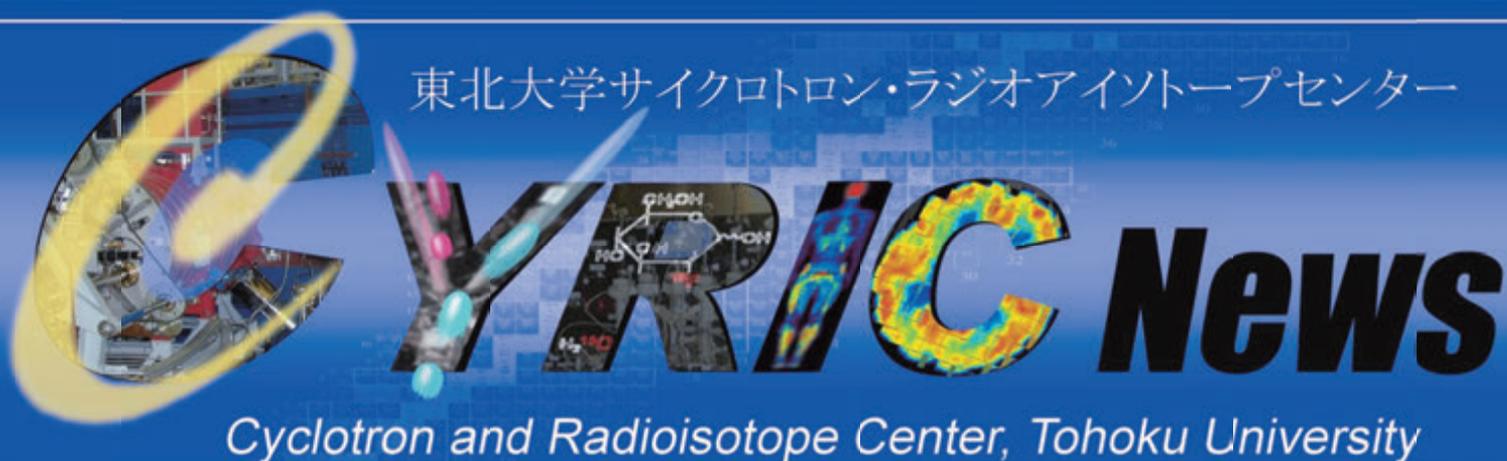


東北大学サイクロトン・ラジオアイソトープセンター



CYRIC News

Cyclotron and Radioisotope Center, Tohoku University

No. 56 2015.3 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. 56 目 次

・ 巻頭言		
	東北大学・理事	伊藤 貞嘉 …… 4
・ 研究紹介		
	古くて新しい核力“3 体力”の研究	
	理学研究科物理学専攻・准教授	関口 仁子 …… 5
・ トピックス		8
	□ 分子イメージング研究センター落成式	
	□ 1 階・3 階フロアー	
	□ 2 階フロアー	
・ 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 ……	10
・ 共同利用の状況		12
・ センターからのお知らせ		15
	□ 建物名称の変更	
	□ センター防災訓練	
	□ 講演会・会議	
	東北大学光・量子ビーム科学連携推進室第 4 ワークショップ	
	MPGD 研究会	
	□ 小動物インビボイメージング研究会	
	□ 分子イメージング研修	
	□ 高等学校の教員を対象とした放射線教育研修会	
	□ サイエンス・ビジュアライゼーション教育	
	□ 台湾・国立中央大学との大学間交流協定に関して	
	□ CYRIC 共同利用実験報告会	
	□ 受賞のお知らせ	
	森田記念賞	
	学会受賞のご報告	
	Image of the Year at SNM	
	□ 見学会	
	東北 ILC 推進協議会 視察会 (11 月)	
	□ 全学講習会	
	□ 運営専門委員会報告	
・ 着任のご挨拶		28
— ごあいさつ —		
	センター 事務室・事務補佐員	伊藤 良子
・ 離任のあいさつ		
	センター 加速器研究部	新原 佳弘
・ 留学生便り		29

• RI 管理メモ	32
立入検査	34
• 人事異動	36
• 組織図・共同利用相談窓口	37
• 編集後記	38

阿部 笙子 (あべしょうこ) 先生

略歴 (<http://www.abeshoko.net> より)

1944 年、北海道釧路に生まれる。東京・お茶の水美術学院卒。1974 年頃、油彩画から木版画家として画風を確立。毎年、個展を開催、上越新幹線の新潟駅の大壁画など仙台在住の女流として高い評価を受けている。著書に版画集『窓辺の四季』、『宮城の四季』、絵本『金の笛、銀の笛』、『星になった月見草』、『紅子』、『こま子』（ほるぷ出版）がある。

2 月某日 渡部(以下 W)が阿部笙子さん(以下 A)に電話インタビューをいたしました。

W:CYRIC ニュースとの関わりは？

A:だいぶ昔ですが、殺風景なので、カットを入れたいとのことで、高橋弘先生から依頼されました。

W:この作品はどうやって作られているのですか？

A:切り絵のように見えますが、木版画です。

W:この台紙は普通の紙と違いますね？

A:白石和紙といいます。今、白石市に住んでいるのですが、地元で生産しているもので、たいへん良質の和紙です。

W:仙台にいらっしゃることはあるのでしょうか？

A:毎年 10 月ぐらいに丸善仙台アエル店で個展を開催しています。

また、いろは横丁で「居酒屋 笙楽」をやっています。

W:そうですか。ぜひ今度個展に行かせていただきます。本日はありがとうございました。

【阿部笙子先生作品】



巻 頭 言

東北大学理事 伊藤貞嘉

2015年の幕開けにあたり、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター(以下、CYRIC)のCYRICニュース誌上で年頭のご挨拶をさせていただきます。

CYRICは、サイクロトロンの多目的利用、各部局で取扱いが困難な高レベルラジオアイソトープやサイクロトロン生成短寿命ラジオアイソトープの利用、ラジオアイソトープ安全取扱いの全学的な教育・訓練などを行うことを使命として、1979年(昭和53年)に開所されました。また、早くも構想の段階からRIの医学利用を見据えて、国立大学としては最も早く「短寿命ポジトロン核種を用いた臨床研究」を開始したことは、東北大学の研究の歴史における輝かしい一コマであります。臨床研究の開始にあたって、倫理面や安全性などへの配慮から、1983(昭和58年)には「出張診療所」を設置しております。当時、抗酸菌病研究所(現在の加齢医学研究所)附属病院の出張診療所として活動を開始し、平成12年には加齢研附属病院が医学部附属病院に統合されまして、この出張診療所は医学部附属病院出張診療所を経て、平成19年からは大学病院出張診療所となり現在に至っております。

このように、臨床研究も可能なRI共同利用施設として全国に先駆けて体制を整備した上で、CYRICが本学の長い核医学研究の歴史を支えて参りました。本学のPET研究の歴史はそのまま全国の、そして世界のPET研究の黎明期でもありました。現在では世界標準である「FDGを用いたがん診断」に関する初期の重要な研究の大半が本学から発表されていることには大変に意義深いものがあります。

その後、大学病院にも臨床診断用のPET/CTが導入され、研究のおもな対象は「がん」から他の臓器へとシフトしました。私自身も共同利用者の一人として腎血流の研究を新たに進めさせていただいております。これまで腎皮質の血流はよく測定されてきましたが、腎髄質の血流が測定されることはまれでした。しかし、昨今、腎疾患の評価を行う上で、腎髄質血流が重要な意義をもっていることが明らかになり、CYRICにおいて研究を進めさせて頂いております。このことは一例であります。これまでに大学病院、医学系研究科、薬学研究科、歯学研究科、医工学研究科等の多くのライフサイエンス系の教員が脳、心臓、腎臓、骨格筋などに関する多様な基礎研究および臨床研究を進めて参りました。その成果が各部局での大型予算の獲得につながっていることも重要な貢献と考えております。

特に注目すべき最近の研究としては、超高齢化社会を踏まえた「認知症の早期診断」に関する脳イメージング研究があります。薬学研系研究者による膨大な数の薬剤開発からとくに優れたものが選択され、円滑に臨床試験へ進められ、さらにその結果が評価されて海外の大企業にライセンスアウトに成功するという、理想的な「橋渡し研究」が進められました。アミロイド・イメージングやタウ・イメージング研究は現在、世界的な評価を受けており、そのcontributionには特筆すべきものがあります。まさにここへきて、かつての「PET黎明期」に匹敵しうる高い研究アクティビティが発揮されていることは研究担当理事としても誇らしいこととございます。とはいえ、これまでの道は平坦なものではありませんでした。2011年の東日本大震災では甚大な被害を受け、研究活動の完全復旧までには1年6か月もの長い期間を要したと聞いております。決してあきらめることなく粘り強い努力を続けられ、特筆すべき成果を出してこられたことに感謝します。一方、昨今の混迷した世界情勢においては、震災復興に留まらず、グローバルな視点から克服すべき複雑かつ困難な課題が多数存在しております。このような状況の中、研究・教育の拠点である大学も、その存在意義が問われています。倫理の問題や研究不正の問題など、とくに臨床研究が置かれている状況も困難を極めております。このよ

うな複雑な状況の中、本学が「ワールドクラスの貢献ができる大学」となる目標を実現するために、理学・工学・医学・薬学・歯学・医工学に至る広範な研究領域にまたがる学際的環境において、効果的な運営を計っておられる点でもユニークで、注目に値します。

昨年、分子イメージング研究のさらなる発展のために「分子イメージング研究センター」が完成したことは大変に喜ばしいことです。大学執行部としても今後も積極的に支援を続けたいと考えておりますので、これを機に、第2期中期計画に掲げられた「21世紀の科学技術の基盤知識である加速器・X線・放射線・RI利用に関する高度な専門教育・研究教育を行い、センターにおける異分野融合的研究への取り組みを通じて、世界をリードする研究成果をあげるとともに広く世界で活躍できる人材を育成する」という重要ミッションを着実に推進していただき、東北大学がワールドクラスへと飛躍する原動力として第一線での活躍を続けていただきたくことを期待しつつ、筆を置かせていただきます。

