

ATOMサイエンス くまどり

vol.21
2018 春夏号

<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/>

巻頭特集 「原子炉実験所」から 「複合原子力科学研究所」へ



ASKレポート1
研究ハイライト

ASKレポート2
平成29年度職員技術習得研修の報告

ASKレポート3
原子炉とともに過ごした波瀾万丈の40年
放射線管理学を志して40年

ASKWORLDレポート1
熊取滞在記

ASKWORLDレポート2
CERN/CHARM施設における遮蔽実験

INFORMATION
ASK掲示板



京都大学原子炉実験所広報誌

INFORMATION ASK掲示板

平成29年度の講師派遣等について

原子炉実験所では、地域広報活動の一環として「講師派遣」の取り組みを行っています(以下は実施した例です)。

- 大阪府立岸和田高等学校への講師派遣
平成29年8月24日(木) 高校1・2年生を対象に担当教員の専門分野についての講義と大学の紹介を行いました。講師:釜江克宏教授
- 兵庫県広域防災センターへの講師派遣
平成29年10月28日(土) 今後の原子力災害対策について講義を行いました。講師:中島健教授

講師派遣のお申し込みは、下記までお問い合わせください。
●総務掛 FAX:072-451-2600
ホームページからも申込みできます。
<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/pr/lecturer>

一般公開・桜公開・学術公開について

平成30年4月7日(土)10:00~16:00に一般公開を、翌日の4月8日(日)10:00~16:00に桜公開を開催いたします。また、4月を除く毎月1回月曜の13:00~16:00に学術公開(施設の見学など)を開催いたします。ご関心のある団体、個人の来所をお待ちしております。なお、構内において、飲食は可能ですが(アルコール飲料を除く)、禁煙および火気厳禁です。また、ペット同伴での入場はできません。申込などについての詳細は、原子炉実験所のHPをご覧ください。

原子炉実験所*草花ミニ紀行



きんぼうげ

日の当たる山野に生える。初夏、とてもきれいな黄色の五弁花をつける。根ざわから出ている葉っぱの形が馬の足の形に似ていることから、「馬の足形(うまのあしがた)」の別名があるが、実際には葉っぱは3~5つに分かれており、馬の足よりも「鳥の足」に似ている。

編集担当(学術情報本部出版チーム)
櫻井良憲(編集長・出版副チーム長)
石禎浩、猪野雄太、齊藤毅、関本俊、鶴田八千世、山田辰矢、横田香織、森一広(出版チーム長)

名称変更について

巻頭特集にありますように、2018年4月1日付で、「原子炉実験所」は「複合原子力科学研究所」に改名します。4月1日以降にお問い合わせされる際はご注意ください。

ATOMサイエンスフェア講演会を開催しました。

日時:平成29年10月21日(土)13:30~16:00
場所:熊取交流センター(煉瓦館)「コットンホール」
来場者:61名
●講演1:「放射線治療・陽子線治療を支える医学物理最前線」
講師:西尾禎治(東京女子医科大学大学院医学研究科教授)
●講演2:「重粒子線治療を支える医学物理最前線」
講師:福田茂一(放射線医学総合研究所臨床研究クラス放射線品質管理室研究統括)
●講演3:「ホウ素中性子捕捉療法を支える医学物理最前線」
講師:櫻井良憲(京都大学原子炉実験所准教授)

ATOMサイエンスフェア実験教室の中止について

平成29年10月29日(日)13:00~16:00に原子炉実験所において開催する予定でしたが、台風22号の接近により中止しました。実験教室を楽しみに参加申込みされたみなさまには大変申し訳ありませんでした。

