

# アトムサイエンス くまどり

vol.9  
2010.3.1

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

## INFORMATION ASK 掲示板

### アトムサイエンスフェア講演会を開催しました。

日時:平成21年12月21日(土)  
14:00~16:30

場所:熊取交流センター(煉瓦館)  
「コットンホール」

来場者数:50名

講演1:14:05~15:05

●地球環境に優しいエネルギーを求めて  
—京都大学における取り組み(グローバルCOE)—  
講師:中島健(京都大学原子炉実験所教授)

講演2:15:15~16:15

●くまどりサイエンスパークの実現に向けて  
—地域に根ざし、世界に広がる科学の郷—  
講師:代谷誠治(京都大学原子炉実験所教授)



### 平成22年度共同利用研究・研究会の採択状況

共同利用研究採択件数	140件
プロジェクト採択12課題	83件
通常採択	57件
臨界集合体実験装置共同利用研究	6件
研究会 ワークショップ	3件
専門研究会	14件

詳しくは原子炉実験所のホームページをご覧ください。

### 一般公開・学術公開(平成22年度)について

原子炉実験所では、平成22年度の一般公開を4月3日(土)の10:00~16:00に、学術公開(施設の公開見学)を、4月(一般公開)を除く、原則として毎月第1月曜日の13:00~16:00に開催いたします(詳しくはHPをご覧ください)。ご関心のある団体の来所をお待ちしております。また、ご関心をお持ちの関係団体へ周知くださるようお願いいたします。

校公開を3月末又は4月初め頃の土・日に行う予定にしております。一般公開と同様に、個人での参加も歓迎いたします。日時、申込方法など詳しくは原子炉実験所のHPをご覧ください。

### 平成21年度講師派遣等について

#### ■熊取ゆうゆう大学への講師派遣

8月20日(木)体験部「ジュニアチャレンジ講座」の中で10:00~科学実験「紫キャベツの七変化」「電気ペンで絵を描こう」  
講師:小林康浩助教

11月27日(金)体験部「はつらつ世代講座」の中で10:00~『放射線で「がん」を治す』、『原子炉で「がん」を治す』  
講師:鈴木実准教授

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。

- FAX:072-451-2600
- E-mail:pub05@rri.kyoto-u.ac.jp
- 郵送:〒590-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西2丁目  
京都大学原子炉実験所 総務課総務掛 宛
- ホームページからも申し込みできます。  
http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/public/

## 編集後記

編集にあたって表紙写真を何にするかは毎回迷うところですが、原子炉実験所の写真といえば、私は所長室の向かいの廊下に飾ってある航空写真が真っ先に思い浮かびます。

壁には5枚の航空写真が年代順に並んでいるのですが、これらを見てみると昔の実験所の姿や周辺環境がいろいろ分かってきます。

例えば、25年前の写真を見ると敷地内の樹木は小さく、赤茶けた地肌があちらこちらに写っており、原子炉棟や臨界集合体棟がひととき目立って建っていたことや、周辺には田園風景が広がっており、今に比べて家が少なかったこと、正面入り口の向かいにあるコンビニは14年前にはまだ無く、近くにお店らしきものも無かったことです。どれも些細な内容なのですが、ちょっとした発見をしたような気分になり、何だか嬉しくなってしまうのは気のせいでしょうか。

このような発見は日々の生活でよくあることでしょう。そのきっかけや内容は私達の身の周りにたくさんあり、何に対して気が付くかだと思います。

さて、皆さんにとってこの冊子はきっかけの一つになるのでしょうか?私はそうなることを期待しております。

[乾 浩典]

### 原子炉実験所\*草花ミニ紀行

八重桜に誘われて、運動場の土手を散策していたら草むらの中に、小さなスミシが密やかに咲いていた。か弱げな姿だけど、岩場の割れ目にも生えるたくましい花



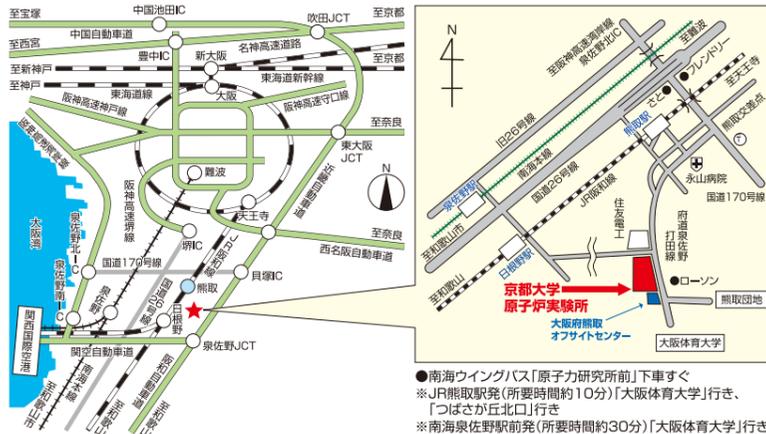
次号以降の配布を希望される方は、総務掛までご連絡ください。

ご意見、ご感想をお待ちしています。

広報誌「アトム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 総務課総務掛  
〒590-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西2丁目  
TEL.072-451-2310  
FAX.072-451-2600  
E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。