研究紹介

古くて新しい核力“3体力”の研究

東北大学大学院理学研究科物理学専攻・准教授
関口仁子

はじめに

私たち人間は、様々な物理現象をより平易に理解するために、一見難解とも思える物体を細かく分解し、各々のスケール(長さ)ごとに粒子を発見し、またその粒子の間にどのような力が働くかを考えてきました。今日、2つの粒子間に働く力(2体力)によって物理現象を理解する、という考え方は物理学のいわばテーゼとなっています。では、多くの粒子が存在している状態(多体系)の現象は、2体力の重ね合わせで説明できるのでしょうか?例えば、重力が支配する地球-月-太陽の様な3体系の運動は古くから議論されています。この重力系の3体問題は、18世紀後半にポアンカレによって解析的には解けない事が示され、また2000年には8の字解という新たな解が発見されるなど、今日も盛んに研究が進められています。この様に3体系以上の運動を2体力によって記述することは必ずしも可能とは言えません。また多体系になることによって、2体力では表現出来ず3体系になって初めて表現されるような「3体力」の存在の可能性も現れてきます。

原子核物理学では、核力から出発して原子核という核子多体系を理解することが、この学問が始まって以来の課題とされています。この課題への挑戦がこの10数年で飛躍的に進み、現在「3体力」と呼ばれる核力の存在が注目されています。この機会に、今回、我々が行っている原子核の3体力の研究についてご紹介させていただきます。

原子核のチカラ

3体力の話に入る前に、まず原子核に働くチカラについてお話させていただきます。原子核の中では、数多くの陽子と中性子(総称して核子と呼びます)が1兆分の1cm立方程度の非常に狭い空間に閉じ込められています。その核子を束縛する力を核力と呼びます。核力研究の歴史は古く、金字塔的な理論を打ち立てたのは湯川秀樹です。湯川は核力を2つの核子の間で「中間子」と呼ばれる100MeV(メ

ガ電子ボルト) 程度の質量をもつ粒子を交換することで説明される「2 体力(2 体核力)」として説明しました。これにより、核力の到達距離はおよそ $2 \times 10^{-15} \text{ m}$ (フェムとメートル) であり、20 世紀初頭までに知られていた重力、電気力に比べ核力は非常に到達距離が短くかつ強い力である、と理解される事となりました。この業績によって湯川秀樹は 1949 年に日本人初となるノーベル物理学賞を受賞しています。

古くて新しい核力“3 体力”では、はたして原子核は 2 つ核子間に働く核力(2 体力) だけで理解できるのでしょうか? 先に述べた様に、原子核では多くの核子が非常に狭い空間に閉じ込められていることから、多体力の効果は必ず存在すると考えられてきました。実際 3 体力の存在は、湯川によって中間子交換理論が唱えられた 1930 年代から議論が始まり、1957 年には現在最も有名な 3 体力である藤田・宮沢型の 3 体力(Δ 励起を伴う 2π 交換型の 3 体力)が提唱されていました。とは言え一般に 3 体力は 2 体力に比べて小さいと考えられるため実験的な検証が難しい (従って無視する) 状況が長く続きました。この状況が一変するのが 1990 年代後半です。豊富な核子—核子散乱データを精度よく記述する 2 体力が確立し、計算機の高速化を背景にその 2 体力を厳密に用いて 3 核子系以上の原子核を記述する様な第一原理計算が実現され始めました。原子核物理は模型を経ることなく核力から原子核や核物質を理解する道具を得たともいえます。その結果、原子核の構造や、中性子星などの核物質、また少数核子系散乱において、3 体力の効果は思いのほか大きい事が明らかになり、3 体力は原子核の性質を理解する上で欠かせない力である、という新たな視点が生まれることとなったのです。

この様な経緯を鑑みますと、3 体力はいわば「古くて新しい核力」であるとも言えます。

3 体力の検証実験

少数核子散乱系である重陽子—陽子弾性散乱は 3 体力の状態依存性(運動量, スピン) を明らかにする上で有効な反応です。私たちは、135MeV における重陽子—陽子弾性散乱の高精度測定を埼玉県和光市の理化学研究所加速器施設にあった高分解能磁気分析器 SMART と呼ばれる装置を用いて行い、3 体力の最初の明らかな証拠を見つけました。図1は我々が測定した重陽子—陽子弾性散乱の微分断面積の結果と厳密理論計算との比較です。最小値となる角度付近($\theta_{\text{c.m.}}=120$ 度)では、実験値(図中の白丸)と二体力のみを考慮した理論計算(図中の青い線束)とに約30%との差があります。この差は、理論計算に藤田・宮沢型の三体力を考慮する事で見事に説明されました (図中の赤い線束)。

この我々の実験結果をきっかけに、陽子—重陽子散乱による三体力の検証実験が世界中で行われることとなり、三体力の議論は「理論の予想」から「実験と理論との比較による定量的な議論」へと進む事となったのです[1]。

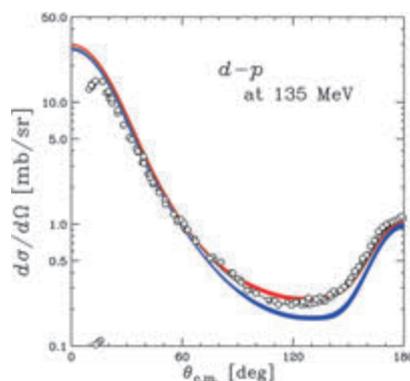


図 1 : 核子あたりの入射エネルギー135MeV における重陽子—陽子弾性散乱の微分断面積。最小値の角度付近で三体力の効果が見つかった。

なお、このSMARTはCYRIC前センター長の織原彦之丞先生が建設段階から関わられ、CYRIC前教授の岡村弘之先生が偏極重陽子ビームによるスピン核物理を精力的に展開された実験装置でもあります[2]。ビームスウィンガーシステムを採用していたこともあり、CYRIC第五ターゲット室のビームスウィンガーを見ますと懐かしいものを感じます。

CYRIC における 3 体力の研究

現在、私たち理学研究科物理学専攻のエキゾチック核物理グループでは陽子—ヘリウム 3 散乱によって 3 体力の発現機構を解明する実験を進めています。陽子—ヘリウム 3 散乱は、重陽子—陽子散乱ではアプローチできない 3 体力の荷電スピン依存性を調べる事が出来ると期待されています。3 体力の荷電スピン依存性は、元素合成の理解に必須とされている中性子過剰な原子核の性質や、星の終焉に発現する中性子星の性質を理解する上でも重要な力であると予想されており、理論の予想の範疇を超え、実証による解明が強く望まれています。

私たちのグループはこの研究の一貫として、CYRIC において偏極ヘリウム 3 標的の開発を行っており、第四ターゲット室において実験を進めています[3]。実験時のセットアップ写真を図に示しました。これまでに偏極生成に成功し、ビーム照射実験による偏極度測定までにこぎつけました。恐らくは、CYRIC で初の偏極実験ではないかと予想しています。まだまだ未熟な標的ではありますが、来年度には、スピン観測量測定へ進めたいところです。



図 2 第四ターゲット室における偏極ヘリウム 3 標的を用いた実験の様子。

今後の展望

現在、原子核物理学では核力によって統一的に原子核、核物質を記述し、理解しようという研究が展開されつつあります。最終的には、クォークから宇宙の成り立ちまで核力場というものを通じて理解される日が来ることでしょう。その様な中、3体力の発現性、そして3体力を含む核力の研究は重要度を増してくると思われられます。我々は、陽子—ヘリウム3散乱、重陽子—陽子散乱といった少数核子系散乱を通じて、三体力を含む核力を定量的に理解し、解明する研究を進めて行きたいと考えています。

[1] K. Sekiguchi et al., Phys. Rev. C 65, 034003 (2002);

K. Sekiguchi et al., Phys. Rev. Lett. 95, 162301 (2005) など.

[3] H. Okamura et al., Phys. Rev. C 58, 2180 (1998) など.

[4] 和田泰敬, 修士論文, 東北大学 (2013年度);

塩川裕太, 修士論文, 東北大学(2014年度).

トピックス

分子イメージング研究センター落成式

本センターにおける臨床 PET 研究の場となっていた「研究棟」を全面改修し、この度新たに「分子イメージング研究センター」と改称いたしました。これを受けて、平成 26 年 11 月 26 日に分子イメージング研究センター 2 階講義室において落成式が執り行われました。

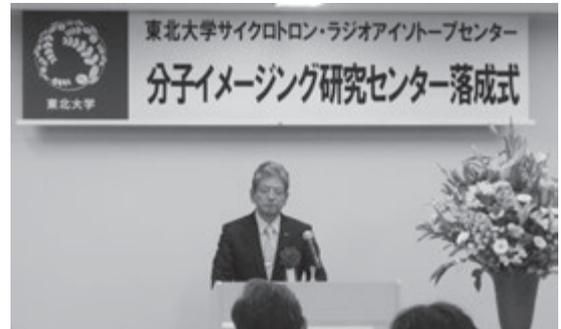
里見総長、伊藤理事、明野理事、藤井副理事（施設部長）、石井リサーチプロフェッサー（元センター長）、福田寛名誉教授（元大学病院出張診療所長）、運営専門委員会委員、将来構想検討部会委員、共同利用関係者、施設部職員およびセンター職員等の学内外関係者 50 数名の方々にご列席いただきました。

記念式典は同日 15:00 より開始されました。まず、谷内センター長の開式の挨拶ののち、里見総長および伊藤理事よりご祝辞を頂戴いたしました。その後、石井リサーチプロフェッサーより今回の改修プロジェクトの初回申請時からの経緯についてお話いただき、続いて田代（副センター長）よりセンターのライフサイエンス系研究に関する将来展望を述べさせていただきました。その後、里見総長、明野理事に新施設をご覧いただきました。

16 時頃より、全参加者に向けて改修工事・建物の概要説明を行い、施設見学会を行いました。

改修されて屋内設備が一新されたことに加えて、300 平米の増築が実現し、センターの多機能化を図ることができました。見学会では、3 階の PET 検査エリア、2 階の薬学系実験スペース、そして 1 階の PET 検査エリアおよび PR スペース・休憩スペースの順番でじっくりご覧いただきました。