第52回学術講演会を開催しました。

日時:平成30年1月25日(木)10:30~17:30
26日(金)10:00~15:40
参加者:2日間でのべ178名(学内143名、学外35名)
●特別講演1:放射線管理(学):将来に向けて
高橋千太郎(京都大学原子炉実験所教授)
●特別講演2:『走りっぱなしの40年間 一強震動予測研究との出会いもあって』釜江克宏(京都大学原子炉実験所教授)
●他に、プロジェクト研究成果講演1件、トピック講演3件、新人講演5件、一般講演(ポスター発表)39件

編集後記

巻頭特集を読んで驚かれた方がいるかと思います。2018年4月1日付で「複合原子力科学研究所」に名称変更されます。「原子炉実験所」が設立されたのが1963年4月1日ですので55歳での改名となります。なお、本誌「ATOMサイエンスくまどり」の名称変更はありませんが、編集担当一同、生まれ変わった気持ちで、より充実した紙面作りに取り組みでいきたいと思っています。これまで同様、よろしく願っています。 櫻井良憲

次号以降の配布を希望される方は、総務掛までご連絡ください。

ご意見、ご感想をお待ちしています。
広報誌「ATOMサイエンスくまどり」に対するご意見、ご感想をお待ちしています。手紙、FAX、Eメールでお寄せください。また、本誌の原稿執筆や取材などにご協力いただける方を求めています。総務掛までご連絡ください。

京都大学原子炉実験所 総務掛
〒590-0494 大阪府東淀川区能成町西2丁目
電話:072-451-2300
ファックス:072-451-2600
電子メールアドレス:soumu2@rri.kyoto-u.ac.jp
ホームページ:http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/

●本誌の一部または全部を無断で複製、複製、転載することは法律で定められた場合を除き、著作権の侵害となります。



●南海ウイングバス「原子力研究所前」下車すぐ
※JR熊取駅発(所要時間約10分)「大阪体育大学前」行き、「つばさ」が丘北口行き
※南海東淀川駅発(所要時間約30分)「大阪体育大学前」行き

「原子炉実験所」から「複合原子力科学研究所」へ

原子炉実験所長・川端祐司

研究所名称の変更について

原子炉実験所は昭和38(1963)年に京都大学の附置研究所として設立され、京都大学研究用原子炉(KUR)や京都大学臨界集合体実験装置(KUCA)の利用を中心とする全国共同利用研究所として活動してきました。平成22(2010)年からは、共同利用・共同研究拠点に認定され、より一層の努力を積み重ねてきたところです。さて、このたび自らの役割及びその特長を見直した結果、よりふさわしくかつ「我々の意図」を明示するものとして研究所名を平成30(2018)年4月1日付けで変更することにしました。

なぜ名称変更を行うのか

今回、「原子炉実験所」の名前の由来を記録した資料を探して見ましたが、残念ながら適当なものを見つけることは出来ませんでした。その由来には所内でも諸説ありますが、研究所の50年史の「回顧録」を見ますと、研究所設立に深く関わられた住田健二先生(大阪大学名誉教授)が、「・・・KURがこれほど学問的な成果を挙げているにもかかわらず、今日に至るも「研究所」という格付けを与えられていないことである。・・・京大附置の自由さを持った「実験所」ではなく、やはり「大学の研究所」にはしてもらえないものだろうか?」と締めくくっておられます。所内での記憶は薄れつつあるものの、「実験所」という他では見られない(やや変わった)名前には、設立時の経緯に何らかの特別な意味合いがあったと推察されます。

さて、研究所設立以来、半世紀以上が経過し、我々の意識や周囲の意見も大きく変化しました。現在、原子炉実験所が求められているものは、「原子炉の安全管理は最優先であることは言うまでもありませんが、それだけでは不十分であり、高度な研究成果の創成が必須」というものです。KUR建設当時は、「原子力」の黎明期であり、研究用原子炉を安全に運転・管理を行うことだけで「最

先端の活動」でした。しかし現在では「研究用原子炉は中性子源として優れてはいますが、やはり研究用ツールの一つに過ぎず、それをを用いてどのような研究成果をどの程度生み出しているかが重要」ということが学术界での共通認識となっています。「原子炉の安全確保」は、現実には最重要かつ最優先課題ではありますが、我々に求められていることは、さらにその先の、それらを用いて行う「高度な研究」です。

