出することに成功し、アミロイド PET プローブの脳内分布と異なることから、タウタンパク選択的なイメージングが実現可能であることの確証が得られました[6]。さらに翌 2013 年、 [¹⁸F]THK-5117 の臨床評価を実施し、同プローブが病変検出感度、体内動態の両面で [¹⁸F]THK-5105 を凌ぐ特性を有することが確認されました[7]。最新型のプローブである [¹⁸F]THK-5351 は、 [¹⁸F]THK-5117 よりもタウ病変検出感度がさらに高まっており、国内外の数多くの臨床施設で利用され始めています。



健常人 (Healthy control)、軽度認知障害 (MCI)、アルツハイマー病患者 (AD) における [¹⁸F]THK-5351 PET 画像

タウイメージングの可能性

タウイメージングは、アルツハイマー病の重症度を正確に評価し、進行を客観的にモニタリングする上で有力な指標になると考えられています。またタウ病変の形成は神経細胞死や認知機能障害よりも先行するため、予後の予測にも役立つ可能性があります。最近の臨床研究では、アルツハイマー病以外の神経変性疾患の鑑別診断にも役立つことを示唆するデータが得られています。冒頭で述べたように、タウイメージングは治療薬の薬効評価や治療対象者の選抜に活用できることから、今後の臨床治験への導入が計画されています。本イメージング法の進歩と普及が、将来の認知症治療の確立に少しでも寄与すればと願っております。

文献

- [1] 岡村信行, 日本薬理学雑誌 146, 144-149 (2015)
- [2] Okamura et al. J Neurosci. 24: 2535-2541 (2004)
- [3] Okamura et al. J Neurosci. 25: 10857-10862 (2005)
- [4] Fodero-Tavoletti et al. Brain 134: 1089-1100 (2011)
- [5] Okamura et al. J Nucl Med. 54: 1420-1427 (2013)
- [6] Okamura et al. Brain 137: 1762-1771 (2014)
- [7] Harada et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 42: 1052-1061 (2015)

トピックス

岩田錬先生最終講義・退職記念祝賀会

センター 核薬学研究部・教授

古本 祥三

平成 27 年 3 月末日、核薬学研究部教授(当時)の岩田錬先生が定年により退職を迎えました。その記念として同年 3 月 12 日、東北大学理学研究科合同 C 棟 2 階の青葉サイエンスホールで最終講義が行われ、同日夕方から退職記念祝賀会がホテルメトロポリタン仙台で行われました。いずれも多数の出席者をお迎えでき、盛会のうちに終えることができました。本稿では、岩田先生の御略歴、研究教育の功績、最終講義、祝賀会について簡単に紹介させていただきます。

岩田錬先生は、昭和 47 年 3 月に東京大学理学部化学科を卒業後、同大学院理学系研究科化学専攻修士課程を修了し、科学技術庁放射線医学総合研究所(放医研)での研究員を経て、昭和 56 年 4 月、東北大学 CYRIC に助手として着任されました。それから 34 年間にわたり一貫して PET 診断用放射性医薬品学の研究に専念され、本学における基礎・臨床 PET 研究の発展に多大な貢献をされました。

たとえば、ホットアトム化学的手法による新しい炭素 11 標識前駆体の直接合成法や PET 核種の製造法を数多く開発され、この分野の発展に大きく貢献されました。さらに、PET 診断用放射性薬剤合成の自動化と合成法の簡便化では世界をリードする業績を挙げられました。そして CYRIC における多様な臨床用 PET 薬剤の供給体制を構築され、国内トップクラスの PET 臨床研究の実現に大きく寄与されました。教育面では、薬学研究科の協力講座として分子動態解析学分野をご担当なさり、学部・大学院の講義を受け持たれました。岩田先生の授業は評判が高く、お人柄の良さから多くの学部生・大学院生が同分野の配属を希望し、核薬学研究部に所属してきました。このような研究や教育に関する数々の功績を記念し、また長年にわたるご尽力に感謝の意を表すために、最終講義と記念祝賀会が開催されました。



最終講義には約 60 名の方にご出席頂き、「我が RI²履歴書 ―ラジオアイソトープと私―」という Radioisotope の略称 RI と Ren Iwata のイニシャルである RI を掛け合わせた語を含めたユニークなタイトルで講義が行われました。ちなみに CYRIC の管理区域で使用する黄色いスリッパに大きく”RI”と書かれたものがありますが、それは管理区域で使用する Radioisotope の略称ではなく、岩田先生専用のスリッパを意味する RI ですのでご注意ください。閑話休題。岩田先生のお名前の“錬”は錬金術の錬と同じ字ですが、原子核の壊変により元素の変化が起きる Radioisotope(RI)に関する研究やサイクロトロンを利用した核反応で放射性の新元素を合成する研究はまさしく現代の錬金術であり、ご自身の職業がお名前の RI と錬で運命づけられていたという最高のイントロダクションで、講義は幕を開けました。講義では緻密で綺麗に作画されたイラストや人物相関図、そして貴重な写真などがたくさん盛り込まれたスライドが使用されました。岩田先生の研究者人生および教育者人生が年代別、テーマ別に丁寧に体系化され、恩師、元同僚、教え子、学生が立場を問わずに理解しやすかつ楽しめる講義でした。岩田先生ご自身の研究史は日本における PET 化学史そのものといっても過言ではなく、これまでの功績の偉大さを改めて認識できる内容でした。岩田先生ならではの高尚で洗練されたプレゼンスタイルでしたが、時には独自の PET 化学史談義や経験談も交えて会場の笑いを誘いながら話は進み、90 分間の講義もあっという間に終了を迎えました。



祝賀会歓談(中村先生、薬学関係の先生方と)



講義風景

退職記念祝賀会には、東大時代の恩師から最近の教え子まで 100 名を超す幅広い世代と関係者の方々にご出席頂きました。出席者の集合記念写真撮影の後、谷内一彦センター長の開会の辞で祝賀会は始まり、薬学研究科長の山口雅彦先生、恩師で理化学研究所名誉研究員の野崎正先生、工学研究科時代上司の中村尚司先生にご祝辞を頂いた後、元センター長で CYRIC 創立に深く携わられた松澤大樹東北大学名誉教授により乾杯が執り行われました。その後、歓談の時間を挟んで、岩田先生とゆかりの深い先生方からお祝いのお言葉を頂きました。その話からは、岩田先生が昔から才知にあふれる優秀な研究者であったことがよく伝わってきました。また、今の岩田先生からは想像の付かないエピソードも多々あり、会場の感心や笑いを誘っていました。私個人としては、漫画好きでカードゲームや麻雀が強かったという話が印象に残りました。このお祝いのお言葉の後、花束および記念品の贈呈、岩田先生から感謝と返礼のお言葉が続き、田代学副センター長の閉会の辞によって祝賀会を終えました。オフィシャルな行事は以上で終了でしたが、その後、2 次会、3 次会が催され、緊張の解けた岩田先生が主役となって祝賀会以上の盛り上がりを見せたとのことでした。



祝賀会见送り(恩師野崎先生と)



2 次会(学生達と)

オープンキャンパス

7月29日30日に、東北大学オープンキャンパスが開催されました。当センターは今年初めて、このオープンキャンパスに参加いたしました。施設見学ツアー、研究紹介・展示、放射線測定体験などが行われ、高校生を中心に、延べ157人の方に訪問していただきました。施設見学ツアーでは、当センターの2つのサイクロトロン、放射性薬剤合成装置、PET装置といった、普段見ることができない装置や施設を興味深く見学されました。研究紹介・展示では、当センターの最先端の研究内容や、キュリー夫人のラジウム副原器などについて、スタッフや学生から説明を聞いていただきました。放射線測定体験では、実際に、さまざまな線源や検出器を用いて放射線の測定を体験していただきました。参加者からは「施設見学が楽しかった。機械はもちろん、壁の厚さなどすごいと思った」「ラジウム副原器という歴史的資料が見られてよかった」「物理学の分野で医療に役立てる研究があることがわかった」といったご意見をいただき、満足していただけたようです。



新しい機器・設備の紹介

中性子照射用ステージ

センター 加速器研究部・准教授
伊藤 正俊

昨年2014年12月末、ビーム延長室、通称32コースの中性子ビーム照射コースに新しく遠隔操作可能な可動照射台装置を導入しましたので、ここで紹介いたします。

近年、目覚ましい技術の進歩による半導体の微細化によって、わずかな電荷で半導体デバイスのデータを操作できるようになってきました。しかしそのため、電子機器の誤動作の多くが環境放射能や宇宙放射線等に起因することが分かってきました。これらの放射線による誤動作は稀にしか起こりませんが、社会のインフラを支える銀行のオンラインシステム、人工衛星の制御機器などでは、いったん誤動作が起こると致命的な障害を起こすことになり、経済的ダメージが大きいので、放射線耐性の強い製品を開発することが急務となっています。

センターでは、産学連携により放射線耐性の強い製品の開発期間の短縮を実現するため、2013-2014年度に経産省の先端技術実証・評価設備整備費等補助金による「高品質量子ビームによる半導体・高機能材料の放射線耐性評価整備事業」において、AVFサイクロトロン加速器からの量子ビーム照射に