## 巻頭特集 KURの再開と 共同利用・共同研究拠点の活動について



ミニ特集

硼素中性子捕捉療法(BNCT)による  
悪性胸膜中皮腫治療への挑戦

ASKレポート.1

研究ハイライト

ASKレポート.2

アトムサイエンスフェア

実験教室

ASKインタビュー

京都大学原子炉実験所の人たち

ASK WORLD レポート-番外編

熊取滞在記

ASKレポート.3

好っきやねん!

京都大学、原子炉実験所

INFORMATION

ASK 掲示板

医療専用サイクロロン加速器

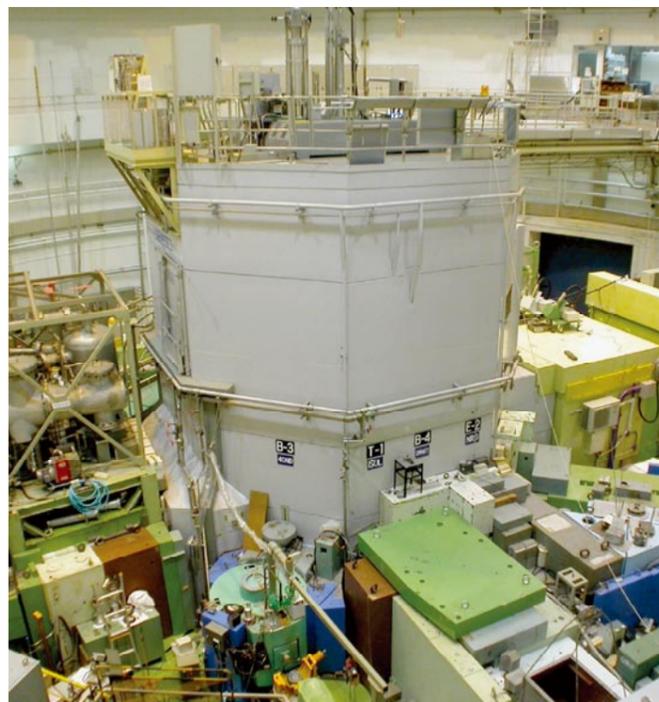


# KURの再開と 共同利用・共同研究拠点の活動について

原子炉実験所 所長・森山裕文

## KURの再開について

平成18年度から利用運転を休止しておりますKURにつきまして、現在、低濃縮ウラン燃料による運転再開に向けて、施設定期検査期間中です。今後、使用前検査等を経て準備が整い次第速やかに利用運転を再開する予定です。



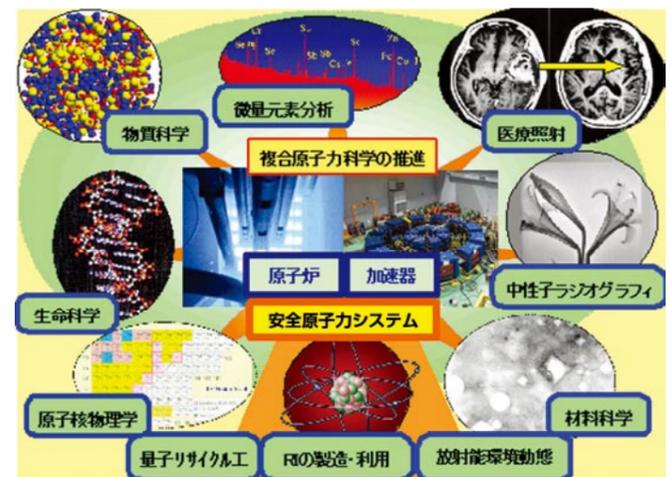
## 共同利用・共同研究拠点の活動について

京都大学原子炉実験所は、昭和38年(1963年)に全国大学の共同利用研究所として京都大学に附置され、以来47年にわたって研究用原子炉(KUR)等の原子力・放射線施設を共同利用研究等に供しつつ、一貫して核エネルギーと放射線の利用に関する研究教育活動を進めて参りました。このような共同利用研究所は、湯川秀樹博士のノーベル物理学賞受賞を契機に昭和28年に京都大学に設置された基礎物理学研究所が最初のものとして知られています。その後、国立大学の附置研究所・研究施設の多くがこの仲間に加わり、それぞれに活発な活動を行ってきました。近年の国立大学法人への移行を踏まえ、我が国全体の学術研究のさらなる発展のためには、国公立を問わず大学が持つ研究ポテンシャルを活用し、研究者が共同で研究を行う体制を国として整備することが重要との観点から、平成20年7月に学校教育法施行規則が改正され、新たに国公立大学を通じたシステムとして文部科学大臣による共同利用・共同研究拠点制度が設けられました。これに対応して、当所としては、平成21年にその認定を受け、平成22年度より共同利用・共同研究拠点としての事業を開始することとなりました。