原子炉実験所に集まった研究者は、研究用原子炉という研究ツールを使うという共通点がありますが、逆に研究分野を問わないという特徴があります。通常の研究所は、研究分野を研究所名とし、その分野の研究者が集まって研究を進展させます。それに対して、原子炉実験所では、通常の研究所では出会う機会がほとんど無い様な異分野の研究者が日常的に接触するという「他では得がたい機会」があるのです。その結果、今まで無かった新しい分野が、「異分野が出会うことに触発されて生まれてくる」ことが期待できます。そして、このようにして生まれた新しい学問分野のことを我々は「複合原子力科学」と名付け、これこそが我々の「長所」であり、これからも伸ばすべき特長だと考えています。その例としては、ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)や加速器駆動システム(ADS)などといった複数の「研究領域」が融合して生まれてきた分野が挙げられます。

これまでの研究所名(原子炉実験所)は「研究ツール」を冠したものでしたが、それを我々が担うべき研究分野名を新たな研究所名(複合原子力科学研究所)にしたいということが、今回の改名の理由です。

我々は何を目指すのか

京都大学原子炉実験所は、工学・理学・農学・医学など様々な研究分野のコミュニティに対して、原子力を利用した研究を推進する「実験の場」を開発・提供するところから始まり、さらに複数の「研究領域」が融合した「複合

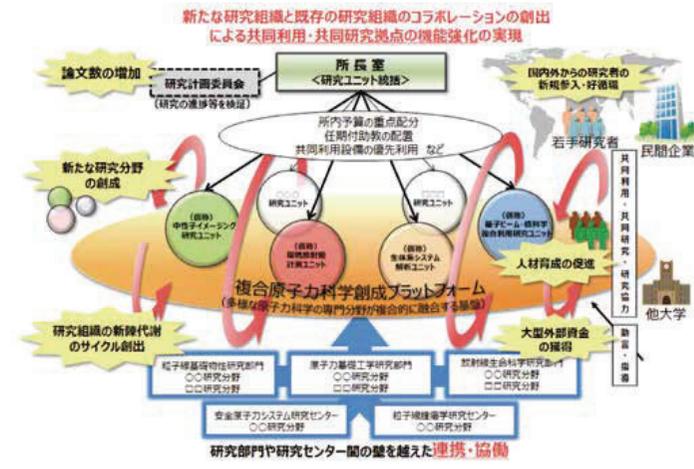
原子力科学」を生み出してきました。

我々は、多様化する社会の諸課題解決へ大学独自の学術的視点を一層効果的に活用して、異分野が融合した「複合原子力科学」を加速・推進し、放射線や放射性物質の利用等によって、基礎科学、医学応用、農業、工業分野での産業応用など多岐にわたる研究教育を行い、エネルギーの安定供給、医療技術、食料問題などの多様化する諸課題を解決していくうえでの社会的役割を果たすことを目指します。

また、国内の研究炉の動向等を踏まえると、原子力利用を支える関連コミュニティにとって、本研究所の役割の重要性は増えています。このような環境下において、現在果たしている共同利用・共同研究拠点の機能を維持し、複合原子力科学研究分野を主導・提供する使命を担っていることを改名によって内外に強く明示し、その価値を一層高めていきます。

より具体的には、改名と共に、研究組織については、「研究フィールド」の融合を加速・促進する研究ユニットを立ち上げる改組を行うことにより、特徴的かつ多様な測定手段(中性子放射化分析、陽電子消滅、中性子・X線構造解析、メスbauer分光等)を同一サイト内で実施できる環境を生かし、外部研究者の参加も得た分野を融合した「複合原子力科学」を創成する『複合原子力科学創成プラットフォーム』を構築し、今後もコミュニティの研究活動をより強力にリードして行こうと考えています。