よる半導体・高機能材料の放射線耐性評価設備を整備致しました。この中性子照射用の可動照射台装置の導入はその一環です。

中性子照射用ステージは、図 1 のように第 3 ターゲット室に遠隔操作用の制御盤ラック、およびビーム延長室の可動照射台で構成されます。可動照射台は、前後、左右、上下に駆動することができ、実験中にビーム延長室に入らなくても照射位置または試料を交換することが可能です。また、台車上部の左右駆動の試料ステージを取り外せば、台車の天板までの高さが 600mm となり、ラックに載せたワークステーションのように、大型装置をそのままの状態でも中性子ビーム照射が可能となっています。試料ステージ天板の大きさは 500mm (左右方向) × 700mm (前後方向) で、50mm 間隔で M6 のネジ穴が開いており、照射試料の形状に応じて自由に固定できるようになっています。図 2 にステージの写真を載せています。

制御は基本的に第 3 ターゲット室に設置した制御盤にて行います。制御タッチパネルの画面を図 3 に示します。MENU 画面から台車 (前後)、リフト (上下)、ステージ (左右) のいずれかを選択し、駆動制御の画面 (図 4) より台車・リフト・ステージの位置を設定します。設定範囲は、台車 (0 ~ 2400 mm)、リフト (0 ~ 400 mm)、ステージ (0 ~ 200 mm) となっています。それぞれ、設定距離や照射試料の種類によって、低速・中速・高速の 3 通りの速さで駆動速度を選ぶことができます。詳しくは制御盤近くに置いてあるマニュアルを御覧ください。

また、中性子照射用ステージとともに、第 3 ターゲット室とビーム延長室を繋ぐ汎用のケーブルパネルを用意しましたので、ご利用ください。

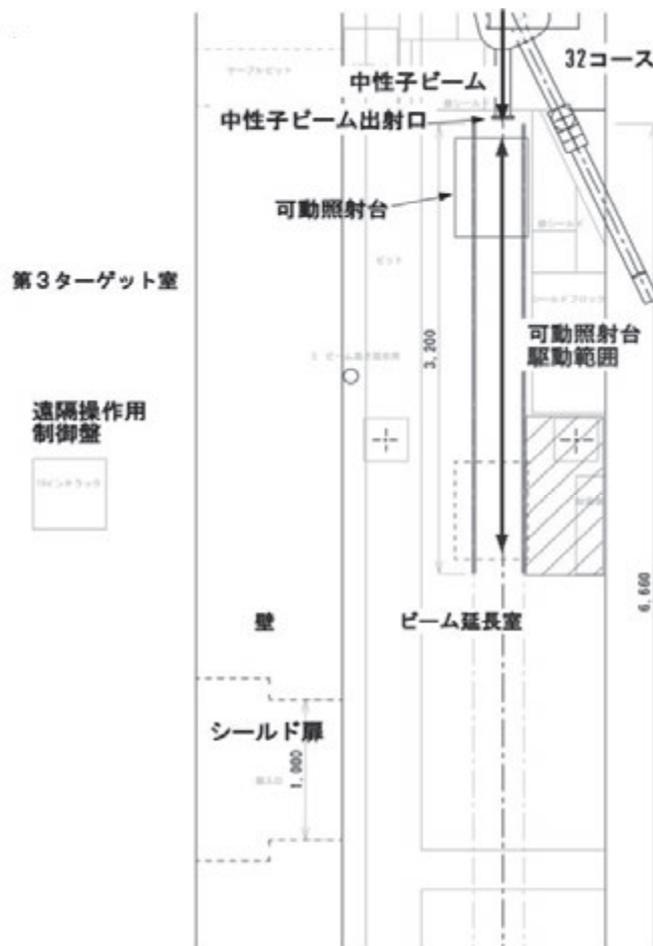


図 1 中性子ビーム照射台装置 概略図



図 2 可動照射台の写真



図 3 制御メニュー画面

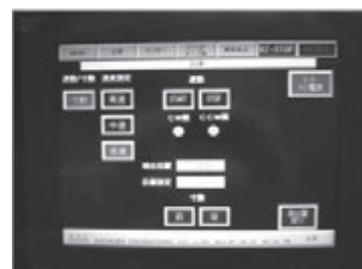


図 4 駆動制御の画面

全身用ポジトロン断層装置 Eminence SET-3000B/X

センター サイクロトロン核医学研究部・助手
四月朔日 聖一

昨年秋の分子イメージング研究センター（旧研究棟）の改修工事の完了に伴い3階に設置されていた新しいポジトロン断層（PET）装置 島津製作所製 Eminence SET-3000B/X の共同利用が開始されました。（写真-1）これによりセンターでは同棟 1階に設置されている全身用 PET/CT 装置（STARGATE）と合わせて2台の臨床用PET装置が運用されることに成りました。本装置とPET/CT装置との主な違いは、1) PET専用機のためPET画像のみの撮像と成りますが2) γ 線を検出するシンチレータにBGOを採用した高感度検出器と広い体軸方向の視野（260 mm）により低放射能時でも低ノイズの画像を得ることができる高感度を有している点と3) 撮像寝台の移動を伴う全身ダイナミック撮像が可能なので身体の広範囲について放射能の動態を追うことができる点と成ります。本装置では2)の特性を生かした低投与量での健常成人撮像や同一被験者での繰り返し検査による被ばく線量の低減や3)の機能を利用したマイクロドーズ臨床試験*への利用が期待できます。また、1階のPET/CT装置と同様に本装置にも頭部PET検査の定量性を高める効果がある、視野外からの γ 線を遮蔽する3D頭部専用シールド（写真-2）や頭部動き補正装置（写真-3）が装備されています。なお本装置とPET/CT装置では、装置性能において感度の他に分解能や計数率特性でも違いがあるので（表-1）同一研究での両方の装置の使用を避けて研究目的により適した方の装置を使用することをお勧めします。

*マイクロドーズ臨床試験：新薬候補物質のヒトにおける薬物動態に関する情報（吸収・血中動態・代謝・排泄の過程）を臨床開発の初期段階に得ることを目的として、健康な被験者に極微量（薬理量の1/100を超えない用量又は100 μ g）の新薬候補物質を単回投与することにより行われる臨床試験。マイクロドーズ臨床試験では新薬候補物質のポジトロン標識とPET装置による測定が重要な役割を果たします。



写真-1 SET-3000BX



写真-2 3D頭部専用シールド



写真-3 頭部動き補正装置

	SET-3000B/X	PET/CT(STARGATE)
スキャン方式	3D	3D
リング数/スライス数	40/79	40/79
シンチレータ	BGO	GSO
リング数/スライス数	40/79	40/79
スライス間隔 (mm)	3.25	2.6
平面内有効視野 (mm)	600	600
軸方向有効視野(mm)	260	208
平面内分解能 @1cm (mm)	4.5	3.5
平面内分解能 @10cm (mm)	5.5	4.5
軸方向分解能 @0cm (mm)	4.5	4.2
軸方向分解能 @10cm (mm)	5.5	5.0
感度 @0 cm (cps/Bq)	18	8.8
エネルギー分解能(%)	25	16

表-1 SET-3000BX と PET/CT 装置の性能比較表

六ヶ所村便り

工学研究科量子エネルギー工学専攻六ヶ所村分室・准教授
人見 啓太郎

2010年11月30日発行のCYRIC ニュース No. 48号から連載を始めさせていただきました「六ヶ所村便り」ですが、六ヶ所村分室が工学研究科量子エネルギー工学専攻内に移行したこともあり、本 No. 57号をもって最終回となりました。サイクロトロン・ラジオアイソトープセンターの皆様をはじめ関係各位のご高配によりこの「六ヶ所村便り」を今日まで続けてくることができました。皆様に深く感謝いたします。

六ヶ所村便りは、2010年当時の編集委員長だった岩田先生から、六ヶ所村がどのようなところなのか分室の活動に留まることなく村内の名所や行事について伝えて欲しいとのご意向で連載が始まりました。連載では六ヶ所村の春祭り“たのしむべフェスティバル”、秋祭り“ろっかしょ産業まつり”における分室のブース出店の報告をはじめとして、むつ小川原国家石油備蓄基地や六ヶ所の名湯“平沼温泉”、六ヶ所の銘酒である長芋の焼酎“六趣”、毎年分室員を襲う大雪の様子など、六ヶ所村と分室の今をお伝えさせていただきました。六ヶ所村では現在、青森県が原子力人材育成・研究開発拠点の2017年度開設を目指すなど、当該エリアの益々の発展が期待されております。

本号をもって「六ヶ所村便り」最終回となりますが、皆様には今後とも引き続きご厚情を賜りますよう、よろしく願い申し上げます。末筆ではありますが、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンターの皆様には分室の立ち上げ時から多大なるご協力をいただきました。ここに改めて深く御礼を申し上げます。

留学生便り

センター 放射線管理研究部・D1
Fairuz Binti Mohd Nasir

I came all the way from Malaysia. My name is Fairuz binti Mohd Nasir. I have a deep interest in Medical Physics. I studied Bachelor Degree in Medical Radiation at University Sciences Malaysia and graduated in 2006. After that, I further study in Master Degree of Medical Physics which also at University Sciences Malaysia but in the main campus which is in Penang, Malaysia. After graduated master degree in 2007, I started my first job as a lecturer under Department of Diagnostic Radiography at Islamic College



of Science and Technology. I was assigned to teach radiography student. Early 2010, I moved to University Sultan Zainal Abidin which is located in Kuala Terengganu, the east part of Malaysia. Here I work as lecturer and researcher under School of Medical Imaging. My main field of research is about radiation scattered dose in medical imaging. Almost 4 years in University Sultan Zainal Abidin, I decided to pursue a PhD focusing in nuclear imaging as well as possible in multimodal imaging. I receive a scholarship under Academic Training Schemes (IPTA) from Malaysian Ministry Of Education and I choose Tohoku University to become my first 'outside' experience. April 2015, as my plane landed at Sendai International Airport, my experience has just begun. I have become a part of CYRIC family. From the time I have submitted my application until now, I have put all my courage to learn as much as possible knowledge regarding research in my field. Now after several months, I am even more confident that I made the right decision by coming here. The experience I have gained is enormous and valuable. I have also met a few great friends from different places. And the most important is I have a chance to learn from Japanese culture and social as we as Malaysian citizen has been fostered with the Look East Policy since 1982. The Look East Policy is focused on Japan, therefore this is the great chance for me to learn more on the Japanese way of working. I also very pleasant to stay here and looking forward to discover more.