17 時からは、同日の昼過ぎまで行われていたセンター研究報告会の懇親会と合同で、パーティを実施しました。全ての行事が盛会裏に終了し、今後、新しい環境で、新しい研究・開発に邁進していくための新たな決意を共有できたと思います。今後とも何卒よろしくお願い申し上げます。



1 階・3 階フロアー

このたび旧研究棟が改修、増築されて、新しく分子イメージング研究センターとして生まれ変わりました。昨年 11 月 26 日には里見進東北大学総長、伊藤貞嘉東北大学理事をはじめたくさんの方にご出席いただき落成式が行われました。老朽化していた建物の内装、外装が一新され清潔で明るい雰囲気となり、快適に研究ができる環境となりました。PET 検査の被験者の方には安心して検査を受けに来ていただけるようになったのではないかと思います。大型のエレベーターが新設されたことにより被験者の方が車いすやストレッチャーに乗っている場合でも 3 階の PET 検査室まで容易にアクセスできるようになりました。1 階には共同利用解析室が新設され、共同利用者の方が PET データの解析等を行いやすくなりました。1 階に新たに PR スペースが設けられ、研究成果や当センターの魅力を学内外に発信していく場となります。気持ちを新たにより活発な研究活動を行っていきたいと思います。



左上) 分子イメージングセンターの外観. 右上) 共同利用解析室.
左下) PR スペース. 右下) エレベーター.

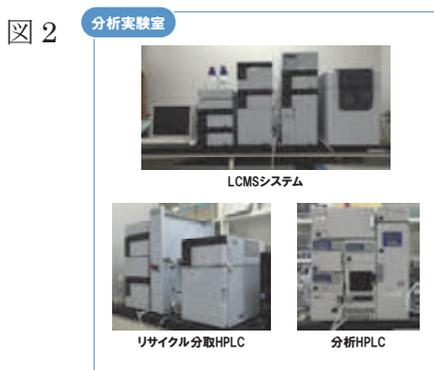
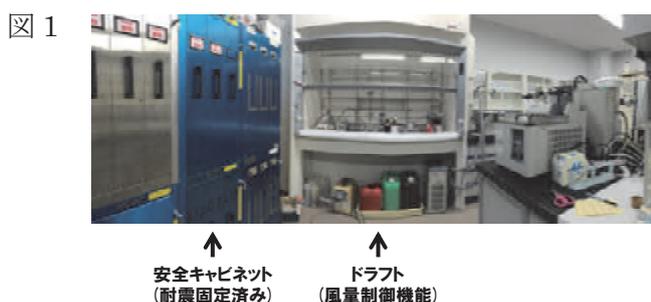
2 階フロアー

新研究棟は、旧研究棟と増築した新建屋が一体となった構造となっています。新建屋の 2 階には、新規に設置されたエレベーターのホールと新講義室が配置されました。新講義室は旧講義室よりも細長い形になりましたが、パーティションで 2 部屋に区切ることができ、各部屋に天井つりプロジェクターが設置されていて、状況に応じて多様な使い方ができるようになっています。

旧研究棟の部分は、旧講義室が核薬学研究室、情報交換室、工作室となり、その他は核医学教授室、核薬学教授室、核薬学教員室 1・2、生物実験室、化学実験室、分析実験室が配置されました。核薬学研究室は、核薬学研究部が薬学部・薬学研究科から受け入れている 10 名前前の学生が実験室とは別に勉強・研究に専念するための居室として設置されました。

実験室としては、新規 PET 薬剤の開発に欠かせないコールドで行う基盤研究の実験室設備・環境の拡充を目的として、化学実験室、生物実験室、分析実験室の 3 部屋が整備されました。従来からあった化学実験室は、ドラフト 2 台を更新して安全かつ効率的に化学合成実験を行える環境を整えました(図 1)。そして従来はなかった化学分析機器を集約した分析実験室(図 2)と生化学実験・細胞実験を行える生物実験室(図 3)を新たに整備し、開発した薬剤を円滑かつ迅速に評価できるようにしました。

このように、今回の改修工事では研究棟 2 階部分は教育・研究環境の充実化を目的としてフロアレイアウトが考えられました。今後は、この改善された環境を十分に活用して CYRIC の共同利用や学際研究の発展につながる研究教育活動の実践を目指します。



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

いよいよ六ヶ所村にも冬がやってきました。「雪が多いですね」という言葉が挨拶代わりになるほど、今シーズンの六ヶ所村は積雪が多いです。六ヶ所村分室となりの空き地が除雪した雪の集積場所となっていますが、今年は冬もまだ半ばというのにすでに多量の雪が集められています(写真 1)。この集められた雪は毎年ゴールデンウィーク頃まで残ります。今回の六ヶ所村便りでは六ヶ所村消防出初式と平沼温泉についてお伝えします。

1. 平成 27 年度六ヶ所村消防出初式

去る平成 27 年 1 月 8 日に六ヶ所村文化交流プラザ「スワニー」に於いて六ヶ所村消防出初式が執り行われました。六ヶ所村分室が開所して以来、毎年式に参加していますが、今年も量子エネルギー工学専攻長の代理として式に出席したのでその様子をご紹介します。今年の出初式にはスワニー駐車場に六ヶ所村消防団をはじめ約 150 名を越える人員、消防団車両など 20 台が一堂に会しました(写真 2)。当日は小雪が舞う強風、気温 1℃という天候で、予定されていた分列行進が中止になるなど波乱の展開となりました。そのような荒天にもかかわらず、纏振りは予定通り行われました。見ているこちらですら寒かったので、消防団員の方々はもっと寒かったと思いますが、見事に纏を振っていました。このような日々の鍛錬によって六ヶ所村の安全が保たれているのだと改めて実感した出初式でした。

2. 六ヶ所名所巡り

その 2 平沼温泉六ヶ所村、平沼地区にある六ヶ所村老人福祉センターには日帰り入浴ができる温泉、通称「平沼温泉」があります(写真 3)。料金は大人 200 円(村外居住者 300 円)とリーズナブルです。平沼温泉は老人福祉センター内にあるためか、村外の方にはあまり知られていないようですが、非常に良い温泉です。浴室に入ると温泉特有の硫黄の匂いがします。お湯は茶色に濁っており、とても効きそうです。

大、中、小の三つの浴槽とサウナに水風呂があります。三つの浴槽に入り比べてみましたが、私はあまり違いが分かりませんでした。たぶん温度が違うのみだと思いますが、それ以上に何か違いがあるのではないかと思います。趣が浴室には漂っています。

温泉の効能書きを見てもみると、泉質はナトリウム・塩化物強塩泉(高張性中性温泉)となっています。適応症は神経痛、筋肉痛、関節痛、疲労回復、健康増進などなど盛りだくさんで、研究で疲れた身も心も癒やしてくれそうです。

平沼温泉へのアクセスですが、三沢方面から国道 338 号線を北に向かうと六ヶ所消防署南分署があり、さらに北に少し進んだところに老人福祉センター(平沼温泉)があります。六ヶ所村にお越しの際には立ち寄ってみてはいかがでしょうか。旅の疲れを癒やしてくれること間違いなしです。



写真 1. 冬の六ヶ所村分室



写真 2. 消防出初式の様子



写真 3. 「平沼温泉」の外観

共同利用の状況

RI棟部局別共同利用申込件数

(平成26年4月1日～平成27年3月31日)

サイクロ	医学部	理学部	工学部	農学部	合計
1	4	1	1	1	8

サイクロトロン共同利用実験採択課題件数

(平成26年4月1日～平成27年3月31日)

分野	121回 (9月～10月)	122回 (11月～2月)
物理・工学	23	21
化学	1	1
医学・生物(基礎)	20	12
医学・生物(臨床)	23	0
計	67	34

サイクロトロン共同利用実験参加者数

(平成26年4月1日～平成27年3月31日)

分野	121回 (9月～10月)	122回 (11月～2月)
C Y R I C	154	140
理学部	46	27
医学部(病院)	76	67
歯学部	0	0
工学部	190	180
薬学部	6	6
金研	10	10
加齢研	18	10
環境科学	0	0
医工学研究科	8	12
高等教育開発センター	0	0
電子光理学研究センター	0	0
その他	32	23
計	540	475

平成26年度サイクロトロン共同利用研究課題名(臨床)

(平成 26 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日)

研究課題名 (臨床)	課題申込責任者	実験責任者
初期アルツハイマー病の神経心理学的研究	目黒 謙一 (医)	目黒 謙一 (医)
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)
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 (医)
PET による腎血流評価法の確立	森 建文 (病)	森 建文 (病)
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)
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)
アミロイドシス患者におけるアミロイド蓄積の非侵襲的 PET 計測	荒井 啓行 (加齢研)	古川勝敏 (加齢研)
タウイメージング用プローブ[18F]THK-5117 の臨床応用	谷内 一彦 (医)	谷内 一彦 (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)
抗ヒスタミン薬服用後における自動車運転シミュレーション中の局所脳活動に関する研究	田代 学 (CYRIC)	田代 学 (CYRIC)
抗ヒスタミン薬服用後の脳血流・脳糖代謝の研究	田代 学 (医)	田代 学 (医)
タウイメージング用プローブ[18F]THK-5117 の臨床応用	谷内 一彦 (医)	谷内 一彦 (医)

平成 26 年度サイクロトロン共同利用研究課題名 (HM12 基礎)

(平成 26 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日)

研究課題名 (HM12 基礎)	課題申込責任者	実験責任者
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)