今後、さらに、中性子をはじめとする放射線および放射性物質とそれらを利用できる施設を共同利用・共同研究に供するとともに、放射線利用と核エネルギー利用をコアとした基礎的・萌芽的な実験的研究を行い、新しい複合原子力科学研究の展開を行います。すなわち、研究用原子炉による実験及び原子力・放射線の有効利



部局名称変更に伴うユニット制の導入について「複合原子力科学創成プラットフォーム」の構築

用の研究などといった世界に誇る独創的かつトップレベルの研究の深化と展開を図り、関連研究分野の拠点としての役割を果たして行きたいと考えております。

改名により気持ちを新たに、所員一同、より一層研究教育の発展に努めて参ります。今後とも、皆様方のご支援・ご鞭撻をお願い致します。



所長 川端祐司

ASKレポート1 研究ハイライト

電子ライナックによる放射性核種の製造

原子力基礎工学研究部門放射能環境動態工学研究分野

窪田卓見助教



放射性核種は放射線を放出する物質であり、一般にはあまり好まれない物質のひとつです。しかし、ガンマ線を放出するものは、その透過力の強さから非破壊分析に用いることができるので、重要な物質でもあります。このような有用な放射性核種を、京都大学原子炉実験所の電子ライナックで製造することができます。電子ライナックは電子を加速して高エネルギーの電子を発生させる装置ですが、この高エネルギーの電子を白金に照射して得られる制動放射線を用いて放射性核種の製造を行います。研究炉(KUR)でも放射性核種の製造は行えますが、反応機構が異なるため、研究炉では製造が難しい核種を製造することができます。放射性核種の製造では、原料の元素とは別の元素を製造することができます。例えば、水銀から金を、カドミウムから銀を製造することができます。ただし、生産量は少なく放射性物質ですので、残念ながら、これで商売をするのは難しくそうです。それでも、分析に使う分には、十分な放射能を得ることができます。

製造した放射性核種を用いて、福島第一原発事故により環境中に放出した放射性物質の移行挙動に関する研究や環境中の微量元素の回収方法(資源回収や廃棄物除去)の研究を行っています。原発事故由来の放射性セシウムや放射性銀の挙動を模擬するために、バリ

ウムやカドミウムを原料にして放射性核種を製造し、放射性核種の土壌に対する吸着、植物への移行および動物体内への蓄積に関するトレーサー実験を行っています。また、高レベル放射性廃棄物(核のゴミ)の地層処分において、安全評価上、重要な核種である¹³⁵Csの環境中での挙動についての研究を進めています。上述の手法で製造した¹³⁵Csを用いて、環境試料の処理方法の高度化および測定手法の開発を行っています。成果のひとつとして、環境試料中の¹³⁵Csの分析により、放射性セシウムの起源が原発事故が大気圏核実験を示すことができました。この成果を基に、原発事故(原子炉)由来の放射性セシウムの拡散に関する研究に繋がりたいと考えています。



植物(かんきつ類)への放射性核種の移行係数の測定

の位置が、中性子線では水素の位置がわかりますので、相補的に使用することで格段に精密な構造が得られます。原子炉実験所は中性子線が利用できる施設ですが、タンパク質結晶の中性子線回折実験では非常に大きくて良質な結晶を必要とし(写真)、その上、タンパク質の水素をなるべく重水素に置換することが求められるので、結晶の巨大化、重水素置換の汎用的な方法の開発を進めています。またそれに加えて、中性子線を使ってタンパク質変性過程を明らかにする研究に着手しています。