私はマレーシアから来ました、名前はファイルズ ビンティ モハマ ナシーです。私の専門は医学物理です。2006年にマレーシア科学大学で医学放射線の学士号を取得し、2007年にはマレーシア科学大学ペナンキャンパスで修士号を取得しました。その後イスラム科学技術大学で医用放射線を教える講師になりました。2010年初期に私はマレー半島の東海岸に位置する、スルタンザイナル科学大学に異動し、医用画像分野の講師をし、研究も行いました。この時の、私の主な研究分野は散乱放射線による被ばくでした。スルタンザイナル科学大学で4年間勤め、核医学及びマルチモダリティ画像で博士号を取りたいと考えるようになりました。マレー政府から奨学金をいただき、東北大学を私の最初の留学場所と決めました。私の新たな経験は、2015年4月仙台国際空港に到着したときから始まりました。その時から、私は、CYRICのメンバーとして、さまざまなことを学んでいます。今は、ここに来た事は正しい決断をしたと確信しています。私はすでにたくさんの貴重な経験をえました。この国ですばらしい友人に出会いました。そして最も重要な事は私が、日本人の文化と社会を学ぶ機会ができたことです。1982年からマレーシアでは、ルックイースト政策（日本の集団主義と勤労倫理を学ぼうという政策）を培ってきました。ルックイースト政策は日本に焦点をおいたもので、私は今まさしく日本人の仕事のやり方を学んでいます。私はここに滞在してとても良かったです。もっと多くの事を聞いたり見たり、経験出来る事を楽しみにしています。

【訳：渡部 浩司】

センターからのお知らせ

高大連携事業「コスモス理科実験講座」

センター サイクロトロン核医学研究部・教授
田代 学

「高大連携事業」の一環として、「コスモス理科実験講座:最先端の放射線医学を学ぶ」を平成27年8月10日(月)に当センターにて実施しました。これは宮城県宮城第一高等学校にて物理の教鞭をとっていらっしゃる柏葉伸一先生が企画され、中谷医工計測技術振興財団 科学教育振興助成プログラムとして採択された連携授業プログラムです。このプログラムでは、全体として「放射線医学の研究や診断・治療への応用について深く広く学ぶこと」を目標としており、具体的には「放射線医学の研究実習や病院で行われている放射線を用いた診断・治療の体験プログラムを主とした高度な研修を行うこと」を計画していました。

放射線医学総合研究所、東北大学病院放射線診断科での体験学習講座に続く形で、当センターでPETとPET画像に関する体験学習が実施できないかのご相談をいただき、協力させていただくことになりました。結果、講座3「最先端の医療診断を体験 ～PETの原理から診断まで～」というタイトルで、講義、見学、実習のスタイルで実施することにしました。とくに実習内容については、生徒さんたちにPETや医用画像を身近に感じてもらうにはどうすればよいか、スタッフ間でもあれやこれやと相談し、画像を実際に見てもらって実習と計測的な作業を実際に体験していただく実習を計画しました。

当センターで行った講座3は、15名の生徒さん(宮城第一高等学校、仙台第三高等学校、仙台南山高等学校より、男子8名、女子7名)を受け入れ、当初の計画通り、講義・見学・実習の3部構成で実施しました。午前中は、講義「PETの原理と分子イメージング」でPETや画像診断、分子イメージングについて学んでいただきました(担当:筆者)。見学では、大型サイクロトロン、小型医療用サイクロトロン、PET薬剤合成の現場、臨床用PET装置や基礎研究用のPET装置などを見ていただきました(担当:加速器研究部の伊藤正俊准教授、サイクロトロン核医学研究部の四月朔日聖一助手)。



写真1 講義の様子



写真2 大型サイクロトロン見学



写真3 小型医療用サイクロトロン見学

その後、生徒さんとセンタースタッフが同じテーブルに着席して和やかに楽しく昼食会を行いました。午後の実習は2種類用意しており、実習1「PET画像の観察」でPET画像やCT画像の観察（担当：サイクロトロン核医学研究部の筆者、有賀雅奈教育研究支援者、大学院生の稲見暁恵さん）を行い、実習2「PET同時計数の学習」でPET同時計数の体験学習（担当：大学院医学系研究科医用物理学分野の志田原美保講師(当センター兼務教員)、放射線管理研究部の渡部浩司教授、サイクロトロン核医学研究部の四月朔日助手、保健学科学部生の加藤麻衣さん、江部彩美さん）を行いました。

実習1は、健常ボランティアで撮影されたFDG PET画像やCT画像を（被験者の了承のもとに）実際に観察していただきました。PETの全身画像では、頭蓋骨や脳、眼球、脊椎骨、肺、気管、肝臓、腎臓、膀胱などを実際に画像上で観察していただいて、人体模型と比べてもらいました。PETやCTの頭部の画像も見てもらい、前頭葉、頭頂葉、後頭葉、側頭葉、小脳などを脳模型とも比べてもらいました。形態画像と機能画像の違いを理解していただきました。クイズをいくつか出題しました。「PET画像上では放射性薬剤の集積が高いからといってその臓器の組織エネルギー（ブドウ糖）の消費が多いとは限りません。膀胱などはそのような例になります。その理由は何でしょうか？」という問いに、「注射した薬剤が腎臓で再吸収されずに尿に出てくるからじゃないですか？」とすかさず高校生から答えが返ってきたときにはさすがに驚かずにはられませんでした。

実習2では、志田原先生の発案で、PETとプランナーイメージ機器を用いて同時係数の原理と結果について実習で、楽しく学んでいただきました。放射線障害防止法基準以下の低レベルの放射線源（ ^{22}Na ）を先端につけた長い棒を、PET装置の撮影視野内でゆっくり動かしてもらったあと、その場で画像再構成作業を行い、 ^{22}Na 線源の軌跡が画像となって記録されていることを実際に目で見て確認していただきました（参加者の放射線被曝量もゼロと確認されていました）。参加学生さんたちの個性あふれる作品は表紙で紹介されています。とても楽しく同時係数の原理について体験して納得していただけたようです。

柏葉先生は大変熱意あふれる先生で、生徒さん達の興味を引き出す工夫について常に考えていらっしゃる印象でした。生徒さん達も大変礼儀正しく、とても真剣に勉強してくれた姿がスタッフの印象に強く残りました。男女比がほぼ半々だったことも印象深く感じました。この夏の体験授業が充実したものだだったことと、生徒達が将来関連分野に進んでくれることを祈りつつ筆を置きます。



写真4 PET装置の見学



写真5 昼食会の様子

[PHITS 講習会]

センター 放射線管理研究部・教授
渡部 浩司

粒子・重イオン輸送計算コード PHITS は任意の体系中における放射線の挙動を模擬する汎用的な放射線輸送計算コードです。原子力分野での放射線遮へい計算をはじめ、放射線治療、宇宙開発、原子核・高エネルギー物理実験などの分野で幅広く利用されており、近年、急速にユーザー数を増やし、世界的にも認知されています。この普及の一因として、他の計算コードに比べ、コンピュータ・プログラミングの知識がなくとも容易に利用できるという特徴が挙げられますが、PHITS を開発している PHITS 事務局（日本原子力研究開発機構）が無料の講習会を日本各地で多数開催し、その普及に努めていることが大いに貢献しています。PHITS の原型となるモンテカルロシミュレーションコードは、本センターで開発されたという歴史的な経緯があるにもかかわらず、これまで PHITS 講習会を本センターで開催されることがありませんでした。この度、東北地方ではじめて、PHITS 講習会を 2015 年 4 月 4 日（土）および 4 月 5 日（日）に本センター分子イメージング研究センター2F 講義室にて、日本原子力研究開発機構の岩元洋介氏を講師としてお招きし開催することになりました。30 名の募集人数に対して、32 名の応募があり、また、参加者の専門が核物理学研究者、医学物理士など多岐にわたっており、PHITS の汎用性の高さが反映された参加者構成になっています。

この講習会では、2 日間に渡り、参加者それぞれが自分の PC を持込み、講師の説明後、実際に自分の PC で PHITS を動かして結果を確認するという作業を行います。幸い、開催場所である分子イメージング研究センター講義室は昨年の改修工事により改良され、各参加者に容易に電源が供給できるようになっており、特にトラブルなく講習会を実施することができました。