当所の研究教育等の活動については、これまでもご紹介している通りですが、共同利用・共同研究拠点としての事業の開始に当たっては、その目標を「複合原子力科学の有効利用に向けた先導的研究の推進」としております。即ち、本事業では、人類社会の持続的発展に必要と考えられる原子力・放射線の新たな利用法の開発を含む広範な原子力関連科学の発展を目指し、個々の研究者の豊かな創造性に基づく先導的な研究の実施を旨として、萌芽的・基礎的な実験研究に重点を置き、各種研究会の開催を織り交ぜつつ、共同利用・共

同研究を推進します。その際、多様化する新たな研究ニーズに対応し得る施設・設備の導入・整備に努めつつ、原子炉や加速器などの原子力・放射線施設の特質に鑑み、当所の教員が全国の研究者を組織して共同で行うプロジェクト研究を重視し、世界をリードする研究教育活動を発展的に展開するものとしています。このため、国際的な注目を集めている固定磁場強集束型(FFAG)陽子加速器を用いた加速器駆動未臨界炉(ADSR)の開発に関する基礎研究や、社会的にも期待の大きいホウ素中性子捕捉療法(BNCT)研究等については、関係組織の体制、関係機関との連携協力を拡充・強化することにより、一層の推進を図る予定です。

このように、本事業は、原子力・放射線施設を用いる共同利用・共同研究を軸として展開するものであり、その意義は、全国の研究者が参加することによって、原子力科学の裾野が拡大・発展し、より安全で効率的な原子力・放射線の多面的な利用を支える基礎・基盤的学術の新たな創成と展開につながり、それらの有効利用への道が拓かれることにあります。また、BNCT研究等の成果を社会に発信・還元することにより、複合原子力科学の応用が暮らしに役立ち、人類福祉に貢献するものであることが具体的に示され、さらに、共同利用・共同研究体制の下で学際的・先導的な研究を遂行することに分野において次代を担う優秀な人材の育成に資するものと期待されます。



この度の申請・認定に際しては、多くの支持書(サポートレター)をいただきました。日本学術会議からは当所の設置に際しても支持・勧告をいただいた経緯があり、今回は総合工学委員会より、また原子力・放射線を利用する理学から医学にわたる広範な関係分野の諸学会、大学原子力教員協議会等からも強い支持をいただきました。いずれの支持書においても、当所の今後の活動に対して強い期待が記されています。これらのご期待に応え、当所としては、上にも述べましたように、KURを着実に運転し続けるとともに、FFAG陽子加速器等の開発を推進し、当所の将来構想を基盤とする「熊取アトムサイエンスパーク構想」の実現に向けて尽力する所存です。大学における研究教育活動の推進を担う共同利用・共同研究拠点としての役割を果たすとともに、産学公民連携等の活動も積極的に推進して参りますので、今後とも皆様方のご理解とご支援を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

## 硼素中性子捕捉療法(BNCT)による 悪性胸膜中皮腫治療への挑戦

京都大学原子炉実験所・附属粒子線腫瘍学研究センター 小野公二教授、鈴木実准教授

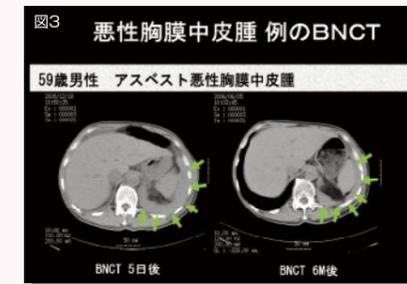
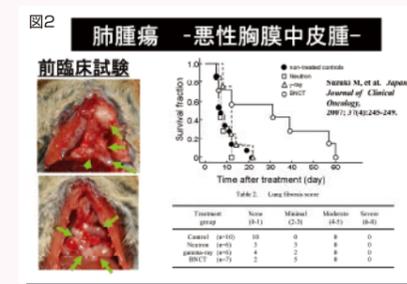
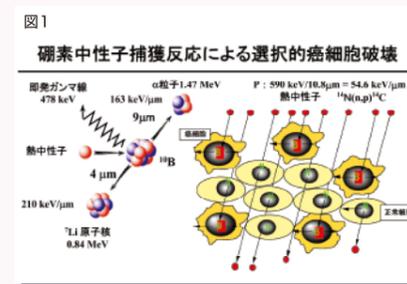
$^{10}\text{B}(n,\alpha)^7\text{Li}$ の放出粒子の飛程は何れも $10\mu\text{m}$ 以下で、 $^{10}\text{B}$ 化合物が腫瘍組織や腫瘍細胞に高い選択性で集積するならば、腫瘍細胞に選択的に大線量を与えることができる(図1)。こうした選択的治療がBNCTの特長である。癌が臓器全体に広がる場合に適応されるWhole organ X-ray therapyは、腫瘍の放射線感受性が高い場合や臓器の放射線耐容線量が相対的に十分に高い場合に可能であって、特にマクロの腫瘍が存在する場合の適応は放射線感受性の高い胚芽腫、髄芽腫に対する全脳全脊髄照射などに限定され、耐容線量が低い肺への適用は一般に困難である。しかし、BNCTでは癌細胞選択