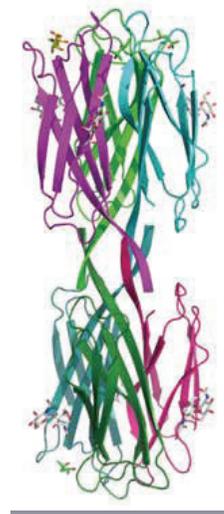


図:SLL-2と糖の複合体構造



写真:大型結晶の例

放射線耐性細菌の放射線耐性機構に関する研究

放射線生命科学研究部門放射線機能生化学研究分野

齊藤毅助教



自然界には実に様々な環境が存在し、生物はその多くの環境に適応できるよう多様な進化を遂げてきました。そして、高温環境、高塩濃度環境、強酸性環境、強アルカリ性環境等、我々の常識に基づくと生物の生存にとって大変過酷と考えられるような極限環境下においても生存可能な生物種が存在しています。このような生物種の過酷な外環境への適応機構を解明することは生物進化の全体像を捉え、進化の多様性を考察する上で極めて重要な情報を提供することになると考えられます。

それらの生物の中において、ある種の細菌は放射線に対して極めて高い抵抗性を有していることが知られています。この放射線耐性細菌の放射線に対する卓越した耐性機構は、生物の環境適応機構を考える上で大変興味深い研究対象であり、その耐性機構解明に向け世界中で多くの研究がなされています。

私は、この放射線耐性細菌の放射線耐性機構に関する研究を始めるに当たり、それら放射線耐性細菌の共通の特徴である生体脂質中に存在する赤色素に注目しました(写真)。これまでに私は、「複数の代表的な放射線耐性細菌の含有赤色素の構造を決定し、それらが特異な構造を有するカロテノイド分子であること(図)」「それらカロテノイドが極めて高いラジカル[※]除去活性、抗酸化活性を有すること」「放射線耐性細菌のカロテノイド非産生株は放射線に対する

抵抗性が著しく低下すること」「カロテノイドが放射線照射による生体脂質損傷に対して防護効果を示すこと」等を明らかにしてきました。これらのことより私は、「放射線耐性細菌細胞中においてカロテノイドが、放射線によって生成するラジカルや活性酸素[※]を除去し、細胞膜等の生体脂質構造を防護することによりその放射線耐性に寄与する」という生体防護機構を提唱しています。今後は、このような細菌の外的ストレスに対する防護機構より詳細な解析を進めるとともに、そのような生体防護機構がどのように進化してきたかを明らかにしていきたいと考えています。



[※]ラジカル、活性酸素は反応性の高い化学種であり、放射線によって生体内で生成し、放射線の生物影響に大きく関与する。



写真:代表的な放射線耐性細菌*Rubrobacter radiotolerans*(上)、*Deinococcus radiodurans*(下)のそれぞれのコロニー(細胞の塊)

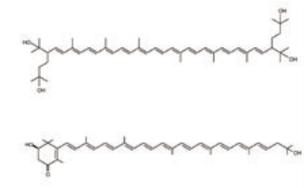


図:代表的な放射線耐性細菌*Rubrobacter radiotolerans*(上)、*Deinococcus radiodurans*(下)の含有赤カロテノイド色素の構造

ASKレポート2

平成29年度職員技術習得研修の報告

原子力基礎工学研究部門研究炉安全管理工学研究分野・高橋俊晴准教授

平成29年11月7日、標記研修会が熊取消防署において開催されました。「放射線」をキーワードとした熊取町内4事業所(原子炉実験所、原子燃料工業、住友電工ファイナポリマー、ポニー工業)は協定を結び、町の防災活動への寄与と災害時における相互支援を目的として放射線防災対策連絡協議会を設置しています。本研修会は協議会事務局である熊取消防署において4事業所が参加して毎年開催されており、消防のプロから技術を教わる貴重な機会となっています。実験所からは荻野、栗原、関本、高橋(筆者)の4名が参加しました。