原子力研究開発機構・岩元洋介氏による講義風景

[放射線と RI の安全取扱いに関する全学講習会]

平成 27 年 5 月 7 日(木)～13 日(水)、18 日(火)～21 日(金)

・第 77 回基礎コース講義：

理学研究科大講義棟 5 月 11 日(月)～5 月 13 日(水) 3 日間の内 1 日受講

・第 77 回基礎コース英語クラス講義：

CYRIC 分子イメージング研究センター講義室 5 月 15 日(金)

・実習：CYRIC RI 棟

5 月 19 日(火)、20 日(水)、21 日(木)、22 日(金)、25 日(月)、26 日(火)、28 日(木)、29 日(金)、

6 月 1 日(月) 9 日間の内 1 日受講

・第 40 回 SOR コース (基礎コースの講義のみを受講)

基礎コース講義内容：

時 間	講 義 科 目	講 師
5 月 11 日(月)		
8:00～ 8:50	(受講受付)	
8:50～ 9:00	ガイダンス	
9:00～ 9:30	放射線の安全取扱(1) 「放射線概論」	CYRIC 渡部 浩司
9:40～10:40	人体に対する放射線の影響	医学系研究科 鈴木 未来子
10:50～11:50	放射線の安全取扱(2) 「物理計測」	CYRIC 酒見 泰寛
12:40～13:40	放射線の安全取扱(3) 「RI の化学」	CYRIC 古本 祥三
13:50～15:20	放射線取扱に関する法令	CYRIC 渡部 浩司
15:30～17:00	放射線の安全取扱(4)	農学研究科 白川 仁
17:00～17:20	小テスト	
5 月 12 日(火)		
8:00～ 8:50	(受講受付)	
8:50～ 9:00	ガイダンス	
9:00～ 9:30	放射線の安全取扱(1) 「放射線概論」	CYRIC 渡部 浩司
9:40～10:40	人体に対する放射線の影響	CYRIC 平岡 宏太良
10:50～11:50	放射線の安全取扱(2) 「物理計測」	CYRIC 酒見 泰寛
12:40～13:40	放射線の安全取扱(3) 「RI の化学」	多元物質科学研究所 佐藤 修彰
13:50～15:20	放射線取扱に関する法令	CYRIC 渡部 浩司
15:30～17:00	放射線の安全取扱(4)	農学研究科 白川 仁
17:00～17:20	小テスト	
5 月 13 日(水)		
8:00～ 8:50	(受講受付)	
8:50～ 9:00	ガイダンス	
9:00～ 9:30	放射線の安全取扱(1) 「放射線概論」	CYRIC 渡部 浩司
9:40～10:40	人体に対する放射線の影響	医学系研究

科			鈴木 未来子
10:50~11:50	放射線の安全取扱(2) 「物理計測」	CYRIC	酒見 泰寛
12:40~13:40	放射線の安全取扱(3) 「RI の化学」	高度教養教育・学生支援機構	関根 勉
13:50~15:20	放射線取扱に関する法令	CYRIC	渡部 浩司
15:30~17:00	放射線の安全取扱(4)	CYRIC	船木 善仁
17:00~17:20	小テスト		

基礎コース英語クラス講義内容：

時 間	講 義 内 容	講 師	
5 月 15 日(金)			
8:00~ 8:50	(受講受付)		
8:50~ 9:00	Guidance		
9:00~ 9:30	Introduction to safe handling of radiation	CYRIC	渡部 浩司
9:40~10:40	Effects of radiation to human	CYRIC	田代 学
10:50~11:50	Physics for safe handling of radiation	理学研究科	岩佐 直仁
12:40~13:40	Chemistry for safe handling of radiation	金属材料研究所	山村 朝雄
13:50~15:20	Regulation law for radiation handling	CYRIC	渡部 浩司
15:30~17:00	Safe handling of radiation/isotopes	薬学研究科	吉田 浩子
17:00~17:20	Examination		

・ 第 64 回 X 線コース講義：

理学研究科大講義棟 5 月 7 日(木)、8 日(金) 2 日間の内 1 日受講

・ 第 64 回 X 線コース英語クラス講義：

CYRIC 分子イメージング研究センター講義室 5 月 8 日(金)

X 線コース講義内容：

時 間	講 義 内 容	講 師	
5 月 7 日(木)、8 日(金)			
8:00~ 8:50	(受講受付)		
8:50~ 9:00	ガイダンス		
9:00~10:30	X 線装置の安全取扱い	工学研究科	寺川 貴樹
10:40~11:10	X 線関係法令	工学研究科	松山 成男
11:20~12:00	安全取扱いに関するビデオ	CYRIC	結城 秀行

X 線コース英語クラス講義内容：

時 間	講 義 内 容	講 師	
5 月 8 日(金)			
12:50~13:20	(受講受付)		
13:20~13:30	Guidance		

13:30～15:00	Safe handling of X-ray machines	CYRIC	渡部 浩司
15:10～15:40	Regulation for X-ray machine handling	CYRIC	渡部 浩司
15:50～16:10	VTR for safe handling of radiation	CYRIC	結城 秀行

[松澤大樹先生感謝状授与式]

元サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター長松澤大樹先生(東北大学名誉教授)への感謝状授与式が2015年8月3日に執り行われました。

松澤大樹先生は世界に先駆けてポジトロン標識薬剤 (^{18}F -FDG) によるがん診断法を開発されました。現在、国内にはPET施設が350施設以上ありますが、ここまでPETによるがん診断が普及したのも、松澤大樹先生のご貢献無しでは考えられません。PET施設の広がりとともに、多数の住友重機械工業株式会社製サイクロトロンが国内外で活躍することになりました。松澤大樹先生の永年にわたるご苦勞に対しその功績を讃え、感謝状および記念品が住友重機械工業株式会社取締役常務執行役員・兼重和人氏より贈られました。



[会議報告]

第39回 国立大学アイソトープ総合センター長会議

平成27年6月3日から6月4日の二日間、熊本大学山崎記念館にて「第39回 国立大学アイソトープ総合センター長会議」(世話校:熊本大学)が開催されました。21の国立大学関連部局より60人以上が参加し、本センターからは谷内一彦、田代学、渡部浩司、伊藤奈美子の4名が出席しました。

また本学環境安全推進課から柴田一課長、高橋照幸環境・安全スタッフの2名も参加いただきました。会議の議事次第は以下です。

[6月3日]

開会挨拶 尾池雄一(熊本大学生命資源研究・支援センター長)

主催大学代表挨拶 松本泰道(熊本大学研究担当理事・副学長)

講演1 演題「学術研究を取り巻く動向」演者 中島大輔氏
(文部科学省研究振興局学術機関課研究設備係長(併)研究支援係長)

講演2 演題「放射線障害防止法関係の最近の動向」演者 宮本大氏
(原子力規制庁長官官房放射線防護グループ
放射線対策・保障措置課放射線規制室審査一係長)

講演3 演題「大学内におけるアイソトープ総合センターの役割と現状」
演者 渡部浩司(東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター・教授)

議事1 アイソトープ総合センター長会議の在り方と今後の方向性

報告 アイソトープ総合センター長会議活動報告谷内一彦
(東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター・センター長)
分子イメージング教育研修WG報告渡部浩司教授
(東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター・教授)

情報交換会 会場 KKR ホテル熊本

[6月4日]

議事2 アイソトープ総合センターの現状と課題及び今後の展望

講演4 演題「生体イメージングに最適化された無毛高度免疫不全マウスの開発と生命科学研究への活用」
演者 岡田誠治氏(熊本大学エイズ学研究センター教授)

閉会挨拶 岡田誠治(熊本大学生命資源研究・支援センターアイソトープ総合施設長)

今回のセンター長会議では、アイソトープ総合センターの役割に関するアンケートを参加校に行い、渡部(東北大学以下略)がアンケートの集計を元に「大学内におけるアイソトープ総合センターの役割と現状」という講演を行いました。また規制庁の宮本大氏と参加校の間で、「アイソトープ総合センター長会議の在り方と今後の方向性」に関する議論が行われました。

本会議に先立ち、幹事会があり、来年よりこれまでの5校に加え、北海道大学、九州大学が幹事校に加わっていただくことが決まりました。また、本幹事校が毎年主催している「放射性同位元素等取扱施設安全管理担当教職員研修」は来年度東北大学で開催されることが決まりました。

来年度のセンター長会議は、広島大学が当番校です。

[運営専門委員会報告]

平成 26 年度第 3 回（平成 27 年 1 月 28 日開催）

- 放射線管理研究部教授候補者の選考について審議され、渡部浩司氏を教授候補者として選出
- 核薬学研究部教授候補者の選考について審議され、古本祥三氏を教授候補者として選出
- 加速器研究部准教授候補者の選考について審議され、伊藤正俊氏を准教授候補者として選出
- 平成 27 年 3 月 31 日付け定年退職予定の岩田錬教授を東北大学名誉教授として推薦することを承認
- 平成 28 年度概算要求及び平成 27 年度総長裁量経費要求をそれぞれ「サイクロトロン加速器高度化による中性子科学教育研究拠点の整備」と「照射室の放射線エリアモニター整備」を計上することを承認