11C-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 ¹⁸ F]FDG の製造	岩田 錬 (CYRIC)	岩田 錬 (CYRIC)
PET 診断用 ¹⁸ F]FRP-170 の製造	岩田 錬 (CYRIC)	岩田 錬 (CYRIC)
PET 診断用 ¹⁸ F]タウイメージングプローブの製造	岩田 錬 (CYRIC)	岩田 錬 (CYRIC)
PET 診断用 ¹⁵ O]水の製造	岩田 錬 (CYRIC)	岩田 錬 (CYRIC)
PET 診断用 ¹¹ C-標識レセプターリガンドの製造	岩田 錬 (CYRIC)	岩田 錬 (CYRIC)
PET 診断用 ¹¹ C]BF227 の製造	岩田 錬 (CYRIC)	岩田 錬 (CYRIC)
PET 診断用 ¹¹ C]PIB の製造	岩田 錬 (CYRIC)	岩田 錬 (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)
気相法による高比放射能 ¹¹ C]ヨウ化メチル合成装置の開発	岩田 錬 (CYRIC)	岩田 錬 (CYRIC)
[¹¹ C]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)
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)
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)
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)
神経病理画像化プローブの開発研究	古本 祥三 (FRIS)	古本 祥三 (FRIS)
各種標識トレーサーによる癌診断法の開発	古本 祥三 (FRIS)	古本 祥三 (FRIS)
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 (FRIS)	古本 祥三 (FRIS)
全国分子イメージング教育研修プログラム	渡部 浩司 (CYRIC)	渡部 浩司 (CYRIC)

センターからのお知らせ

[建物名称の変更]

平成 26 年 10 月より、RI 総合センター(研究棟)の改修工事および増築等の完成を機に、CYRIC の建物の名称を以下のように変更いたしました。敷地内の看板もこれに合わせて変更しております。

建物 番号	旧名称	新名称 (カッコ内は英語名)
G-11	RI 棟	RI 棟 (Radioisotope Laboratory Building)
G-12	RI 総合センター	分子イメージング研究センター (Molecular Imaging Research Center)
G-13	サイクロトロン実験棟	サイクロトロン棟 (Cyclotron Laboratory Building)
G-14	分子イメージング棟	CYRIC コラボ棟 (CYRIC Laboratory for Collaboration)

[センター防災訓練]

平成 26 年 10 月 27 日(月)に東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター防火管理要項及び東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター消防計画に基づき、平成 26 年度の防災訓練が行われました。

あいにくの小雨の降る天気でしたが、多くの方にお集まりいただきました。

RI 棟 1 階管理室から出火したことを想定し、サイクロトロン棟西側を避難場所として通報訓練と避難訓練を行いました。



避難場所に全員集合

その後、消火器の実射訓練と、新しい分子イメージング研究センターで、屋内消火栓と屋上からの避難器具の使用説明を行いました。



消火訓練



分子イメージング研究センター屋上の避難器具

[講演会・会議報告]

センター 測定器研究部・教授
酒見 泰寛

今回、2つの研究会をセンター主催で行いましたので、ここに紹介したいと思います。CYRICでは、将来計画の一つとして、サイクロトロンを高度化し、大強度中性子ビームを供給できるようにすることで、中性子科学の教育・研究拠点を形成することを一案に、各部会で検討を進めているところです。この2つの研究会は、この将来計画に関連して、広い視野で議論することを目的として実施いたしました。

東北大学光・量子ビーム科学連携推進室第4ワークショップ

2014年10月27日(月)28日(火)の2日間にわたって、東北大学・金属材料研究所の講堂において、光・量子ビーム科学連携推進室・第4回ワークショップ「大学が主体的に関わる中性子・放射光施設の意義と大学の役割」(<http://www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp/quantumbeam/index.html>)を実施致しました。国内でも、中性子を供給する加速器施設は限られており、J-PARC等、大型加速器施設では世界最先端の研究が推進されているものの、挑戦的な研究や、人材育成を視野においた実験は実施しにくい状況にあります。このワークショップでは、大学で小型中性子源を整備することで、どのような研究・教育が展開できるか、伊藤貞嘉理事、藤井保彦 次期日本物理学会会長、山田和芳 KEK・

物構研所長にご参加いただき、国内の様々な研究機関から 60 名を超える研究者が集まり、活発な議論が行われました。センターから、谷内センター長をはじめ、2 つの講演が行われ、CYRIC での小型中性子源整備により、基礎科学から BNCT（ホウ素中性子捕捉療法）を中心としたライフサイエンスの展開とともに、中性子科学の人材育成が可能なのが提案され、また金研、理研、国内の小型中性子源や BNCT の状況、産業界からの中性子の産業利用に関する講演など、合計 14 件の話題が紹介され、有意義な学術交流が行われました。

MPGD 研究会

12 月 19 日（金）・20 日（土）の 2 日間にわたって、MPGD2014（マイクロパターンガス検出器会）を、理学研究科の新棟・青葉サイエンスホールで行いました

(<http://cycgw1.cyric.tohoku.ac.jp/mpgd2014/doku.php>)。この研究会は、マイクロパターンガス検出器（MPGD）と呼ばれる半導体微細加工技術を用いた新しい放射線検出器の開発・研究を議論するもので、毎年、場所をかえて行われ、仙台観光コンベンション協会の補助を受けて、今回 11 回目を迎えました。この MPGD は、素粒子・原子核実験とともに、X 線や中性子ビームを用いた物質科学、医療分野等、基礎科学からライフサイエンス、そして産業利用に至る広範な領域で活発に研究・開発が進んでいます。CYRIC の共同利用で開発が進む工学研究科・量子エネルギー工学専攻・寺川研究グループのガラス GEM を用いた粒子線治療用ビームプロファイモニターの開発の話題が紹介され、1 日目の夕方には CYRIC の施設見学を行い、測定器のビームテスト実験に関心がある研究者から多くの質問がありました。特に電極にホウ素を蒸着することで、中性子の高分解能位置検出器を開発する進展が著しく、CYRIC でも検討している中性子イメージング等にも深く関連する話題が議論されました。国内の大学、企業から 60 名を超える研究者が参加し、異分野融合で進める次世代検出器開発に関して研究ネットワークの構築、議論が活発になされました。

この 2 つの会議にご協力いただいたセンター関係者の皆様に深く感謝致します。



左は光・量子ビーム科学連携推進室ワークショップの谷内センター長講演。右は MPGD 研究会。

[第10回小動物インビボイメージング研究会]

センター 核薬学研究部・准教授(兼)

古本祥三

2014年8月1日(金)、東北大学医学部良陵会館で第10回小動物インビボイメージング研究会をCYRICおよび東北大学分子イメージング推進室との共催により開催しました。学外・学内からの参加者は80名を数えました。プログラムは、小動物MRIイメージングにフォーカスした特別講演(二席)とイメージングプローブ開発に関する教育講演(二席)、そして一般演題(四席)で構成しました。

特別講演では、秋田県立脳血管研究センターの中村和浩先生に小動物MRIの基礎原理の解説から脳血流測定の実用研究について、また本学加齢医学研究所の住吉晃先生に小動物におけるEEGとfMRIの同時計測に関する研究並びに小動物標準脳テンプレートの作成とそれを活用した画像統計解析研究について、ご講演頂きました。各講演では最新の研究成果が示され、講演後には活発な質疑応答・議論が行われました。教育講演では、同加齢医学研究所の工藤幸司先生にコンフォメーション病の光イメージング用プローブ開発について、そして放射線医学総合研究所の張明栄先生に代謝型グルタミン酸I型受容体PETイメージングプローブの開発について、ご講演頂きました。この教育講演は分子イメージング教育コースの講義も兼ねており、多くの学生が聴講しました。

研究会の終了後には同会館で懇親会を開催しました。多くの研究者や業界関係者が参加し、交流や情報・意見の交換の場として活用して頂きました。今回は、MRI、光、PETなどの多様なイメージングモダリティに関する講演や演題発表があり、また、学術的な講演だけでなく最新イメージング機器を紹介するミニランチョンや機器展示もあわせて開催しました。それによって研究会は参加者から好評を得ることができ、盛会のうちに終了することができました。



[第4回分子イメージングに関する教育研修]

センター 放射線管理研究部・准教授

渡部浩司

平成26年11月27日(木)、11月28日(金)の二日間にわたり、「第4回分子イメージングに関する教育研修」が本センターで開催されました。この研修は国立大学アイソトープ総合センター長会議(<http://ricenters.umin.jp/>)において分子イメージングに関する教育プログラムの重要性が提唱され、

平成 23 年より実施されております。これまでの研修は北海道大学、京都大学、大阪大学で行われてきました。

一日目は分子イメージングに関する講義、二日目はマウスと PET カメラを用いた撮像およびデータ解析を行いました。以下にプログラムを示します。

2014/11/27(木)

開始時刻	終了時刻	タイトル	発表者
8:45		受付開始	
9:20	～	開会の挨拶	谷内 一彦
	～9:30	ガイダンス	渡部 浩司
9:30	～10:00	東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター 放射線障害予防規程	結城 秀行
10:00	～12:00	施設見学	
12:00	～13:00	昼休み	
13:00	～13:30	RI 施設における分子イメージング	渡部 浩司
13:30	～14:15	放射性薬剤合成	岩田 錬
14:15	～15:00	実験動物の取扱	船木 善仁
15:00	～15:45	PET 臨床応用	田代 学
15:45	～16:00	休憩	
16:00	～17:00	特別講演	菅野 巖
17:00	～18:00	実習準備、コンピューターセットアップ	渡部 浩司
18:00	～18:15	移動	
18:15		交流会【あおば食堂】	

2014/11/28(金)

開始時刻	終了時刻	タイトル	発表者
9:00	～9:30	実習説明	渡部 浩司
9:30	～12:00	マウスと PET を用いた実習	
12:00	～13:00	昼休み	
13:00	～13:30	記念撮影	
13:30	～16:30	コンピュータ実習（画像処理）	渡部 浩司
16:30	～17:00	修了証授与式・閉会の挨拶	谷内 一彦
17:00		解散	

全国の分子イメージングに興味のある研究者、RI 管理を行っている技術者を対象とし、21 名が参加しました。講師として、外部から久保均先生(福島県立医大先端臨床研究センター),杉山暁先生(東京大学アイソトープ総合センター),吉村崇先生(大阪大学アイソトープ総合センター),西弘大先生(長崎大学原爆後障害医療研究所)に来ていただきました。また、放射線医学総合研究所 分子イメージング研究センター・前センター長であり、現在、本センターの研究教授である菅野巖先生に「脳機能に挑んできた核医学」と題して特別講演を行っていただきました。