消防署長による開会挨拶と担当者による訓練説明の後、さっそく実技訓練に入りました。始めは可搬式消防ポンプ取扱訓練とホース延長訓練です。操作手順はポンプ本体に記載がありますが、起動時に給水ホースが貯水槽に引き込まれるため確実に固定すること、筒先は放水時に暴れるためしっかりと保持すること、大きな声で指示を伝達することなどの勘所を教えてくださいました。またホース同士の間は、金具根本を軽く踏んで口を上向きにすることで素早く行えるというプロならではのアドバイスもありました。

次に空気呼吸器の取扱い訓練が行われました。背負うポンペは重量があり、また顔につける面体も密着性が重要ですが、装着のコツを教えてくださいながら参加者全員が装着体験しました。当初は空気呼吸器を装着するの煙中歩行訓練も行われる予定でしたが、都合によりドキュメント映像を視聴しながらの講義になりました。建物内での火災発生時には熱い煙は上、外からの新鮮な空気は下の2層に分

かれその境目を中性帯と呼ぶこと、下の層では速くまで見通せるので何が燃えているのが見える可能性があること、放水や立った姿勢での避難により中性帯が崩れてしまうので、放水する前に中性帯があるかどうかを確認することが重要であるとの話がありました。ふだんは目にする事耳にすることがない知識ですので大変参考になりました。

最後は放水総合訓練です。これまでの復習として、参加者のみで可搬式ポンプの起動、ホース3本の接続、実際の放水により標的を倒すところまでを行い、研修会は終了しました。

実験所には原子力防災のための全教職員で構成する緊急作業団があり自衛消防団も兼ねています。放射線災害に限らず、一般の事業所や家庭と同様に火災が起こる可能性はゼロではありません。万一発生した場合に備え、年2回の防災訓練や本研修会のような技術研修を通じて、所員一人一人の防災意識・知識の向上および技術の習得に引き続き努めてまいります。



空気呼吸器取扱訓練の様子



放水総合訓練の様子

原子炉とともに過ごした波瀾万丈の40年 安全原子力システム研究センター 原子力防災システム研究分野・釜江克宏教授

原子炉実験所にお世話になり約40年になります。先輩方にはこのように実験所で始まり実験所で終わった方が多くおられました。最近では珍しい存在です。実験所の良い時代も悪い時代もいろいろな立場で経験してきました。

建築学(構造学)の大学院を出て、特に将来のことも考えずに原子力の世界に飛び込みました。実験所にとって私もとっても波瀾万丈の40年間でした。就職のきっかけでもあった2号炉(高中性子束炉)計画とその後の撤回、研究・教育職への移動、強震動予測研究と言う新たな分野への挑戦、原子炉施設設計・建設、KURの耐震バックチェック、KURやKUCAの新規制基準対応など、学生時代の専門とその後の研究テーマを生かし、研究者(教育者でもあり)と技術者の2足のわらじを履いた生活でした。特に2005年(平成17年)に教授に昇進以後は、2年間の副所長(安全管理担当)在任期間も含め、KURなどの耐震関係を含めた規制対応に明け暮れた日々でした。

今から30年近く前の1990年ごろ、将来の大地震時の強震動(地面の強い揺れ)を予測する重要性と必要性を背景に、それまでに地震学の世界で始まっていた強震動予測研究(断層モデルを用いた予測)を建築や土木構造物の耐震設計に生かすべく、工学の分野に積極的に手法やその有効性を発信するとともに、手法の高度化研究に没頭しました。現在、予測地震動は特に高層ビルや重要構造物、中でも原子力発電所などの耐震設計に必要な不可欠な情報となっています。

特に30年前に提案した手法(統計的グリーン関数法:発表当時は統計的波形合成法と命名していた)が今も種々の分野で使われています。こうした研究が前述の耐震バックチェックや新規制基準への規制対応に生かされました。特に2011年東日本大震災以降は、原子力関連施設の耐震安全性は単に基準を満足するだけではなく、新知見を取り入れた科学的根拠に基づき審査されるようになったことが、その背景にあります。そうした新規制基準対応が無事終わり、KUCA、KURとも約3年ぶりに運転を再開し、以前のように多くの研究者に利用され、KURではがん患者さんへの医療照射も毎週のように実施され、感謝の声も届いてきます。退職間際まで続いた規制対応の忙しさも吹っ飛び、今は安堵の気持ちで一杯です。