平成 26 年度第 4 回（平成 27 年 3 月 11 日開催）

- センター長よりサイクロ運転に係る光熱水料が非常に厳しい状況であり次年度も今年度同様実働 60 日間としたい旨の説明
- 学校教育法及び国立大学法人法の一部改正等に伴い、センター内規の一部改正案が提案され了承された
- 高齢者高次脳医学寄附研究部門教員について審議され、中村馨氏を講師候補者として承認
- 測定器研究部の助教として原田健一氏を候補者とすることを承認
- 研究教授新規 1 名、継続 14 名及びリサーチフェロー新規 1 名、継続 5 名の称号授与について承認

[青葉山 E 遺跡]

2015 年 12 月 6 日の地下鉄東西線の開業に向けて、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター南側に設置される青葉山駅に関わる工事が現在、急ピッチに進んでいます。青葉山駅の設置に伴い、「屋外環境整備工事」として駅と東北大学理学部キャンパスをつなぐ歩道や広場を整備する工事も 2015 年 5 月から開始されています。

この整備工事には「埋蔵文化財調査」が含まれています。この調査を耳にした時は、まさかこんなところから埋蔵文化財が出てくるはずがないと思っていたのですが、実はこの付近には「青葉山 E 遺跡」と呼ばれる非常に重要な埋蔵文化財が見つかったことがわかりました。そこで、今回はこの埋蔵文化財調査を指揮する東北大学埋蔵文化財室の菅野智則先生にお話を聞きました。

渡部「青葉山 E 遺跡に関して概略を教えてください。」

菅野「青葉山 E 遺跡はこの理学部キャンパス付近に広がっています。1984 年度から調査が開始されました。これまで 9 回の調査が行われ、今回の調査は第 10 次調査になります。1994 年度の自然史標本館の建設に伴う第 3 次調査では縄文時代早期(紀元前 10,500 ~ 5,000 年)の竪穴住居跡が見つかり、この付近が縄文時代早期の居住地であることが判明しました。この時期の竪穴住居跡は東北地方には多くなく、青葉山 E 遺跡から出土した遺物は、東北地方において重要な基準資料となっています。これまでこの遺跡では、縄文時代早期だけでなく、縄文時代中期(紀元前 3,520 ~ 2,470 年)、縄文時

代晩期(紀元前 1,250 年~ 400 年)、平安時代の遺物、江戸時代・明治時代の陶磁器などが確認されています。」

渡部「今回の 埋文調査ではなにか見つかったのでしょうか？」

菅野「西側では自然の沢跡などのほかに、弥生時代後期の天王山式土器が出土しました。また、東側では縄文時代早期と中期の土器や石器が 300 点以上出土しています。」

渡部「このあたりの山の中に人が住んでいたというのが驚きです。人骨は出土されないのでしょうか？」

菅野「この山を下れば大きな川もあり、当時の河床面は今より高く、水資源までより近かったものと考えられます。また、山のほうが、狩猟・採集活動には適していたと思います。そのため、生活に不便な場所では無かったと考えられます。人骨に関してですが、日本の土壌は酸性土壌のため骨は残らないのです。」

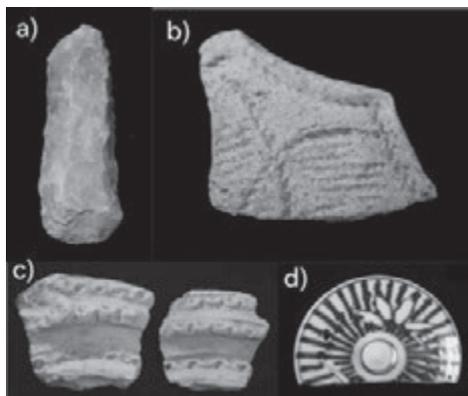
渡部「今年の夏は天候不順で思うように調査ができなかったのではないのでしょうか？」

菅野「はい、雨が降れば調査はできません。ただ 10 月末には調査を終了して、工事関係者に明け渡さなければなりませんので、現在鋭意調査を進めています。」

渡部「私の職場のすぐ近くで縄文時代の土器・石器がでるとするのはたいへん驚きました。本日はありがとうございました。」

後記：

埋蔵文化財とサイクロトロンはまったく関係がないと思われるかもしれませんが、炭素 14 を用いた年代測定のため、現在は、AMS(加速器質量分析)が広く使われており、考古学にとって、加速器は欠かせない装置となっています。以下に菅野先生からご提供いただいた写真を掲載いたします。



- a) 縄文時代中期の石器
- b) 縄文時代中期の土器
- c) 弥生後期土器,
- d) 明治の頃の磁器の蓋、かつてこの辺りは第二師団の砲兵部隊の演習場があり、そのころに使われたものと考えられる

今回の調査で見つかった遺物



埋文調査風景

[その他のお知らせ]

文書ボックス番号の変更について

平成 27 年 7 月 1 日より、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンターの学内便番号が青 A19-2 から 青 A5-4 へ変更になりました。

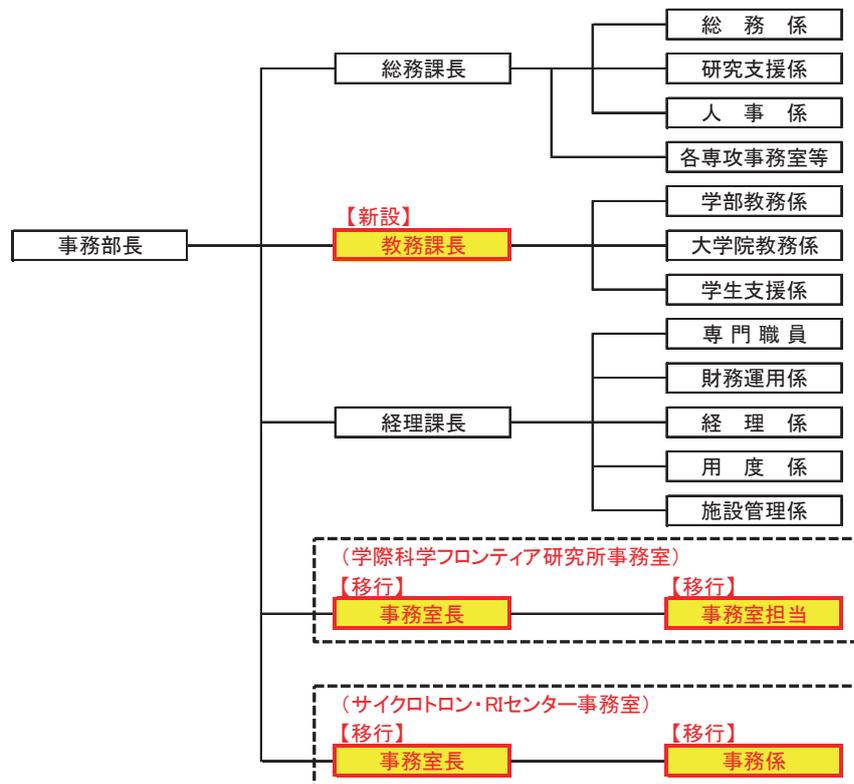
着任のご挨拶

— ごあいさつ —

理学部・理学研究科・事務部長
村岡 利光

本年 7 月 1 日付けで、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンターにおける教育研究の円滑な運営を確保する等の観点から、事業場の取扱と同様に事務組織上も理学部・理学研究科事務部の一部として、事務組織改編が実施されました。

理学部・理学研究科事務部 (平成 27 年 7 月 1 日)



上図のように、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター事務室を理学部・理学研究科事務部に統合改編し、センターの教育研究の円滑な運営の確保を図ったところですが、統合後のこれからが本番と認識し気を引き締め、谷内一彦センター長とともに取り組んで参りたいと思っておりますので、センターの教職員の皆さまのご協力とご支援等を賜りますようお願い申し上げます。

私とサイクロトロン・ラジオアイソトープセンターとの関わりについては、これまで直接の配属はありませんでしたが、少なからず関与した業務がありましたので、ここでご紹介させて頂きご挨拶とさせていただきます。

私は、昭和 53 年 4 月に東北大学に採用され今日（平成 27 年 4 月 1 日付け理学部・理学研究科事務部長）に至っておりますが、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンターも、昭和 52 年 4 月に設置が認められて以降、昭和 54 年 6 月にセンターの開所、昭和 54 年 10 月にセンター事務室の発足と、ほぼ同時代を歩んできております。

その間、最初の配属先である経理部主計課（当時）では、当時のセンター長の松澤大樹先生とセンターの組織整備や特別設備費（センターの設備充実）等の概算要求に関わらせて頂きました。

平成 19 年度以降の研究協力部（当時）では、原子科学安全専門委員会の事務掌理を行ってまいりましたことから、委員会の庶務はもとより、学内における放射線源等の紛失事故等の対応を、当時の委員長石井慶造センター長と一緒に冷や汗をかきながら対応させて頂きました。

なお、石井センター長とは、平成 21 年 4 月に設置しました青森県六ヶ所村センターの概算要求で文部科学省等への説明のため何度か一緒に上京したりと、こちらは遣り甲斐のある仕事として取組ませて頂きました。

また、現センター長の谷内先生、副センター長の酒見泰寛先生には、これまで所掌してきました業務において、様々な形でご協力、ご支援等を頂く機会があり、そのお人柄に触れる機会も度々あり、私としましては、大変心強く、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター事務業務に安心して従事できると安堵しているところです。