研修生と講師の集合写真

二日目は午前中、サイクロトロンで $^{18}\text{F}\text{-NaF}$ を合成し、マウスに投与、PET 装置を行い、午後に午前中に撮像したデータを使った画像処理演習を行いました。本センターには、島津製作所の ClairvivoPET,住友重機械工業の MIP-60 という 2 台の小動物用 PET カメラがありますが、それに加えて、今回は住商ファーマから Genisys4 というデスクトップ型の PET 装置をお借りして、研修生を 3 班に分け、マウスへの薬剤投与の実地演習後、それぞれの PET 装置でファントムとマウスの撮像を行いました (写真下)。



マウスへの薬剤投与実習と 3 台の PET 装置で実習風景

午後からのコンピュータを用いた演習では、PET 解析では、最も普及しているソフトウェア PMOD を実際に使っていただきました。1 か月間、PMOD version 3.6 のフル機能を利用できる USB キーを研修生それぞれに配布し、それぞれが持参したパソコンで画像を操作してもらい、画像の表示、関心領域の設定、三次元ボリュームレンダリングなどの画像処理技術を学んでいただきました。講義、マ

ウスを用いた実習、コンピュータ演習と盛りだくさんの内容で、研修参加者からは概ね高評価を得られました。

本研修開催にあたり、CYRICの皆様には、研修の開催準備、実習の準備・施行、見学会への対応、事務手続き等、多数のご協力をいただきました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。なお来年度の本研修は、東京大学にて行われる予定です。

[高等学校の教員を対象とした放射線教育研修会]

センター 放射線管理研究部・准教授
渡部浩司

平成27年1月24日(土)、当センターで宮城県下の高等学校の化学の先生をお招きし、放射線教育研修会を行いました。主催は宮城県高等学校理科教科研究会と公益社団法人 日本アイソトープ協会です。

日本アイソトープ協会は、言わずと知れた国内のRIの取扱を行う社団法人ですが、最近、中学や高校の教員向けの放射線教育に力を入れています。協会内に、放射線教育資料作成ワーキング委員会を組織し、放射線教育のための資料を作成、これまで、全国で何回か、作成した資料に基づいた教員対象の放射線教育研修会を開催してきました。



実習風景

これまで東北地方での研修の実績がありませんでした。私は、日本アイソトープ協会内の組織である放射線安全取扱部会の東北支部の世話人をやっていますが、福島第一原子力発電所事故の影響がまだ強い東北地方で、ぜひ放射線教育を実施したいと考えておりました。そこで、放射線安全取扱部会の部会長である宮越順二先生(京都大学生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 特定教授)に相談したところ、ぜひやりましょうということになり、宮城県高等学校理科研究会化学部会の窪田篤人先生(宮城第一高等学校)に取りまとめていただき、この日を迎えました。宮城県下の高校の先生9人に参加いただきました。宮越先生にはわざわざ京都からお越しいただき、約一時間の講義をしていただき、その後、日本アイソトープ協会の須藤氏、萩原氏による教育現場にも使える放射線実習の例として「KCl 試薬を使った実験(厚さ計の実験)」と「空気中の自然放射線を使った実験」を紹介いただきました。さすが高校の理科の先生だけあって、非常に専門的な質問が多く出ました。その後、当センターを1時間程度見学いただきました。だいぶ駆け足の見学になってしまいましたが、ぜひ、自分のところの高校生を連れて来たいと言っていました。

この夏には中学の先生向けの放射線教育研修を開催予定です。

[サイエンス・ビジュアライゼーション教育]

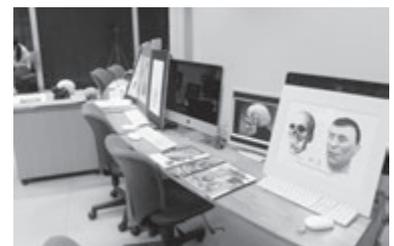
センター サイクロトロン核医学研究部・教授
田代 学

センターにおけるサイエンス・ビジュアライゼーション教育についてご紹介します。学部1年生が対象の基礎ゼミとして、2014年8月20～22日に「サイエンスビジュアル&イラストレーション」の夏期集中講座を実施しました。朝8:50(1講)から17:50(5講)まで一日がかりのプログラムが3日間連続する長丁場の集中講座でした。20名の参加学生が、Adobeさんのご厚意でインストール指導も受けながら、Photoshopを使用させていただきました。

一日目の前半は、科学における視覚化技術の発達に関する講義、医用画像に関する講義などを田代が担当し、インフォグラフィックスに関する講義をメディカル・メガバンク機構の長神風二先生にさせていただきました。午後から本格的に実習を開始しました。実習では、世界的なイラストレーターの奈良島知行氏に実技指導をしていただきました。奈良島氏は、2010～2012年まで医学部脳科学Global COE企画として実施されていた「サイエンス・イラストレーションサマースクール in 仙台」の講師を務めておられ、その関係者の川口忠信氏、鈴木眞里子氏、有賀(大河)賀奈氏、菅徳子氏も技術サポートして下さいました。最初の課題は、Observational drawing(観察画)でした。観察して正確に描く課題です。半日かけて鉛筆スケッチを仕上げたところで、スキャナで電子ファイル化し、2日目はPhotoshopを使用して細かい陰影をつける作業を進めてもらいました(写真1、2)。私は過去の経験から、「頭蓋骨スケッチに丸二日かかるだろう」と想像していましたが、参加学生はみな1日で作業を終えました。全員の作品を展示してクリティーク(批評会)を行いました。3日目は「イメージネーションを駆使して描く」課題として、電子顕微鏡写真などを参考にして自分がイメージする「細胞」を3Dで紙に描く課題を行いました。また、作業の合間に鑑賞してもらうために、米国やカナダのサイエンス・イラストレーターの作品を教室内に多数展示しました(写真3)。

参加学生の半数がライフサイエンス系(医学部医学科、医学部保健学科、理学部生物学科)でしたが、残りの半数は工学系(工学部、理学部物理学科等)でした。興味の対象が二分する可能性や、達成度も2分する可能性など、心配もしていましたが、実際には杞憂に終わり、全員が与えられた時間内にそれなりのアウトプットを達成してくれました。興味深い点は、同じ対象をスケッチしていて、どの作品もそれなりの完成度ではある一方で、各自の作品には個性が反映していることでした。

昨今、大学全体でも「異文化融合型」の研究・教育が重視される傾向がありますが、大学の授業の一環として、このような「ものを見る目を養う」新しい教育プログラムが実現できたことは重要と考えています。互いの個性の認知を深める効果もありそうです。教員にとっても初めての挑戦だったこともあり、授業運用面での小さな問題点・反省点は多数ありました。反省点を生かして平成27年度にはさらに充実した授業を展開する計画です。



授業風景

[台湾・国立中央大学との大学間交流協定に関して]

2015年2月16日、東北大学と台湾・国立中央大学との間で、大学間学術交流協定を締結するための調印式が行われました(下写真)。今回の協定では、東北大学側は、理学研究科(担当部局)、CYRIC、流体科学研究所、工学研究科の4部局が関係部局となります。

国立中央大学は、1962年に設置された台北地区での学術研究の中心となる研究機関です。

加速器を用いた素粒子物理学研究から放射線を用いた粒子線治療に至るまで、CYRICと共通する研究テーマが多く、4年程前より研究交流が段階的に進んでいました。本協定により、研究交流がさらに増強されることが期待されます。



集合写真

[CYRIC 共同利用実験研究報告会]

CYRICでは毎年、CYRICを共同利用されている方々の発表会を開催しています。理工系分野とライフサイエンス系分野のセッションに分かれて、CYRIC利用者に一年間の研究成果を発表して頂いております。本年度は「第35回サイクロトロン共同利用実験研究報告会」として平成26年11月25日と11月26日の二日間行いました。本報告会のホームページができました。過去のプログラムが閲覧可能です。

<http://cycgw1.cyric.tohoku.ac.jp/kenkyu/doku.php>

[受賞のお知らせ]

泉萩会 森田記念賞受賞のご報告

センター 測定器研究部・助教
伊藤 正俊

泉萩会・森田記念賞は、東北大学理学部・理学研究科関係者で、物理科学の分野で優れた業績をあ

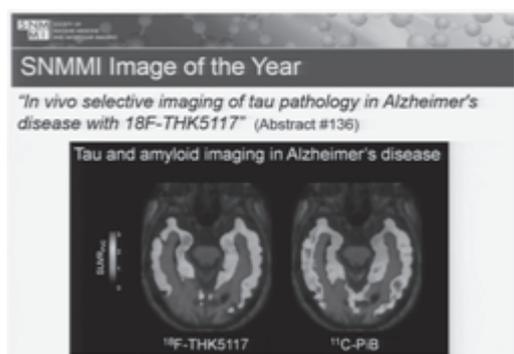
げた 45 歳未満の若手研究者を表彰することを目的として、森田章東北大学名誉教授のご配慮を受けて設立された賞です。CYRIC を中心に行っている炭素 12 や酸素 16 などの原子核の励起状態に現れると考えられている特異な構造、アルファ凝縮状態に関する研究が高い評価をいただきました。なお、酸素 16 に関する研究は、CYRIC ニュース No.50 にてご紹介させていただいていますので、そちらをご覧くださいければ幸いです。

今回の受賞対象は炭素 12 についての研究で、恒星内で炭素 12 が合成されるときに重要な役割を果たす状態、通称、ホイル状態と呼ばれる状態に関する実験研究です。このホイル状態の構造は、理論的にはアルファ凝縮状態だと考えられていますが、その決定的な実験的証拠は見つかっていません。そのような状況において、受賞対象となった研究では、ホイル状態の構造を決定するための重要な手がかりとなる新しい 2^+ 励起状態の発見と、その構造を決定する手段の一つである崩壊アルファ粒子測定を世界最高精度で行うことに成功しました。 2^+ 励起状態の発見は、核構造だけでなく、高温時における炭素 12 の元素合成に大きく寄与するため、炭素より重い元素合成速度の計算するときの計算精度が格段に良くなるため、原子核物理学だけでなく宇宙物理学の分野からも注目されました。