的照射の特長を利用することにより肺に発生する腫瘍に対して、Whole organ BNCTが適用できる可能性がある。以下に斯かる腫瘍の代表である悪性胸膜中皮腫のBNCTによる治療の可能性について述べる。

肺に発生する腫瘍の中でも胸膜全体に拡がる悪性胸膜中皮腫は腫瘍形状が複雑であるため、正常肺に対する線量を安全な耐容線量以下に抑えつつ十分な治療線量を腫瘍に投入することは進歩の著しい高精度X線治療技術をもってしても不可能である。BNCTの可能性を求めて実験と臨床試験を試みた。先ず、扁平上皮癌細胞を胸腔内に移植・作成した異所性胸膜播種マウスを治療すると、が達成

BNCT群でのみ重篤な肺の変化無しに生存期間の延長が得られた(図2)。中皮腫患者のCT画像を例に線量分布を解析すると、肺の耐容線量以下で中皮腫に治療線量の照射が可能であることが明らかになった。KUR休止直前の2005年12月にアスベスト悪性胸膜中皮腫例に対して世界初のBNCTを施行し、腫瘍縮小と激しい胸部痛の治療直後からの消失等QOLの著しい改善が認められた(図3)。高度進展例のため治療は得られなかったが、予想の4-5倍の生存期間

出来た。平成21年度には厚生労働科研究費で「ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)を用いた悪性胸膜中皮腫に対する効果的治療法の開発研究」が採択され、KURの再稼働を待って臨床試験を開始する予定である。



# ASKレポート.1 研究ハイライト

## 広島原爆から放出された中性子線量の評価

同位体製造管理工学研究分野・高宮幸一准教授



広島に投下された原爆からは様々な放射線が放出されました。被爆した多くの人たちの命が失われ、生き残った人々にも原爆症と呼ばれる様々な健康障害をもたらしました。原爆から放出された放射線の中には、中性子線という放射線があります。中性子線は物質を透過する能力が強いので、爆心地から離れた場所にも到達しました。どのくらいの中性子線がどのくらいの場所まで到達したかを調べることは、広島原爆に被ばくした方々の被ばく線量(被ばくの度合い)を正しく評価するために、たいへん重要なことです。そこで、原爆から放出された中性子線が銅と反応するとニッケル-63( $^{63}\text{Ni}$ )という半減期が長い(約100年)放射性物質ができることに着目し、原爆が投下されたときに広島に存在していた銅製品中どのくらいの $^{63}\text{Ni}$ ができていたのかを調べることで、中性子線量の評価を試みました。

この方法で中性子線量を評価するためには、中性子線が銅と反応して $^{63}\text{Ni}$ ができる確率を詳しく調べる必要があるため、加速器を用いて銅試料に様々なエネルギーをもった中性子線を照射し、銅試料中に生成する $^{63}\text{Ni}$ の量を測定することで、この反応の確率を詳しく調べました。また、原爆ドームの屋根に使われていた銅板、日本銀行の避雷針に使われていた銅線、広島大学の建物に使われていた銅製の雨どいなどの銅製品から $^{63}\text{Ni}$ を化学的に分離し、銅製品の中に生

成した $^{63}\text{Ni}$ の量を測定しました。これらの結果をもとに、広島原爆から放出された中性子線の量を評価することができました。広島原爆から放出された中性子線の量は、日米間の協力で策定されたDS02(2002年線量推定方式)によって評価されており、その評価結果と私たちの実験結果の間には良い一致がみられました。

この研究は柴田誠一研究室に所属した多くの学生たちと所外の研究者の方々の協力によって進められてきました。今後もさらに実験を積み重ね、中性子線量評価の精度の向上を目指して研究を続けていく予定です。