— ごあいさつ —

センター 核薬学研究部・教授
古本 祥三

私が本センター核薬学研究部に初めて所属することになったのは、薬学研究科の修士 1 年生として配属された平成 9 年 4 月のことです。それから 18 年後の平成 27 年 4 月 1 日、岩田錬先生の後任として核薬学研究部の教授に就任しました。その間、CYRIC をホームグラウンドとしてユーザーの立場で PET プローブ・薬剤の研究に従事してきました。しかしこれからは今までとは異なる立場、CYRIC のスタッフとして、また核薬学研究部の責任者として職務を果たしていくことになりましたので、改めてよろしくお願い致します。



初代核薬学研究部教授の井戸達雄先生に指導を頂き博士号を取得してからは、本学の加齢医学研究所、先進医工学研究機構、医学系研究科、CYRIC、学際科学フロンティア研究所の部局をポスドク(学振 PD)、助手・助教、講師、准教授として渡り歩きながら現在に至りました。海外留学や国内留学はできませんでしたが、他(多)部局に所属し様々な専門分野の先生方と一緒に研究

する機会に恵まれ、留学にも劣らない貴重な経験ができたことは幸いでした。CYRIC には、薬学以外に医学、理学、工学の分野に属する研究部があり、互いに連携・協調しながら CYRIC の運営、研究活動、共同利用に取り組んでいく必要があります。私は異分野の先生方との交流および共同研究で積み重ねてきた学際的な経験を活かして、CYRIC での職務を果たしていきたいと考えています。

私は、これまで腫瘍や中枢神経系をターゲットとした PET プローブ開発を中心に研究を展開してきました。今回、初めて独立した研究室を運営することになりましたので、新しい研究テーマへの挑戦として生活習慣病に関連する循環器疾患や褐色脂肪組織に対する PET プローブの開発と応用研究の展開を目指していきます。また、診断と治療の融合につながる放射性核種の新しい活用法も探求していきたいと考えています。

教育に関しては、本学は PET 薬剤の開発から臨床 PET 検査までを実施している国内唯一の教育機関であり、日本の PET 薬学の将来を担う人材の育成の観点からも CYRIC における学生教育の重要性は大きいと考えています。PET に関連した卒業研究や課題の指導を通じて PET 薬学の重要性を理解させると同時に専門横断的な視点や発想を培い、PET 薬学に必要な高度な専門知識・技能を習得させ、将来的に PET 分子イメージングを活用する創薬研究者や臨床 PET 薬剤師として活躍できる人材の育成を目指します。

以上、核薬学研究部の責任者として CYRIC の運営・共同利用並びに核薬学研究と人材育成の職務に邁進して参りますので、今後ともよろしくお願い致します。

— ごあいさつ —

センター 加速器研究部・准教授
伊藤 正俊

今年の 4 月 1 日からセンター測定器研究部から加速器研究部に移り、センターの心臓部である 2 台のサイクロトロン加速器を任せられることになりました。センターに着任してちょうど十年という節目の年に、重要な役割を担うことになりましたが、責任を持って共同利用の運営に携わっていく所存です。今後ともよろしくお願い致します。

この十年間センターで活動し実感していることは、理学・工学・薬学・医学の関係者が密接に関係し、共同利用研究センターを運営している貴重な施設である、ということです。このような貴重な環境に身を置くことができ、研究の幅が広がっていることを実感しています。今日、電気代など維持費が高騰しているにも関わらず運営費が削減されているため、加速器施設をとりまく環境はたいへん厳しいものがありますが、これまでの経験を生かし、産学連携研究とともにサイクロトロンを利用した新たな研究の可能性を追求していきたいと考えています。

また同時に、私がこれまで行ってきた原子核物理学の実験研究に関しても大きく発展させていきたいと考えています。現在、私が進めている原子核のクラスター構造の研究は、1980 年代頃に特に理論研究を中心に進められていました。センターにおいても 1990 年頃に山屋先生が実験研究を精力的に進めておられました。研究としては古いように感じられるクラスター構造の研究ですが、今から約 15 年前に、このクラスター状態の中に α 粒子が原子核中で量子的に凝縮しているような、原子核の基本



構造である殻構造とは全く異なった状態が存在している可能性が理論的に示されました。この予言によって、再びクラスター構造の研究が盛んになっています。もしこのような状態が存在すれば、これは原子核のある種の相であるとも考えられ、例えば中性子星の表面や、恒星のある領域にもこのような α 凝縮相が現れ、その性質や生成・消滅に大きく影響していることとなります。930 サイクロトロンエネルギー領域はこのようなクラスター状態が現れやすい領域であることを利用し、クラスター構造を解明する新たな検出器・手法の開発を行っていきたいと考えています。

— ごあいさつ —

センター 加速器研究部・教育研究支援者
早水 友洋

本年4月に加速器研究部に教育研究支援者として着任しました。伊藤准教授のもとで、主に加速器運用と粒子線照射実験のサポート、そして以前から取り組んでいる冷却原子を用いた精密測定実験に向けた研究を行っております。



CYRICには、測定器研究部の学生として、学部4年生時に配属されてから、博士課程を終了するまでの6年間在籍していました。この間、酒見教授をはじめとするスタッフの皆さまのご指導のもと、サイクロトロンで加速した ^{18}O イオンビームを用いた不安定元素・フランシウム (Fr) の生成、およびレーザー冷却・トラップ技術を用いた原子の捕獲および精密測定技術の研究に取り組みました。特に、学部時代には第3ターゲット室34コース、大学院時代には第5ターゲット室51コースを主に利用させていただき、実験を行いました。大型加速器と同じ建物に研究室があるという全国的に見ても貴重な環境のもとで、補助オペや学生実験のサポートなどを通じて、いろいろな知識と経験をこれまで得ることができました。

CYRIC生活7年目になった今年も、新しくいろいろな体験をすることができ、刺激的な毎日をごしております。新米の立場に甘えることなく、少しでもお役に立てるよう微力を尽くしたいと思います。

— ごあいさつ —

センター サイクロトロン核医学研究部・教育研究支援者
有賀 雅奈

4月1日にサイクロトロン核医学研究部の教育研究支援者として働いております、有賀雅奈と申します。生まれは東京で、大学進学以降、東京、京都、石川、茨城と国内を点々としながら研究を続けています。東北に住むのは初めてですが、父が仙台に8年ほど住んでいたのので、ご縁がある場所と感じています。

私はもともと理系(分子生物学)の学部出身で、修士課程以降は分野を変え、サイエンス・イラストレーションや科学技術コミュニケーションをテーマに研



究をしてきました。よく理系？文系？芸術系？と聞かれますが、テーマでいえば科学論という人文社会学の分野に入ります。科学論とは、科学とは何かを主に哲学、歴史、社会学のアプローチで研究する分野で、例えば、科学と疑似科学とはどう異なるのか、近代科学はどのように生まれ、発展したのか、科学者はどのように知識を生産しているのか、科学と社会はどう影響を与えあっているのかなどを調べています。私の研究テーマは、この中でもサイエンス・イラストレーションや図 (Figure) という視覚表象を対象にしています。具体的には科学者とイラストレーターがどのようにひとつの「絵」を作っていくのかをインタビューや資料をもとに研究をしたり、ジャーナルの中の図の歴史的变化を研究したりしています。同時に、自身もイラストレーターとして科学的な図を描き、制作のコーディネートやプロのイラストレーターのための研究会の開催など、実践的な活動を展開しています。

センターではサイエンス・ビジュアライゼーションの研究を行いながら、教育、広報の支援を行っています。この半年間、実践から研究まで、様々な経験をさせていただいており、大変充実した時間を送っています。微力でもセンターの発展に貢献できればと思っておりますので、今後ともご指導どうぞよろしくお願いいたします。

共同利用の状況 ー平成27年4月1日～平成27年9月30日ー

RI棟部局別共同利用申込件数

サイクロ	医学部	理学部	工学部	農学部	合計
5	4	0	2	1	12

サイクロトロン共同利用実験採択課題件数

分野	123回 (6月～7月)	124回 (10月)
物理・工学	17	18
化学	1	1
医学・生物(基礎)	20	19
医学・生物(臨床)	14	13
計	52	51

サイクロトロン共同利用実験参加者数

分野	123回 (6月～7月)	124回 (10月)
C Y R I C	128	115
理学部	4	21

医学部(病院)	19	43
歯学部	0	0
工学部	165	128
薬学部	3	5
金研	13	14
加齢研	9	9
環境科学	0	0
医工学研究科	2	5
高度教養教育・学生支援機構	0	1
電子光理学研究センター	1	6
その他	25	8
計	369	355