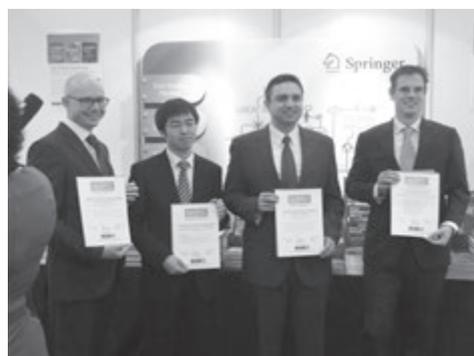
学会賞受賞のご報告

医学系研究科機能薬理学分野・准教授
岡村信行

東北大学の合同研究グループが発表した $[^{18}\text{F}]\text{THK5117}$ PET によるタウイメージング臨床研究（発表演題 “In vivo selective imaging of tau pathology in Alzheimer’s disease with $^{18}\text{F}\text{-THK5117}$ ”）の PET 画像が、2014 年 6 月 7 日～11 日に開催された米国核医学会総会（Annual Meeting of Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging 2014）において “Image of the Year” を受賞しました。またこれに関連し、米国核医学会誌（Journal of Nuclear Medicine: JNM）と欧州核医学会誌（European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging: EJNMMI）において発表した 2 論文（Okamura et al. JNM 2013; 54:1420-1427; Harada et al. EJNMMI 2013; 40:125-132）が JNM Best Paper of the Year と EJNMMI Best Basic Science Paper にそれぞれ選出されました。



SNMMI Image of the Year を
受賞した PET 画像



欧州核医学会での受賞後の記念撮影
(左から 2 番目が原田龍一博士)

[見学会]

東北 ILC 推進協議会（東北経済連合会内） 視察会

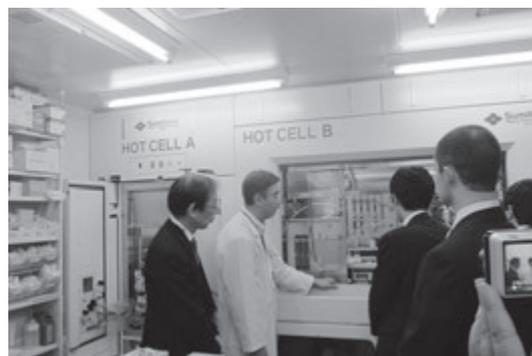
2014年11月12日（水）、東北経済連合会内に事務局を持つ東北 ILC 推進協議会の会員、33名によるサイクロトロン・ラジオアイソトープセンターの見学会が行われました。東北 ILC 推進協議会は、素粒子物理学の分野で計画されている国際リニアコライダー（ILC）が、東北の北上高地を建設候補地として検討していることから、社会生活・産業技術へ波及効果をもたらす基礎科学の振興、およびその意義や研究内容等についての理解を深めるとともに、東北での受け入れ態勢を整えることを目的として設立されています。今回は ILC とは直接関係なく、加速器を用いて実際に行われている最先端の研究、および産学連携事業を東北の企業の方々に紹介、理解して頂こうという趣旨で行われました。

これまで、視察会は何度も開催されていたようですが、プロジェクターによる説明がほとんどで、今回のように PET 診断装置やサイクロトロン加速器の実物を見学するのは新鮮だったようです。

特に医学関連の研究に対する見学は初めてで、特に関心を示されていました。



田代副センター長によるセンターの紹介



石川助手による放射性薬剤合成装置の説明

測定器研究部 伊藤 正俊

[放射線と RI の安全取扱いに関する全学講習会]

平成 26 年 11 月 4 日(火)～10 日(月)、18 日(火)～21 日(金)

- ・第 76 回基礎コース講義：
理学研究科大講義棟 11 月 4 日(火)、10 日(月) 2 日間の内 1 日受講
- ・第 76 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 11 月 5 日(水)
- ・実習：
CYRIC RI 棟 11 月 18 日(火)、19 日(水)、20 日(木)、21 日(金) 4 日間の内 1 日受講
- ・第 39 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 内 容	講 師
-----	---------	-----

11月4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	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」	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)	CYRIC 船木 善仁
17:00～17:20	小テスト	

11月10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	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
10:50～11:50	放射線の安全取扱(2) 「物理計測」	CYRIC 伊藤 正俊
12:40～13:40	人体に対する放射線の影響	CYRIC 平岡 宏太良
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	

基礎コース英語クラス講義内容：

時 間	講 義 内 容	講 師
-----	---------	-----

11月5日(水)

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63回X線コース講義：

理学研究科大講義棟 11月11日(火)

・ 第63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 11月11日(火)

X線コース講義内容：

時 間	講 義 内 容	講 師
11月11日(火)		
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
11月11日(火)		
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

[運営専門委員会報告]

平成26年度第1回（平成26年6月27日開催）

- 教員の任期制についての審議
- 加速器研究部教員選考についての審議。公募手続きを開始することです承
- 中央卒教員の昇任に関して審議し、了承
- 核薬学研究部教授後任人事に関して審議。教員選考委員会の設置を行う
- 将来構想検討部会の設置
- 研究教授2名、リサーチフェロー1名の称号授与
- サイクロ兼務准教授への運営委員会委員の委嘱を承認

平成26年度第2回（平成26年10月2日開催）

- 第一回将来構想検討部会(平成26年8月21日)報告
- 教員の任期制について議論
- 中央卒教員の昇任が決定
- サイクロの建物の名称の変更

- 平成 25 年度決算及び平成 26 年度予算配分
- 放射線管理研究部教授選考委員会の設置が承認
- センター長の任期を最長 6 年とする

着任のご挨拶

— ごあいさつ —

センター 事務室・事務補佐員
伊藤 良子

8 月 1 日より、サイクロトロン・RI センター事務室で勤務しております。

今まで一般企業での事務等の経験はありますが、大学での青葉山キャンパスの勤務は初めてとなります。

青葉山キャンパスの好きな所は、木々や緑など自然が溢れており四季が感じられる所が好きです。雪が降るのは嫌ですが、雪が降ると木々が雪化粧している様を、朝の通勤途中にみる景色は好きな景色の 1 つとなりました。

本センターでは主に、窓口、電話対応、サイクロトロン共同利用、動物実験、各種委員会等の担当をさせていただいています。

分からない事、慣れない事もあり、ご迷惑をおかけすることもあります。皆様にあたたかくご指導いただきながら、精一杯がんばりたいと思いますので、どうぞよろしくお願い致します。

離任のご挨拶

センター 加速器研究部
新原 佳弘

私は昨年 11 月末で CYRIC を退職し、放射線機器を扱う商社の千代田テクノルに就職いたしました。東北大に来てから約 1 年半、慣れてきた仙台を離れるのはとても残念です。仙台は歴史があり、町は賑やかで都会的な一方、山も海も近くてとてもいい場所でした。CYRIC のバーベキューも楽しい思い出です。

加速器施設は世界中にありますが、CYRIC は学際的に利用されている稀有な施設です。加速器を通じて異分野の方々と交流できたのは良い経験でした。私が今会社でやっている事業はがん治療用の超伝導サイクロトロンをアメリカから輸入して病院に導入するというもので、サイクロトロンの知識が必要です。CYRIC には高エネルギーの大型 930 サイクロトロンと RI 製造用の小型 HM-12 サイクロトロンがあり、私は幸運にも両方を一遍に学ぶことができました。涌井先生やオペレーターの方々から学んだこれらの運転技術やメンテナンスについての知識は今とても役に立っています。

現在、様々な用途で使われている CYRIC の 930 サイクロトロンはビームの大電流化が長年懸案と

なっています。ビーム電流を上げる有力な方法はイオン源からの引き出し量を増やすことです。そこで私は在任中、重イオン生成用の 10GHz-ECR イオン源の改良に取り組みました。このイオン源で問題になっていたのが、引き出し電極が一つしかないことでした。そのためビームの引き出しの自由度が無く、電流を増やせなくなっていました。そこで、電極の数を増やすというのは自然な発想でした。ただし、大幅な改造を行う前に、既存の構造をなるべく活用して試作機を作ってみることにしました。

私はシミュレーションプログラムを使って様々な電極の形状を試し、一つの解を得ました。それに従って試作機を作り、イオン源に取り付けました。その取り付け作業はかなり骨の折れるものでしたが、オペレーターの方々にも協力していただき何とか取り付けることができました。実際に動かしてみると、一瞬ビーム電流が上がって成功したかと思われたのですが、数分するとすぐに下がってしまいました。これは、プラズマチェンバーの穴から出てくるイオンによって電極が汚れ、絶縁部が導通してしまうためでした。これを改善するには大幅な改造が必要です。また、もっと電流を増やすにはチェンバー内のプラズマの状態なども調べていく必要があるかもしれません。ECR イオン源も完成されているようで奥が深く、面白いと思いました。この続きは後続の人がぜひ進めていって欲しいところです。

東北大は異分野連携が盛んで、こちらに来て感心させられました。その良き伝統を受け継ぐ CYRIC が今後さらに発展していくことを願っております。

留 学 生 便 り

センター サイクロトロン核医学研究部

Attayeb Mohsen

I am living away from my home town since 1999. At age of 18 years old, I moved to Benghazi city which is 850 km away from my home town, to join medical school in Al-Arab Medical University, and graduated in 2007. After one month of graduation, I started working at Tripoli central hospital in the capital, 150 km away from my family. Then, I got a short scholarship provided by ENI oil company to train medical doctors in the field of the emergency and occupational medicine, which is related to oil fields in desert or sea platforms. I went to Italy and South Africa, In South Africa, I joined University of Pretoria and got a diploma in occupational medicine and health. After that in 2009, I got Japanese government scholarship, and joined Tohoku university department of pharmacology as a doctor course student in 2010. I was here when the great Tohoku earthquake happened. And I got graduated last September, 2014. Just before graduation, I joined the cyclotron isotope center in around August, I was very interested in learning imaging data analysis and get the experience to be part of clinical trials conducted here. I got the chance to join it for few months.