最後に、研究用原子炉を有する原子炉実験所での約40年間、原子炉の地震に対する安全性向上を目指した地道な研究に取り組みさせていただいた諸先輩先生方に感謝申し上げますとともに、安全・安心な原子炉の取り組みにご理解、ご協力いただいた自治体や防災機関の担当者の皆さんに心から感謝申し上げます。また、実験所の皆様にはこれからも安全最優先に、原子炉を最大限活用しつつ、さらなる発展を期待したいと思います。ありがとうございました。



放射線管理学を志して40年

原子力基礎工学研究部門 放射線安全管理工学研究分野・高橋千太郎教授

私が京都大学の大学院を出て、千葉にある放射線医学総合研究所(放医研)に採用されてから、ちょうど40年がたつ。採用された部署は、内部被ばく研究部といって、放射性物質を体内に取り込んだ時に起こる放射線被ばく(内部被ばく)に関する実験研究を行う我が国で最初の研究グループであった。研究テーマは「プルトニウムの人体への影響」であり、プルトニウムを安全に管理するために必須のデータであるプルトニウムの発がん率(どれくらいの量を摂取すると、どれくらいの確率でがんになるか)を実験動物で求めることであった。それ以降、放射線の人体への影響(良い影響(放射線治療)と悪い影響(放射線障害)の両方)を明らかにし、そのデータに基づき放射線を安全に管理するための方策を提示する研究(放射線管理学)に従事してきた。

私が研究を始めた1970年代は、先進国の多くが核燃料サイクルといって、原子炉で使った使用済みの核燃料からプルトニウムを再処理工場で取り出し、それを使って発電するという利用方法の開発が試みられ、それに伴って世界各国でプルトニウムの人体への影響研究、特に発がんに関する研究が進められたのである。プルトニウムは、ヘリウムの原子核でできたアルファ線という放射線を出すので、きわめて強い生物効果を有している(写真)。悪魔の元素とか、地球上で最も毒性の強い物質などと言われる所以である。厳格な放射線管理が必要で、その基礎となる生物効果(発がん率)に関する基礎的なデータを出すことが私の研究者人生の始まりであった。

プルトニウムは放射線毒性の強い物質であるが、一方、アルファ線のような放射線は粒子放射線と呼ばれ、細胞を殺傷する作用が強いので、上手く使えば非常に効果的な癌の治療法になる。重粒子線治療やホウ素中性子捕捉療法(BNCT)がその代表例である。私の研究もまた、プルトニウムの影響研究から、粒子線によるがん治療などの医学利用の研究を含めた研究へと広がっていった。放射線の悪い影響(放射線障害)と良い影響(放射線によるがん治療)の両面について、放射線管理学の立場から研究を進めてきたのである。

10年前に千葉の放医研から原子炉実験所に異動後も、放射線の安全管理と放射線の医学利用(特にBNCTの基礎研究)の両面で研究を行ってきた。東京電力福島第一原子力発電所の事故は様々な点で極めて残念な出来事であり、事故を契機に地味な学問領域である放射線管理学が目ざされたことは複雑な心境である。親切な先輩や同輩、職員の方々に、暖かい心遣いの研究室スタッフ、そして優秀な学生さんに囲まれて、研究者人生の最後の10年間を原子炉実験所で過ごせたことに感謝している。