原爆ドームの銅製の屋根の一部



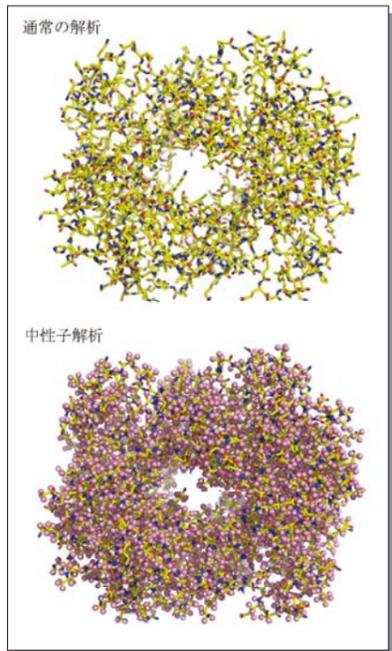
日本銀行の避雷針銅線



広島大学の校舎の雨どい

で見ることができます。中性子によって水素を含めた完全な生体分子の姿を得ることができれば、これまで知ることができなかった生命活動の細部も明らかになることが期待できます。中性子による生体分子の研究はまだ解析例が37件しか登録されていない新規分野ですが、日本が最も進んでいて登録の約半数は日本の研究者によるものです。

私は所属研究室の森本幸生教授と協力して、実験サンプルの準備から構造決定までの中性子解析全般と回折装置の研究を行っています。



ヘモグロビンの立体構造  
(上:通常の解析、下:中性子による全原子解析)

## 中性子で見える完全な生体分子の姿

中性子物質科学研究分野・茶竹俊行准教授



私たち人間は何からできていると思いますか？実は人体の約半分は水素原子なのです。一個の陽子と一個の電子で構成されている世界で最も軽いこの原子が、タンパク質や核酸などの生体分子表面をかたちづけているのです。しかし、水素は通常の実験方法では観測がとて難しいことでも有名です。これまでに60,000個以上の生体分子の立体構造が報告されていますが、その中で水素が観測できているものは1%以下と考えられています。

この水素の観測にとっても相性が良いのが原子炉や加速器から得られる中性子です。生体分子の解析ではその多くにX線が使われていますが、X線は電子により散乱されるため電子を一個しか持たない水素原子からはとても弱い散乱しか観測できません。対して中性子は原子核との相互作用で散乱するため、水素原子でもはっきりと観測することができます。私は、この中性子を用いて生体分子内の全ての原子を観測する研究を行っています。

その一例として私達が解析したヘモグロビンを紹介します。ヘモグロビンは私達の体の中で酸素を運ぶタンパク質です。通常の解析では水素以外の原子が観察されます。これはタンパク質にとって骨格に当たる部分です。これに対して中性子を使うと水素原子(絵の中では球で表示)を含めたヘモグロビン表面の様子を細かいところま

## 中性子捕捉療法を支える医学物理学

放射線医学物理学研究分野・櫻井良憲准教授

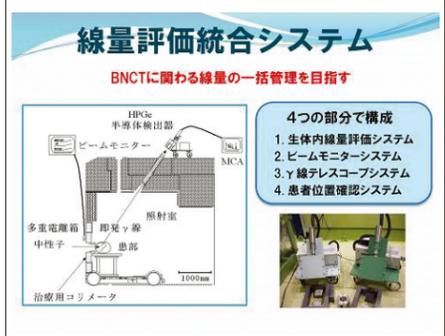


日本のがんの罹患率は年々増加しており、術後の生活の質の向上という観点から放射線治療の重要性が高まっています。がんの治療に利用される放射線には、エックス線、電子線、陽子線、重粒子線、中性子線などがあります。我々の研究室では、放射線治療、特に「中性子捕捉療法」を支える「医学物理学」に関する研究を行っています。

「医学物理学」とは、放射線医療・粒子線医療を支える物理および工学の総称です。「放射線治療の高度化」と「放射線治療の品質保証」を主題に、医学を支える様々な役割を担っています。主な役割として、放射線照射場の形成、放射線の線量評価、放射線の生体への作用および効果の評価、医学と連携した放射線治療のサポート、などがあります。

「中性子捕捉療法(Neutron Capture Therapy、略してNCT)」とは、中性子線を利用した治療法の一つです。あらかじめ、中性子と反応しやすく、かつ、反応後に荷電粒子を発生する核種が付いた化合物を、がん細胞に選択的に取り込ませておきます。続いて、中性子を患部近傍に当てます。中性子と核種との反応で生じる荷電粒子ががん細胞を選択的に破壊します。発生する荷電粒子の生体内での飛程などの観点から、現在、核種としては硼素 $^{10}\text{B}$ が用いられています。そのため、特に、「硼素中性子捕捉療法(Boron Neutron Capture Therapy、略してBNCT)」と呼ばれています。

本実験所では、京都大学研究炉(KUR)に設置されている「重水中性子照射設備」を用いて、世界に先駆けてNCTを推進し、本療法の有効性を実証してきました。最近では、サイクロトロンを用いた照射システムも完成し、世界初の加速器NCTを目指して、理工学および医学生物学的試験が行われているところです。このような背景のもと、我々は、NCTの高度化・標準化を目指して、(1)中性子照射システム、(2)治療計画、(3)線量評価、(4)生物効果の物理学的評価、(5)品質保証/品質管理(QA/QC)の5つのテーマを中心に研究を行っています。