平成 27 年度サイクロトロン共同利用研究課題名（臨床）

研究課題名（臨床）	課題申込責任者	実験責任者
パーキンソン病における脳内 α -シヌクレイン蓄積の非侵襲的 PET 計測	菊池 昭夫 (病)	菊池 昭夫 (病)
多系統萎縮症などのパーキンソン症候群における脳内 α -シヌクレイン蓄積の非侵襲的 PET 計測	菊池 昭夫 (病)	菊池 昭夫 (病)
ヒト脳腸相関に関与する脳機能モジュールとその治療的修飾	福土 審 (医)	福土 審 (医)
心身症におけるヒスタミン H1 受容体機能	福土 審 (医)	福土 審 (医)
消化管刺激による線条体ドパミン分泌の定量的研究	福土 審 (医)	福土 審 (医)
[18F]THK-5351 PET によるタウ蛋白の画像化に関する研究	岡村 信行 (医)	岡村 信行 (医)
[11C]PiB PET によるアミロイド β 蛋白の画像化に関する研究	岡村 信行 (医)	岡村 信行 (医)
PET による腎血流評価法の確立	森 建文 (病)	森 建文 (病)
抗ヒスタミン薬服用後の脳血流・脳糖代謝の研究	田代 学 (CYRIC)	田代 学 (CYRIC)
運動負荷による脳内ドパミン分泌の定量的研究	田代 学 (CYRIC)	田代 学 (CYRIC)

大脳皮質基底核変性症候群における脳内タウ蛋白蓄積の非侵襲的PET計測	菊池 昭夫 (病)	菊池 昭夫 (病)
------------------------------------	--------------	--------------

平成 27 年度サイクロトロン共同利用研究課題名 (HM12 基礎)

研究課題名 (HM12 基礎)	課題申込責任者	実験責任者
ヒスタミン受容体多重欠損マウスを用いた受容体イメージング	谷内 一彦 (医)	谷内 一彦 (医)
アミロイドイメージング用プローブの開発	谷内 一彦 (医)	岡村 信行 (医)
PET によるヒスタミン受容体の画像化に関する基礎研究	谷内 一彦 (医)	谷内 一彦 (医)
[11C]ベラパミルの合成および臨床応用を目的とした基礎的検討	谷内 一彦 (医)	谷内 一彦 (医)
核医学画像統計解析における画像標準化の基礎的研究	四月朔日 聖一 (CYRIC)	四月朔日 聖一 (CYRIC)
マイクロリアクター標識合成のための新規 ^{18}F -フッ素イオン濃縮法とその利用	岩田 錬 (CYRIC)	岩田 錬 (CYRIC)
PET イメージングを活用した [18F]FDG 標識 lymphokine-activated killer(LAK)細胞治療の細胞動態評価	田代 学 (CYRIC)	平岡 宏太郎 (CYRIC)
PET 診断用[^{11}C]BF227 の製造	古本 祥三 (CYRIC)	古本 祥三 (CYRIC)
PET 診断用[^{11}C]PIB の製造	岩田 錬 (CYRIC)	岩田 錬 (CYRIC)
金 198 の崩壊過程の測定 (理学部物理学科 物理学実験Ⅱ 2015 年度前期)	三輪 浩司 (理)	三輪 浩司 (理)
神経病理画像化プローブの開発研究	古本 祥三 (CYRIC)	古本 祥三 (CYRIC)
^{11}C -標識プローブの実用的なマイクロリアクター合成法の開発	石川 洋一 (CYRIC)	石川 洋一 (CYRIC)
PET 診断用[^{15}O] 水の製造	古本 祥三 (CYRIC)	古本 祥三 (CYRIC)
ミトコンドリアを標的とした PET プローブの開発	古本 祥三 (CYRIC)	古本 祥三 (CYRIC)
PET 診断用 ^{11}C -標識レセプターリガンドの製造	古本 祥三 (CYRIC)	古本 祥三 (CYRIC)
PET 診断用[^{18}F]タウイメージングプローブの製造	古本 祥三 (CYRIC)	古本 祥三 (CYRIC)

各種標識トレーサーによる癌診断法の開発	古本 祥三 (CYRIC)	古本 祥三 (CYRIC)
研究課題名 (HM12 基礎)	課題申込責任者	実験責任者
PET 動態解析モデルに関する基礎研究	志田原 美保 (医)	志田原 美保 (医)

平成 27 年度サイクロトロン共同利用研究課題名 (FNL)

研究課題名 (FNL)	課題申込責任者	実験責任者
サブミリ PIXE カメラの開発とその応用	石井 慶造 (工)	松山 成男 (工)
サブミリ PIXE カメラを用いた考古学試料の分析	石井 慶造 (工)	松山 成男 (工)
植物に吸収された重金属のサブミリ PIXE カメラによるマッピング	石井 慶造 (工)	松山 成男 (工)
PIXE 法による乳歯硬組織含有微量元素の分析	石井 慶造 (工)	松山 成男 (工)
PIXE による環境汚染監視網の開発	石井 慶造 (工)	松山 成男 (工)
原子核制動輻射の研究	石井 慶造 (工)	松山 成男 (工)
PIXE による廃液分析システムの開発	石井 慶造 (工)	松山 成男 (工)
乳歯硬組織中の微量元素分析と子どもの健康背景との関連	石井 慶造 (工)	松山 成男 (工)

平成 27 年度サイクロトロン共同利用研究課題名 (930)

研究課題名 (930)	課題申込責任者	実験責任者
医療用 RI 製造における重陽子加速器中性子源からの中性子収量分布測定	伊藤 正俊 (CYRIC)	伊藤 正俊 (CYRIC)
ジルコニウムおよび鉄基合金の環境劣化評価に関する手法開発研究	阿部 弘亨 (金研)	阿部 弘亨 (金研)
PET によるセシウム動態解析のためのポジトロン放出セシウムトレーサの開発	伊藤 正俊 (CYRIC)	伊藤 正俊 (CYRIC)
放射線バナジウムを用いた VRFB の隔膜の研究	白崎 謙次 (金研)	白崎 謙次 (金研)

ステライルニュートリノ検出のための液体シンチレータの中性子バックグラウンド除去能力評価	末包 文彦 (ニュートリノ)	末包 文彦 (ニュートリノ)
原子燃料被覆管材料のヘリウム注入による材料劣化挙動に関する研究	長谷川 晃 (工)	野上 修平 (工)
核融合炉ブランケット構造材料の引張変形挙動に対するヘリウム蓄積の影響評価	酒見 泰寛 (CYRIC)	長谷川 晃 (工)
フランシウム原子を用いた永久電気双極子能率探索に向けたイオンの中性化効率の測定	川村 広和 (FRIS)	川村 広和 (FRIS)
低線量・低副作用型の粒子線治療法の開発	寺川 貴樹 (工)	寺川 貴樹 (工)
シンチレータの放射線耐性の研究 III	黒澤 俊介 (金研)	黒澤 俊介 (金研)
陽子一偏極ヘリウム 3 散乱実験による三体核力研究に向けた偏極ヘリウム 3 標的の開発	関口 仁子 (理)	関口 仁子 (理)
核融合炉用鉄鋼材料の変形特性と照射効果	野上 修平 (工)	野上 修平 (工)
シンチレータの放射線耐性の研究IV+BNCTに向けた前準備実験	黒澤 俊介 (金研)	黒澤 俊介 (金研)
物理学実験 3 向け RI 製造	前田 和茂 (理)	前田 和茂 (理)
化学状態による ^{48}Cr の半減期変化と $\text{natTi}(\alpha, \text{xn})\text{Cr}$ 反応の励起関数測定	菊永 英寿 (電子光)	菊永 英寿 (電子光)
ジルコニウムおよび鉄基合金の環境劣化評価に関する手法開発研究	阿部 弘亨 (金研)	阿部 弘亨 (金研)
Ar ビームを用いた RBS 法による Pd 薄膜表面上の $A > 130$ 元素の質量分析	笠木 治朗太 (電子光)	笠木 治朗太 (電子光)
研究課題名 (930)	課題申込責任者	実験責任者
Irradiation study of opto-electronics at CYRIC for the ATLAS upgrade at LHC	酒見 泰寛 (CYRIC)	Suen Hou
^{13}C による α ガス状態における中性子効果の研究	伊藤 正俊 (CYRIC)	伊藤 正俊 (CYRIC)
ATLAS 実験用シリコン半導体位置検出器の放射線損傷試験	伊藤 正俊 (CYRIC)	伊藤 正俊 (CYRIC)

平成 27 年度 RI 棟共同利用研究課題名

研 究 課 題 名	課題申込責任者	実験責任者
PET リガンドの in vitro 評価研究	古本 祥三 (CYRIC)	古本 祥三 (CYRIC)
PET ミトコンドリアプローブの評価	古本 祥三 (CYRIC)	古本 祥三 (CYRIC)
PET 腫瘍画像化プローブの評価	古本 祥三 (CYRIC)	古本 祥三 (CYRIC)
農学部生物化学コース 3 年生学生実験 (放射性同位元素実験)	桑原 重文 (農)	阿部 直樹 (農)
マイクロリアクター標識合成のための新規 18F-フッ素イオン濃縮法とその利用	岩田 錬 (CYRIC)	岩田 錬 (CYRIC)
ヒスタミン受容体多重欠損マウスを用いた受容体イメージング	谷内 一彦 (医)	谷内 一彦 (医)
アミロイドイメージング用プローブの開発	谷内 一彦 (医)	谷内 一彦 (医)
PET によるヒスタミン受容体の画像化に関する基礎研究	谷内 一彦 (医)	谷内 一彦 (医)
[11C]ベラパミルの合成および臨床応用を目的とした基礎的検討	谷内 一彦 (医)	谷内 一彦 (医)
金属元素の細胞吸収	魚住 信之 (工)	魚住 信之 (工)
粒子線治療効果の分析に関する基礎研究	寺川 貴樹 (工)	寺川 貴樹 (工)