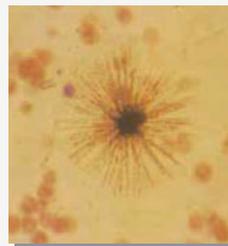


写真:マウス血液中のプルトニウムのオートラジオグラフィ(放射線自画像)。プルトニウムを投与した実験動物の血液や組織をガラス板の上に広げ、その上に特殊な写真フィルムを重ねると、アルファ線の通ったところ(飛跡)が黒く感光する。ウニのトゲのように見えるのがプルトニウムから放出されたアルファ線の飛跡である。プルトニウムは長期間にわたってアルファ線を出し続け、体内の沈着部位の近くの細胞を攻撃して、がん細胞に変えてしまうのである。

ASK WORLDレポート1 熊取滞在記

原子力基礎工学研究部門 同位体製造管理工学研究分野(大槻研究室) 短期留学生Tuさん



Hello everybody,

My name is Tu, came from Vietnam Agency for Radiation and Nuclear Safety. I am writing to express my good perception while working in Kyoto University Research Reactor Institute. At first, I would like to say thank you all for the people who are working in Professor Ohtsuki's laboratory (Isotope Production and Application) for their kindly support and help me for such the past and upcoming time.

It is now a nice autumn time when I really come to study here; my research category was 'Neutron Activation Analysis (NAA) for the environmental materials'. I think I am lucky because currently the reactor facilities were re-operated after of Fukushima accident, so Japan was in re-establish period time.

In my research, the content mostly included a determinedness of elements concentrations in suspended particulate matter (SPM). There is something useful for my future job in the Vietnam regulatory body such as review and assessment the safety of neutron application for an upcoming research reactor or participate in environmental monitoring project in Vietnam.

Beside the study, this is also an opportunity to go travelling for me. The weather in the south of Japan is very nice and there are many interesting places that I plan to visit near Osaka and Kyoto cities which are not so far from the institute such as Osaka castle, To-ji temple ...



ASK WORLDレポート2

CERN/CHARM施設における遮蔽実験

原子力基礎工学研究部門放射線安全管理工学研究分野・八島浩助教

2017年8月20日から9月1日まで欧州原子核研究機構(CERN)にある高エネルギー加速器混合粒子場(CHARM)施設での遮蔽実験に参加してきました。

CERNでは、衝突型加速器Large Hadron Collider(LHC)を用いて、ヒッグス粒子の発見等、様々な成果をあげていますが、将来計画としてLHCの衝突頻度を上げるためのR&Dを進めています。このR&Dを進める上での重要な項目の一つに2次粒子による機器への影響があり、その評価のために建設されたのがCHARM施設です。CHARM施設ではCERNのProton Synchrotron(PS)からの24GeV/c陽子ビームを銅やアルミニウムのターゲットに照射して発生する2次粒子を用いて機器への影響を評価するための照射場が設けられています。この照射場での2次粒子に関する情報はFLUKAというシミュレーションコードの計算から得られていますが、この計算結果の妥当性を実測で確認することは重要です。また、CHARM施設で発生する2次粒子



CHARMターゲット室内



CHARM遮蔽体上部



実験を行ったCHARM施設があるEast Hall



CERNカフェテリアからの風景

の生成や物質内挙動に関する実験データは放射線安全に関する点からも重要でCERNの放射線防護グループと日本の遮蔽実験グループが共同で遮蔽実験を行うこととなり、私も声をかけていただき実験に参加してきました。

CERNはスイスとフランスにまたがる巨大な研究所でスイス側にあるEast Hallという建物の中にCHARM施設があります。CHARM施設では以下の2つの実験を行いました。1つは2次中性子の遮蔽体透過実験です。CHARM施設のターゲット上側の遮蔽は厚さを変更することができるので遮蔽体の厚さを変えながら中性子の測定を行いました。もう1つはターゲット室内での2次粒子測定実験です。私が主に担当したのはターゲット室内の2次粒子測定実験で放射化検出器を用いた試験照射を行いました。現在実験結果の解析を進めており、今後も2次粒子場の測定に関する研究を進められればと思っています。