In my doctor course, I did experiments using mice, I studied the histamine effect on anxiety and locomotor activity using a new H3 receptor antagonist. I also studied the importance of dietary histamine on sleep deprived mice behavior.

I spent the last five years of my life in Japan. I learned the art of research, data analysis, interpretation and communication. I learned to work hard, to think deeply, to share my ideas and defend them. I learned that life is not going to be the same as it is today without research. I learned that research is the most important factor for the progression of humanity.

I gained many things from this experience, not only academic achievements, but also cultural and social benefits. I visited many Japanese cities: Tokyo, Kyoto, Kobe, Morioka, Nagoya, Yamagata, Yokohama and Matsushima. Japan is very nice country, and Japanese people are very polite and welcoming. I am very happy that I lived here, and looking forward to get the chance to stay more and do more work and research in this very organized and well developed system.

私は18歳の1999年より、故郷から離れて暮らしています。故郷から850km離れたAl-Arab 医学大学に1999年に入学し、2007年に卒業しました。卒業してすぐに、故郷から150km離れた、首都にあるTripoli中央病院で仕事を始めました。その後、ENIという石油会社からの支援を受けて、イタリアと南アフリカで緊急医療と産業衛生学を学びました。そして2010年に日本政府から支援を受けて、東北大学医学部薬理学教室に博士課程学生として来ました。東日本大震災の際も仙台におり、そして2014年9月に博士課程を修了することができました。博士課程修了直前の8月に画像解析や臨床研究を学ぶためにCYRICに来ました。博士課程では、マウスを使った実験を行い、H3受容体アンタゴニストを用いたヒスミン効果を研究しました。また睡眠障害とヒスタミン食の関係を明らかにしてきました。私は日本に5年間過ごして、研究の素晴らしさを学びました。一所懸命研究を行い、察し、議論することを通して、研究がなければ人類の進歩がないことがよくわかりました。私は日本で、学術的な経験だけでなく、文化や社会的な経験も多くできました。日本で東京、京都、神戸、盛岡、名古屋、山形、横浜、松島などさまざまなところを訪れました。日本人はたいへん礼儀正しく、友好的な人々で、私はここで暮らすことをたいへん嬉しく思います。そしてこの国でもっと研究ができることを望んでいます。

Attayeb Mohsen

【訳：渡部 浩司】

Exchange Student in the COLABS program for 2 Semesters

センター 測定器研究部 Lars Köhler

To share some great experiences I was able to make so far, let me introduce myself. My name is Lars Köhler and my home university is the TU Darmstadt (Technische Universität – technical university). Darmstadt is a 150.000 resident city close to Frankfurt am Main in the central German state of Hessen. There I just recently gained my degree of Bachelor of Science in physics – “recently” in this case means that I terminated my thesis and hold my defense

presentation about two weeks before I took the plane to Japan, so I didn't even know the exact outcome before I left.

So officially I am a Master's student now, but I kind of more feel like something in between, especially because I am not sure if any of the courses I participate in here in Sendai will gain recognition back in Darmstadt. This seems to be a problem of the different educational systems in both countries and the physics department of the TU Darmstadt, since another student from the department of mechanical engineering seemed to already have found some classes he knows will get recognition. But it doesn't really trouble me, since my major motivation for participating in the COLABS exchange program for two semesters was to gather personal experience.



The Tohoku Daigaku became my first choice out of all my home universities' partners in Japan for two major reasons. First of all it seemed to have the most interesting research for me and also the surrounding area hence Sendai and its surrounding scenery looked most inviting among all options.

And my choice should not disappoint me. Sendai turned out to be a bigger and parts modern city, but it also has the same, relatively low population density as Darmstadt, kept a lot of culture and contains a lot of trees and natural areas. Especially the Aobayama campus is seated in midst a beautiful mountain and forest area. I remember the breathtaking view from atop the roof of the Aoba Memorial Hall. So I also don't mind to take the 40-50 minutes' walk by foot up to campus every morning. Of course I also could get a bike, which seems to be the no.1 vehicle here in Sendai, but I prefer walking, since I kind of enjoy it.

As for the climate, it seems like what I am used to from home, considered I am here since the end of September, so I am not sure about the summer weather.

Now to describe the people I met here so far. Before I came to Japan I heard a broad range of characteristics the Japanese People are said to have. Some said they were extremely polite and it would be up to impossible for a gaijin to get used to all formalities and rules, some said they were extremely shy, etc. I always try to not have any expectations or prejudices, so it gets easier to actually better get to know something. As far as I got to know the people here, I think they are polite and always helpful, a lot are slightly introverted, but still times of celebrating together don't come to short either. During those times it also always gets a bit easier to get into contact and have some conversations. It seems that joyful times loosen the tongue and an amount of O Sake is inversely proportional to the fear of using foreign languages.

So far I was really pleased with what I got to know of Japan and I am still excited to get to discover more.

Thank you very much for all your great support and this amazing collaboration.

Yours respectfully,

Lars Köhler

私がこれまで行ってきた素晴らしい体験について、自己紹介させていただきます。私の名前はラー
ス・ケラーで、ダルムシュタット工科大学 (Technische Universität – 工科大学) からきました。ダ

ダルムシュタットは人口 15 万の都市でドイツ中央のヘッセン州にありフランクフルトの近くです。そこで、最近、私は物理学士を取得しました-この場合“最近”というのは、私が学士論文を終え、日本に来る 2 週間前に発表審査を行ったので、ドイツを出発する前にはっきりとした結果さえ知りませんでした。それで今は正式には修士の学生ですが、修士と学士の間くらいに感じています。特にここ仙台で取っている授業がダルムシュタットに戻ったときに振り替えられるかどうか分かりません。機械工学の学生はいくつかの授業が振り替えられると知っているのも、これはドイツと日本の教育システムの違いおよびダルムシュタット工科大学の物理学科の問題だと思います。しかし、私が二 2 セメスター COLAMBS 交換プログラムに参加した主な目的は経験を積むことなので、それは大した問題ではありません。

トウホクダイガクは次の 2 つの理由から、日本のダルムシュタット工科大学との協定大学のうち最良の選択になりました。最初に、私にとって最も興味ある研究が行われていることと、周辺地域、つまり仙台とその周辺の風景は全ての選択肢の中で最も魅力的だったことです。

私の選択は間違いではありませんでした。仙台はやや大きく、いくぶん現代的な都市ですが、ダルムシュタットのように比較的人口密度の低く、多くの文化が保たれ、多くの木々や自然もあります。特に青葉山キャンパスは美しい山と森の中に位置しています。青葉記念館の屋上から見た息をのむ風景が忘れられません。だから私は毎朝徒歩で 40~50 分かけてキャンパスへ通うことが苦になりません。もちろん、仙台ではナンバー 1 の乗り物である自転車を手に入れる事もできますが、私は歩く方が楽しくて好きです。気候については、故郷で慣れた気候に似ています。9 月末からここにいる間に感じたことなので、夏の天気については分かりません。

さて、これまでここで出会った人々について述べます。日本に来る前に日本の人々が言われている様々な特徴を聞いていました。ある人は、日本人はとても礼儀正しく、外人が全ての儀礼や規則に慣れることは不可能だとまで言い、ある人はとても内気だなどと言っていました。私はいつも期待や先入観をもたないようにしていますので、実際に何かを知ることはより簡単です。私がここで知った人々に限れば、彼らは礼儀正しくいつも面倒見が良く、多くは内向的ですが、一緒にお祝いをするときはどちらでもなくなります。その間は、いつも近づきやすくなり、会話もします。楽しい時は舌もゆるみ、お酒の量と外国語を使うことに対する恐れが反比例しています。これまで私は日本のことを知る事がほんとうに楽しかったですし、今でも多くの発見に興奮しています。

皆さんの素晴らしいサポートと驚くべき協力をありがとうございます。

敬白

ラース・ケラー

[訳：伊藤 正俊]

R I 管 理 メ モ

2014 冬

1. 施設の状況

昨年度から続いていた研究棟の改修工事については、増築部分の工事も完了し、通常通り使用されている状況です。また、改修工事完了に伴い、建物の名称が「研究棟」から「分子イメージ

ング研究センター (Molecular Imaging Research Center)」に変わりました。また、同時にこれまでの「分子イメージング棟」も「CYRIC コラボ棟 (CYRIC Laboratory for Collaboration)」に名称が変わりました。

昨年夏に予定していた、サイクロトロン棟放射線管理区域の各室内の空気の換気のために使用されている空調ダクト (屋上に設置) の修繕工事も、順調に終わりました。

現在、サイクロトロン共同利用、臨床系共同利用、並びに RI 棟共同利用は、通常通り行われております。

2. 原子力規制庁による立入検査等について

平成 26 年 11 月 12 日に原子力規制庁による立入検査が本施設で行われました。この立入検査は、RI・加速器施設に対する放射線障害防止法に基づいた抜き打ちの検査で、今回の主目的は平成 25 年に起きた J-PARC での事故を受けての国内の大型加速器施設の安全性の調査ということでした。特に指摘事項もなく、安全に運営されている状態であることを確認していただきました。

平成 27 年 2 月 16 日～18 日には、公益財団法人原子力安全技術センターによる定期検査・定期確認を受けました。この調査は、放射線障害防止法で定められた規模の大きい RI 使用・加速器施設が定期的に受けなければならないもので、こちらも特に指摘事項はありませんでした。

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の立入調査が行われる予定です。

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、CYRIC 並びに学内で発生した放射性有機廃液の処理に供されていますが、東日本大震災後、放射性廃水貯留槽の漏えい点検や管理区域外の下水システムのトラブルの続出により、運転できない状態が続いております。今年の春に修繕工事が行われる予定で、夏に本格的な稼働再開を予定しております。