# ASKレポート.2 アトムサイエンスフェア実験教室

2009年10月25日(日)に「アトムサイエンスフェア2009」を開催しました。このイベントは、小学生から一般の方まで、地域住民の方々に広く科学に興味を持ってもらうため、2002年度から継続して実施しているもので、今回が第8回目です。

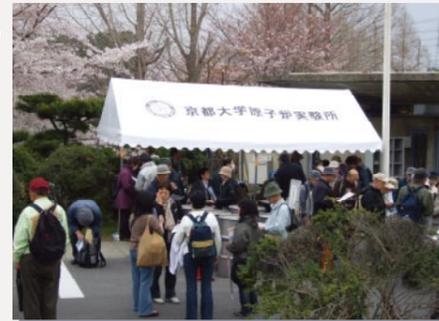
実験教室では、前回に引き続き、2つの実験コーナーと体験コーナー、展示コーナーを設け、参加者がすべてのコーナーを順次体験し、楽しんでもらえるようにしました。

当日は小雨がパラつくような空模様でしたが、52名の子供達(保護者を合わせると93名)の参加がありました。

磁性スライムの実験では、スライムに磁石を近づけた時のスライムの奇妙な動きを面白がり、大変楽しんでいました。また、定番の霧箱実験や、展示コーナー、体験コーナーでも、子供達は目を輝かせて実験に取り組み、そして驚きの体験をして歓声を上げたり、熱心に質問したりする姿が見られ、実験資材に不足が生じるコーナーが出るほどでした。

参加者がすべてのコーナーを一巡した後に、実行委員長から一人一人に「アトムサイエンス博士」の称号が授与され、参加者は恥じらいながらも嬉しそうに修了証を受け取っていました。

このフェアの開催にあたっては熊取町、泉佐野市および貝塚市の各教育委員会にご協力をいただき、大盛況のうちに終わることができました。ありがとうございました。今回の実験教室を通して科学に関心を持つ方が青少年層を中心に少しでも増えれば、この上ない喜びです。



## 京都大学原子炉実験所・粒子線腫瘍学研究センター 劉勇助教に聞く

現在の研究についてわかりやすく教えてください。また、日本医学放射線学会生物部会学術大会優秀賞の受賞内容について教えてください。

現在の研究について:

現在、中性子捕捉療法(BNCT: Boron Neutron Capture Therapy)に関する放射線腫瘍生物学の研究をやっております。

日本医学放射線学会生物部会の受賞について:

ありがとうございます。素晴らしい賞をいただき嬉しいです。まず、ご指導及びご協力をいただいた小野公二先生、永田憲司先生(元所員・現石切生喜病院)、粒子線腫瘍学および医学物理学分野の方々に感謝いたします。

BNCTは放射線治療の一種と見なされていますが、殺細胞効果がホウ素化合物を含む癌細胞に限られている点など抗がん化学療法に類似しています。弱点もそれと似たところがあります。その弱点とは、腫瘍は血管構造が異常でその血流分布には不均一があり、ホウ素化合物を全ての癌細胞へ分布させる事には困難がある点です。腫瘍内の血管、血流の状況を改善できれば、ホウ素化合物の癌細胞への分布が改善し、BNCTの効果も向上させることができます。今回受賞の研究では、γ線を照射するとある時間内に腫瘍内のホウ素濃度が上昇し、血流分布が改善することを見いだしました。臨床へ応用可能な比較的小線量のγ線照射によって腫瘍の微小環境が変化し、血流分布が改善したと考えています。今後は機序を詳細に検討するとともに、同様の現象を腫瘍血管に作用する薬剤で誘導する可能性についても検討する予定です。BNCTが一層効果的な治療となるよう研究を進める心算です。

熊取町の印象を教えてください。

熊取町は小さい町ですが、大阪と関空に近くて、大都市から離れた感じがしません。何かと便利ですし、好きです。もし実験所の周辺がもう少し賑やかになれば、もっと住み易いと思います。

出身地を紹介していただけませんか。

故郷の山西省は北京の西にあり、春秋時代には晋と言われ、元の時代から山西の名前で呼ばれています。中心地である太原は唐王朝の発祥の地です。そして南の運城は三国時代の関羽の故郷です。北の地方ですので、主食は麺類です、名物と言えば、刀削麺です。母親の手作り麺が一番美味しいと自慢しています。

休日はどのように過ごされますか。

多くの休日には、洗濯したり、掃除したり、また運動不足のために、休日に実験所の周りを走ります。今後も続けたいと思っています。



**P r o f i l e**  
京都大学原子炉実験所・粒子線腫瘍学研究センター  
劉勇(りゅうゆう)助教  
1977年6月生まれ  
学位:博士(医学)  
出身地:中国山西省  
出身大学:武漢科技大学医学部  
出身大学院:弘前大学大学院医学研究科