RI 管理メモ

1. 施設の状況

平成 24 年に施行となった放射線障害防止法の改正法令への対応のために、原子力規制庁に対し変更承認申請を行い、平成 27 年 4 月 7 日に承認が下りました。この変更承認申請においては、分子イメージング研究センター (旧研究棟) 3 階の PET 装置の校正に使用される密封線源の使用承認についても一緒に行っており、3 階に新しく導入された PET 装置の使用が可能となりました。

2. 原子力規制庁による立入調査について

平成 26 年 11 月 12 日の原子力規制庁による RI・加速器施設に対する立入検査、平成 27 年 2 月 16 日～18 日の公益財団法人原子力安全技術センターによる RI・加速器施設に対する定期検

査・定期確認に続き、平成 27 年 3 月 24 日には原子力規制庁による核燃料物質使用状況に対しての立入調査が行われました。特に問題はありませんでした。

3. 放射性有機廃液焼却炉系の不具合について

CYRIC の放射性有機廃液焼却炉は全学からの放射性有機廃液処理の依頼を受けて廃液焼却のために供されておりましたが、ここ数年は東日本大震災や管理区域外の下水系統のトラブルの続出等により運転できない状態が続いておりました。平成 27 年夏までに下水系統のトラブルの修繕工事を行い、稼働を再開しましたが、すぐに今度は電気系統を中心とした重大な故障が起きてしまいました。現在、業者に不具合のある点を徹底的に調査させて修繕のための見積りを取っています。設置から 26 年経過している古い装置ですので、老朽化がかなり進んでおり、装置の全面的な改修や新しい装置への更新も含めて、今後の対応を決めていきます。

4. 放射線モニタリングシステムの増設

平成 27 年 3 月に総長裁量経費により、第 3 ターゲット室内にはルームガスモニタ（室内空気の放射性物質濃度の測定用）を、ビーム延長室（通称 32 コース）内には高線量用 γ 線エリアモニタ（室内の γ 線の線量の測定用）を増設することができました。ルームガスモニタは、他室に移動しての使用も可能です（ただしこの場合、放射線管理室の中央監視装置でモニタリングは行われません。）。

今後も、更なる増設に向けての各方面への予算申請を続けていきます。

5. 定期再教育訓練

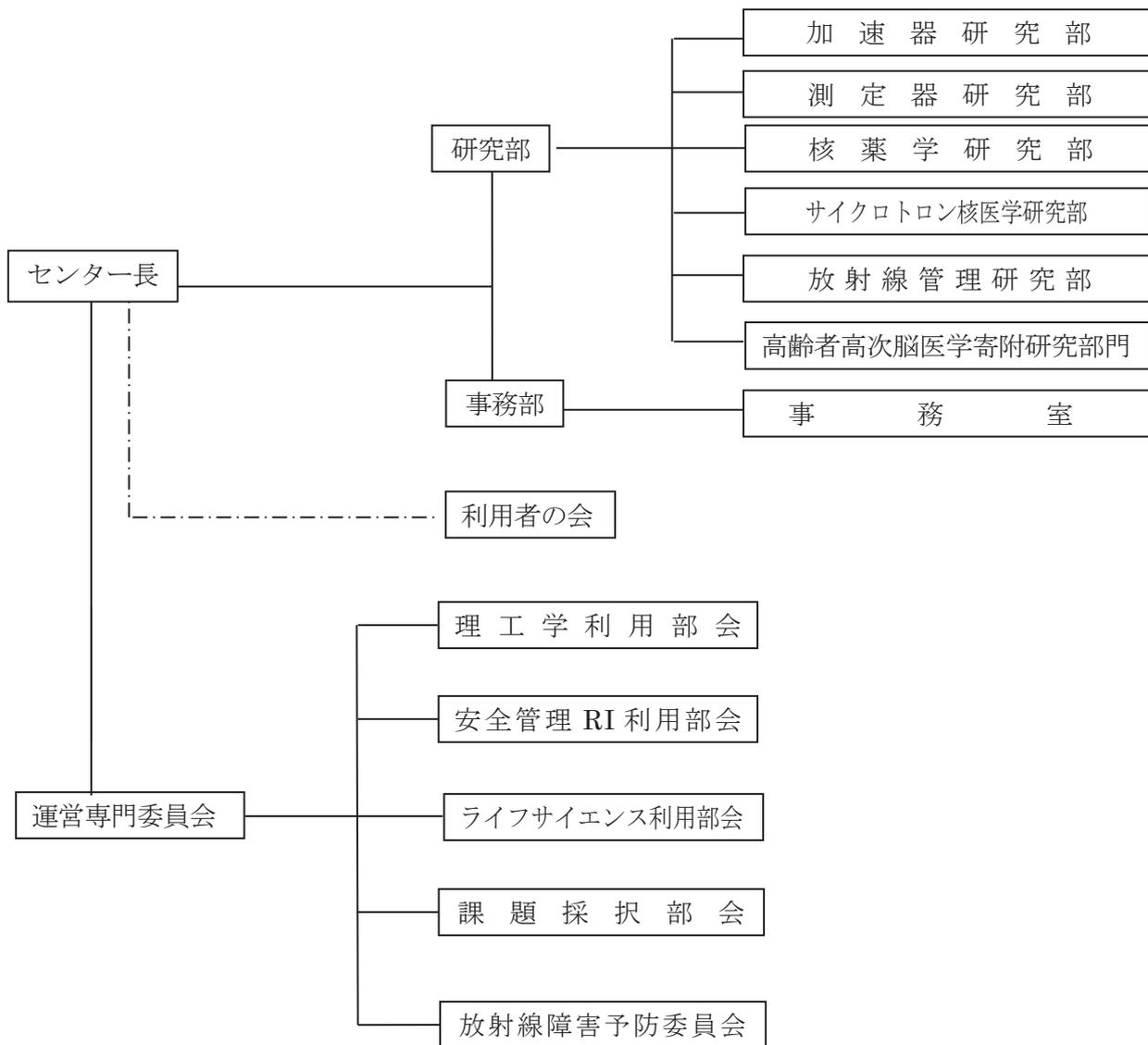
センター利用者に対する放射線業務従事者のための再教育訓練が、平成 27 年も理学研究科と合同で、7 月 15 日に開催されました。理学研究科所属者以外のセンター利用者の方々だけでも 50 名が受講しました。

6. 電離放射線健康診断

平成 27 年度第 1 回目の放射線業務従事者特別定期健康診断が 4 月に行われ、問診は 4 月 9 日に 41 名が受診し、そのうち 9 名が 4 月 28 日等に検診を受診しました。

放射線管理室 結城 秀行

組 織 図



共同利用相談窓口 (ダイヤルイン)

理 学 系	酒 見 泰 寛	795-7795	sakemi@cyric.tohoku.ac.jp
工 学 系	渡 部 浩 司	795-7803	watabe@cyric.tohoku.ac.jp
薬 学 系	古 本 祥 三	795-7801	furumoto@cyric.tohoku.ac.jp
医 学 系	田 代 学	795-7797	mtashiro@cyric.tohoku.ac.jp
事 務 室	相 澤 克 夫	795-7800 (内 3476)	cyric-jm@grp.tohoku.ac.jp
RI 棟 管 理 室	結 城 秀 行	795-7808 (内 4399)	yukihide@cyric.tohoku.ac.jp

編集後記

高エネルギー加速器研究機構(KEK)の測定器開発室では、関連実験分野における測定器開発に関する優秀な修士論文を表彰する「優秀修士論文賞」を設けている。筆者のグループの学生が2年続けてこの賞を受賞することができ、誇らしい思いでいます。これらの修士論文に研究の中では、検出器や回路などの開発を行ったが、実際にこれらをCYRICでビームを使ってテストをさせてもらえたことが、貴重だったことは間違いない。近年、加速器を用いた素粒子・原子核実験の規模が大きくなり、ビームを使った実験を経験する機会が減っていく中で、CYRICでのビームタイムは学生が実験のすべてを把握し、セットアップからデータ収集までを経験出来る非常に貴重な機会であることを再び実感しました。CYRICの皆様に深く感謝申し上げます。

(K. M.記)

広報委員
委員長 渡部 浩司 (CYRIC)
木野 康志 (理学研究科)
三輪 浩司 (理学研究科)
岡村 信行 (医学系研究科)
人見 啓太郎 (工学研究科)
吉田 浩子 (薬学研究科)
伊藤 正俊 (CYRIC)
平岡 宏太良 (CYRIC)
船木 善仁 (CYRIC)
石川 洋一 (CYRIC)
岩田 錬 (CYRIC)
三宅 正泰 (CYRIC)
有賀 雅奈 (CYRIC)
東條 育子 (CYRIC)

表紙写真説明

「コスモス理科実験講座」(本文16ページ)
の実験風景。

PETで絵を描きました。

題字デザイン：田代 学

表紙写真：三宅正泰

CYRIC ニュース No. 57 2015年11月25日発行

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉6番3号
東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター
TEL 022 (795) 7800 (代表)
FAX 022 (795) 7997 (センター事務室)
" 022 (795) 7809 (放射線管理事務室)

Web page : <http://www.cyric.tohoku.ac.jp/>