4. 放射線モニタリングシステムの増設

昨年度に放射線モニタリングシステムを新しいシステムに更新しましたが、総長裁量経費により、更に増設が行われることになりました。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)、ビーム延長室内には高線量用 γ 線エリアモニタ (室内の γ 線の線量の測定用) が新たに設置されることとなります。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)。

上記の増設工事は今年 3 月に行われます。また今後も、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. 電離放射線健康診断

平成 26 年度第 2 回目の放射線業務従事者特別定期健康診断が 10 月に行われ、問診は 10 月 8 日に 51 名が受診し、そのうち 18 名が 10 月 20 日または 28 日に検診を受診しました。

放射線管理室 結城 秀行

立入検査

2014年10月14日、弘前大学での出張教育訓練を終えて、仙台への帰路につこうとした時に携帯が鳴り、原子力規制庁による立入検査を実施したいとの連絡だった。

2013年5月に発生した茨城県東海村のJ-PARCハドロン実験施設における漏洩事故は、これまで国内の放射線取扱施設において初めて国際原子力・放射線事象評価尺度(INES)のレベル1に認定された大きな事故であり、CYRICも含めた国内の大型加速器保有施設に対して、J-PARC事故後すぐに報告書を求めるなど、規制当局はこの事故を非常に重要視していた。

原子力規制庁は、J-PARC事故を受けた国内大型加速器施設の立入検査の強化を明言しており、いずれ、CYRICにも立入検査が入ることは予想していたが、急いで原子力規制庁の担当官に電話を入れ、立入検査を延期してもらえないかと相談してみた、しかし法律で決まっていることなので認められないとの事だった。

全学講習会の準備や全国分子イメージング研修の準備でバタバタしている放管室に、さらに、立入検査の準備という重い空気が加わった。立入検査では過去5年分の法定帳簿を用意しなければならないが、東日本大震災後の混乱の中で、いくつかの帳簿がまとめきれていないところがあった。

CYRICのような大きな施設で定期的に行われる定期点検・定期確認は何度か経験しているが、どこまで準備をしなければならないのか皆目見当がつかない。

一般的に、立入検査は定期点検の対象外となっている小さな施設に対して行われることが多く、実際、CYRICに過去、立入検査に入ったのは、まだ中村尚司先生が放射線管理研究部におられるころである。さらに、今回はJ-PARC事故を受けての立入検査ということで、通常立入検査とは勝手が異なる。原子力規制庁からは、法定帳簿の他に、J-PARCハドロン実験施設の事故を踏まえ、意見交換をしたいということで、それに関連する資料を用意して欲しいとのことであった。



講義室に並べられた5年分の帳簿

当日、約束は9時30分なのだが検査官3人が到着したのは、9時45分過ぎであった。

午前中は帳簿の確認を行い、J-PARC事故の対応書類を眺めていたが、CYRICのような大きな施設では帳簿の量が相当多く、昼過ぎても帳簿の確認を終えることはできなかった。

昼食を挟んで、午後からは現場確認を行った。RI施設には放射性物質で汚染された水を一時的に貯留し、法律的に問題なくなるまで、減衰、希釈後、放流する排水設備が備わっているが、現在、全国的に、地中に埋める埋設型の貯留槽からの漏水が問題になっている。CYRICも埋設型の貯留槽であるが、検査官は、我々施設の排水設備を見るなり、「これはまずいよ。」というコメント、今回の立入検査で何度も指摘されており、「早く貯留槽を地上に上げて下さい。」というのである。

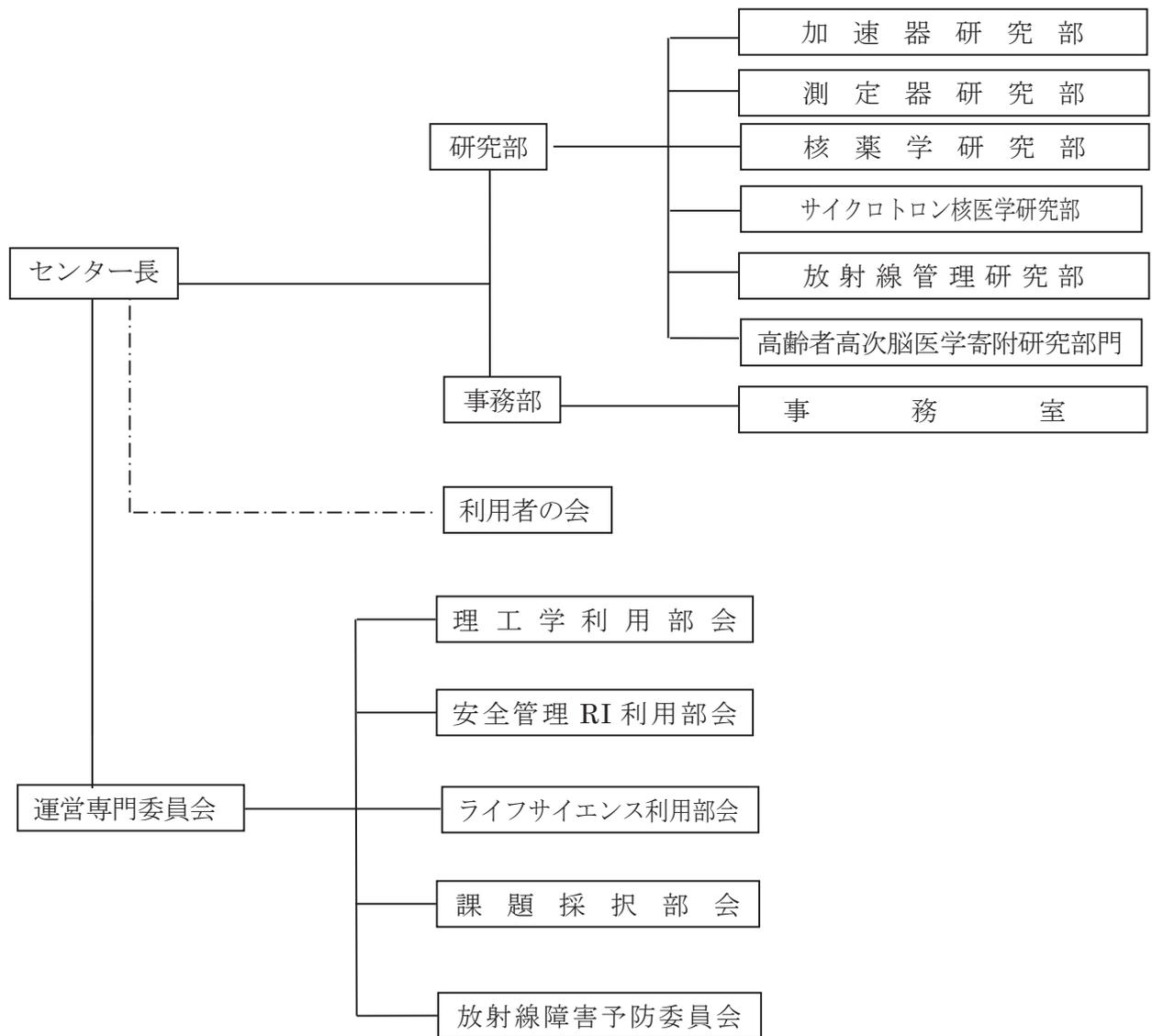
現場確認ではサイクロトロン本体室やターゲット室に入ったが、線量計で漏洩線量の測定を行うということではなく、どのように使われているかの確認が主であった。その際、話題になったのは、放射化物の取扱いで、現在、放射化物は全国的な問題になっている。放射化物の法規制はできたものの、どこまでが放射化物で、どこまでがそうでないのか、その線引きが難しい。CYRICのようにさまざまなユーザーが、さまざまなビームを利用している状況では、一筋縄ではいかないであろう。我々のような大型加速器施設が協力してガイドラインや放射化物の選別の方法論の確立が求められている。現場確認後、残りの帳簿確認を行い、15時～17時ぐらいまで、J-PARC事故に関するヒアリングが行われた。内容としては、CYRICでの放射線安全管理体制がどうなっているのか、J-PARC事故がCYRICで起こりえるのか、なぜJ-PARC事故が起こったのか、その原因と対策などの相談であった。

ちなみに、全国の大型加速器施設で、J-PARC事故を受けての立入検査はCYRICが初である。

なぜ、他の施設に比べて、割とこじんまりした我々の施設が最初に選ばれた理由は定かではないが、我々のような、ある程度小さい組織がやりやすかったのかもしれない。検査官も、CYRICのような教育環境を提供できる加速器施設というのは非常に期待しているとのことであった。

放射線管理研究部 渡部浩司

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	岩 田 錬	795-7798	rencyric@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@bureau.tohoku.ac.jp
R I 棟 管 理 室	結 城 秀 行	795-7808 (内 4399)	yukihide@cyric.tohoku.ac.jp

編集後記

この3月で東日本大震災から丸4年が経過しようとしています。震災の記憶は風化の一途をたどっていると言われますが、福島第一原発事故の影響によりいまだに12万人を超える方々が避難していることが現実です。長期化する問題を解決するにあたって、研究者はそれぞれの分野だけでなく、横断的に融合し協働して向き合うことが求められています。あらゆる意味で科学が一般社会に貢献することがこれほど切実に期待されたことはかつてなかったのではないのでしょうか。放射線を利用した研究開発とそれに伴う管理に携わってきた者として、大きな義務があることをひしひしと感じています。

(H.Y.記)

広報委員

委員長 渡部 浩司 (CYRIC)
岩田 錬 (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)
船木 善仁 (CYRIC)
平岡 宏太良 (CYRIC)
三宅 正泰 (CYRIC)
石川 洋一 (CYRIC)
伊藤 正俊 (CYRIC)
涌井 崇志 (CYRIC)
東條 育子 (CYRIC)

表紙写真

写真上：センター全景。改修工事が終わった分子イメージング研究センター（旧研究棟）とその増築棟が新しい。

写真下：正面から見たセンター建屋。これからセンターの新しい顔となる。

題字デザイン：田代 学
表紙写真：三宅 正泰

CYRIC ニュース No. 56 2015年3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/>