# ASK インタビュー 京都大学原子炉実験所の人たち

## 京都大学大学院エネルギー科学研究科 エネルギー社会・環境科学専攻(釜江克宏研究室) 秋月美由起さん(博士前期課程2年)に聞く

Q1:原子炉実験所での学生生活はいかがですか。

普段は学生居室で過ごしています。学生居室では、私の所属するエネルギー科学研究科だけでなく、工学研究科や理学研究科など様々な所属の人がいますので、貴重な話を聞いたり議論したりでき、新たなインスピレーションが湧くこともあって、刺激的な毎日がとても楽しいです。また、女性は私一人ですが、皆分け隔てなく接してくれ、しかも皆さん家事もそつなくできてしまうような紳士なので(笑)、居心地良く過ごさせていただいています。



**P r o f i l e**  
エネルギー科学研究科  
エネルギー社会・環境科学専攻  
釜江研究室  
秋月美由起(あきづきみゆき)  
出身地:岐阜県  
出身大学:名古屋大学

Q2:現在の研究テーマを易しく教えてください。

現在は「長周期地震動による被害指標に関する研究」というテーマで研究を行っています。近い将来発生が危惧されている南海・東南海地震では、周期の長い揺れ(長周期地震動)が卓越すると予測されています。固有周期の長い高層ビルは長周期地震動の影響を受けやすいことが分かっていますが、

今の震度階級は木造などの一般住宅を対象としており、高層ビルの被害レベルを適切に評価できていないことが問題となっています。そこで、長周期地震動による高層ビルへの被害を適切に評価できるような被害指標を見つけ、「長周期震度」という独自の震度評価式を提案することにより、将来長周期成分が卓越する地震に対する被害予測や地震発生時における被害状況の推定など地震防災上有用な指標として活用できると考えています。

Q3:研究や就職活動の苦労話などについて教えてください。

私は大学院から専門を変更しています。元々学部時代までは文系だったため、地震については基礎から学ぶ必要がありました。また、就職活動で技術職を志望すること自体にも最初は自信を持てず、悩んだり悔しい思いをすることもありました。(とはいえ、研究一本で勉強に没頭してきたわけでもなく、先生にはご迷惑をかけっぱなしでしたが…)しかし、20代のうちはとにかくたくさん吸収して、30代から40代にかけてはだんだんと技術者としてのスペシャリストになることを目指していますので、また新しい壁にぶち当たったとしても、臆せず諦めず前進していきたいと思っています。

Q4:趣味は何ですか。

最近めっきりですが、旅行が大好きです。大学時代はキャンプ生活をしながら日本全県をまわったりしていました。なかでも夏の北海道が一番好きです。4月からは社会人ですが、また時間を見つけて北海道に旅立ちたいですね。そうそう、数ヶ月前に、大学時代からの念願だったデジタル一眼レフを購入しました。今いろいろと機能について勉強中です。旅先でベストショットを量産して、コレクションするのが夢です!

## ASK WORLDレポート・番外編 熊取滞在記

京都大学大学院 エネルギー科学研究科  
エネルギー基礎科学専攻 核エネルギー学講座(代谷研究室)  
Hesham Shahbunderさん(博士後期課程3年)  
(日本語訳:小椋美幸さん(同研究室修士1年))



My name is Hesham from Cairo, Egypt. Cairo is famous of the river Nile, the Pyramids, and Sphinx which attract many tourists worldwide. It is a very warm city, not only in weather, but also in people themselves as they are very passionate and very open to welcome visitors and foreigners. Many spots in Cairo like coffee shops, Khan el-Khalili, and bazaar areas are open 24/7; it is the city which doesn't sleep!

I arrived to Japan on April 2007 after I successfully passed the screening of the Japanese Embassy of the Monbukagakusho scholarship. I was full of hopes and motivation to learn from a new culture and experience the latest advances in the field of nuclear energy which I was fond of since high school days. I lived in the cultural city Kyoto and then Kumatori. I had the chance to visit the famous Kinkaku-ji and Kiyomizu temples in Kyoto. They were simple and luxury in the same time. I also went to an "Ofuro" trip organized by our laboratory at "Ryujin Onsen" hot spring. Although at first, I was little surprised by the custom of giving up all of your cloths before entering, but later I felt it was a nice way to calm the intense stress down by "immersing" in a total escape from everything that relates you to the daily routine of work, research and rules!

Nowadays, I am a 3rd year doctor student in Kyoto University and I conduct my researches in KURRI at the Shiroya Laboratory. I was really lucky that I was supervised by a highly professional experts in nuclear energy, including Prof. Shiroya, Prof. Misawa, and Prof. Pyeon. With their guidance and advices I was able to learn a lot and improve my level in this field. On March 2009, it was my pleasure to witness the first worldwide launch of an "accelerator-driven system" experiment at KUCA in KURRI which is a collaboration of our research groups and FFAG accelerator team. I was very delighted and proud to belong to this place. Now I am very near to achieve my final goal which is not only having the PhD degree itself, but rather learning how to dig my way out of any challenge in life in almost any field, independently and by myself! It was the most precious concept that I have learnt here.

エジプトはカイロから来ました、ヘシャムです。カイロはナイル川やピラミッド、スフィンクスで有名で、世界中の多くの旅人を魅了してきました。人の心はカイロの気候のようにあたたかく、情熱と温かい心で旅人を歓迎します。喫茶店やバザールなどは年中無休で、まるで眠らない都市のようです。

日本に来てから、最初は文化都市京都で暮らし、その後熊取に移りました。京都では有名な金閣寺や清水寺を訪れましたが、質素な中にも豪華な雰囲気を感じました。また、研究室旅行では龍神温泉にも行きました。お風呂に入る前に服をすべて脱ぐことに最初は少し驚きましたが、仕事や研究、規則など日々のわずらいから完全に逃れ、ストレスを和らげるいい方法だと感じました。

現在は博士課程3年生で、代谷研究室で研究を行っています。代谷教授をはじめとして、原子力の優れた専門家に指導を受けることができる幸運にとても感謝しています。2009年3月には、臨界集合体(KUCA)とFFAG加速器を組み合わせた、世界で初めての加速器駆動未臨界炉実験に立ち会うことができ、とてもうれしく、また誇りに思います。

博士号を取るという目標まであと少しです。でも、ここで手に入れたもっとも貴重なものは、人生において、どんな困難なことでも自分自身で道を切り開いていく方法です。

## ASKレポート.3 好っきやねん! 京都大学、原子炉実験所 原子力基礎工学研究部門・核変換システム研究分野・代谷誠治

昭和22年に誕生、平成22年に退職と数字の語呂合わせよろしく、振り返れば昭和40年から45年間(人生の5/7)を過ごした京都大学を、昭和49年から36年間(人生の4/7)を過ごした原子炉実験所を離れることになった。今、「光陰矢の如し」ではあったが、表題の一言を心に長年月に亘る居所を定められたことに満足している。もしも、少しでも京都大学、原子炉実験所にとってお役に立つことができたとすれば、「自由の学風」、「自学自習」の伝統と「水が合った」こと、「好きこそものの上手なれ」が高じた結果である。

好きな言葉の一つに「失敗は成功の元」というのがある。単なる「失敗」だけに終わってはやるかたないが、幸いにも小生は「実験研究」を始めとして「成功の元」を幾度となく経験させてもらった。学生時代に中性子を計測しようとしてγ線の混入に悩まされたことがあり、いわゆる「逆転の発想」で中性子の測定器とされていたものでγ線の測定に成功したことがあった。この経験が小生の研究生活を支える基盤になったと考えている今日この頃である。

小生は当所が最も活気に溢れていた時代、2号炉計画が端緒につい

た時期に入所し、京都大学臨界集合体実験装置(KUCA)とともに齢を重ねてきた。2号炉計画の終焉をこの眼で見届け、いわゆる「A1評価」への対応に腐心して現在の「くまとりサイエンスパーク構想」の策定に携わった者として、また、所長を務めた者として、当所の将来計画の行く末を見届けたいとの願望は強く、当所からの要請があれば、今後でもできる限りの協力は惜しまない所存である。将来計画実現への道のりは決して平坦なものではなく、多くの紆余曲折があるものと考えているが、所員の皆さんには、当所は広い意味での原子力科学の共同利用・共同研究拠点として役目を果たすことが期待されているということを確認し、一丸となって着実に歩みを続けていただきたい。

一時、当所は単なる迷惑施設と考えられていたフシもあったが、今は熊取町や大阪府の将来構想の一端を担う希望の星としての期待がかけられている。今や原子炉施設のみならず加速器施設を有する当所は、加速器駆動未臨界炉やホウ素中性子捕捉療法(BNCT)を始めとして世界を先導する研究成果を生み出しつつあり、原子力の実験教育でかけがえのない役割を果たし続けている。また、学術会議が作成する「大型・大規模研究マスタープラン」に当所の提案が選定されることがほぼ確実になり、学界からの期待も高まっている。当所が有する原子力・放射線施設の安全管理に万全を期しながら、熊取キャンパスが真に「地域に根ざし、世界に広がる科学の郷」として発展することを祈念している。

所員、共同利用研究者、地元関係者を始め、この間お付き合いさせていただいた方々に深甚の謝意を表して筆を擱きます。長い間、お世話になりました