

ATOMサイエンス くまどり

vol. 17
2016.春夏号

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

INFORMATION ASK掲示板

平成27年度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。

■(一例)熊取ゆうゆう大学への講師派遣
平成27年7月29日(水) 10:00~12:00 体験楽部「ジュニアチャレンジ講座」の中で、「ペットボトルで顕微鏡を作ろう!」などを行いました。担当者:木野内忠稔講師(他11名)

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。
京都大学原子炉実験所 総務掛
●FAX:072-451-2600
ホームページからも申し込みできます。
<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/pr/lecturer>

一般公開・学術公開・桜公開について

平成28年4月2日(土)10:00~16:00に一般公開を、翌日の3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。

編集後記

森山前所長から川端新所長に代わり早くも1年が過ぎようとしています。今年度(2015年度)から新たに出版チームが発足し、ATOMサイエンスくまどりの編集を担当することになりました。本誌は新メンバーとして初の仕事となりました。ここ数年、年1回の発行に留まっておりましたが、本誌(Vol.17)から再び年2回発行を目指しますので、2016年Vol.18 秋冬号もぜひご期待ください。 森 一広

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)
池上麻衣子、江藤浩子、奥村良、齊藤毅、中村秀仁
森一広(出版チーム長)

ATOMサイエンスフェア講演会を開催しました。

日時:平成27年10月17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:41名
●『中性子を利用した植物におけるホウ素の栄養診断法について~なぜ植物におけるホウ素のふるまいを調べる必要があるのか~』
講師:木野内忠稔(京都大学原子炉実験所講師)
●『放射線が拓く生命の謎』
講師:小林奈通子(東京大学大学院農学生命科学研究科助教)

ATOMサイエンスフェア実験教室を開催しました。

日時:平成27年10月25日(日) 13:00~16:00
場所:京都大学原子炉実験所
参加者:51名
●メイン実験テーマ:『脳がタマされる?トリックアートの世界!』、『放射線で飛行機雲を作ろう!』
●体験コーナー:『音を見てみよう!』、『プラコプターを作って飛ばそう!』、『真空の不思議!』、『ルームバンドでアクセ作り!』

第50回学術講演会を開催しました。

日時:平成28年1月27日(水)10:30~17:10
28日(木)10:00~16:20
参加者:二日間でべ196名(所内138名、所外58名)
●特別講演1
『加速器の新天地:New horizon of accelerator study』
森義治(京都大学原子炉実験所教授)
●特別講演2
『原子力と付き合って47年:広島・長崎、チェルノブイリ、そして福島』
今中哲二(京都大学原子炉実験所助教)
●特別講演3
『中性子散乱を使った材料研究』
福永俊晴(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2件、トピックス講演3件、新人講演2件、一般講演(ポスター発表)41件

原子炉実験所 草花ミニ紀行

花期は4-10月だが暖冬のためか、研究棟の庭で数輪が寒そうに咲いているところをみつけた。花言葉は「約束」「私を守って」。江戸時代にオランダからギヤマン(ガラス製品)などを運搬する際にクッション材(詰草)として使用されたことからこの名がついた。日本語では、花名はシロツメクサ、葉はクローバーと別の呼び名がある。ママ科で空中の窒素を固定するため、緑肥となる。



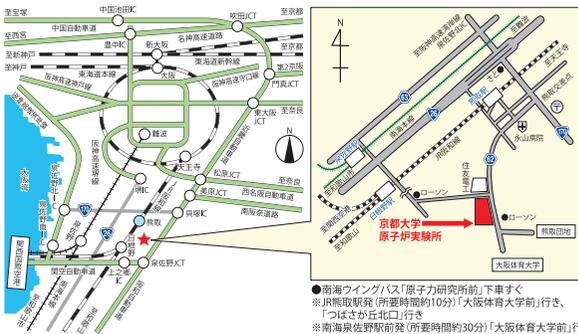
次号以降の配布を希望される方は、総務掛までご連絡ください。

ご意見・ご感想をお待ちしています。

広報紙「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 大阪府泉南郡熊取町朝代西2丁目
電話:072-451-2300
ファックス:072-451-2600
電子メール: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)「大坂体育大学前」行き、「つばさ」が丘北口行き
※南海泉佐野駅前発(所要時間約30分)「大坂体育大学前」行き

巻頭特集 原子炉実験所の現状報告

ASKレポート1
研究ハイライト

ASKインタビュー
京都大学原子炉実験所の人たち

ASKレポート2
研究者にして旅人、見果てぬ夢、40年お世話になりました

ASKレポート3
原子力安全基盤科学研究プロジェクト・国際シンポジウムを福島・飯坂温泉で開催
INFORMATION
ASK掲示板



京都大学原子炉実験所広報誌

発行:京都大学原子炉実験所

〒90-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西2丁目
電話:072-451-2300 ファックス:072-451-2600

編集:学術情報本部出版チーム 発行日:平成28年3月11日 制作/印刷:(有)フオトススペース・グループエス

原子炉実験所の現状報告

原子炉実験所・副所長 釜江克宏教授

1. はじめに

2011年(平成23年)3月11日、東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所の事故から5年になろうとしています。この間、原子力発電所をはじめとする原子力関連施設の安全規制の枠組みが大きく変化しました。大きな出来事としては平成24年9月19日に原子力規制委員会が発足し、その事務局を担う原子力規制庁ができました。



写真1: 研究用原子炉 (KUR) 建屋

その後、今回の原発事故を反省し、世界でも最も厳しいとされる新規制基準が策定され、平成25年7月18日に原子力発電所の基準が施行され、少し遅れた平成25年12月18日に核燃料施設等(試験研究炉もこの中に含まれる)の基準が施行されました。電気事業者は基準が施行されると同時に原子炉の設置変更許可申請書を提出し、その後新規制基準への適合確認審査が行われ、現在に至っています。その中でも、九州電力(株)川内原子力発電所1、2号機が先頭を切って厳しい審査に合格したことにより、平成27年8月に4年ぶりに再稼働し、現在営業運転を行っています。



写真2: 臨界実験装置 (KUCA) 建屋

一方、原子炉実験所の研究用原子炉 (KUR) (写真1) や臨界実験装置 (KUCA) (写真2) も平成26年9月30日に原子炉の設置変更承認申請書を原子力規制委員会に提出し、その後原子力発電所と同様に厳しい適合確認審査が

行われています。一日も早い再稼働を目指して頑張っていますが、残念ながら両原子炉施設とも審査が継続中で、未だに承認には至っておりません。ここではまず、原子炉実験所が施設の安全性向上を目指し平成24年、25年の2年間に取り組んだライフライン(水、電気)を主とした再生(リフレッシュ)工事について紹介するとともに、1年を越えるこれまでの新規制基準への適合確認審査の現状を紹介したいと思います。

2. ライフラインや原子炉関連施設の再生工事

平成24年、25年の2年計画で原子炉実験所の水、電気といったライフラインの再生工事に加え、KURの排気塔(スタック)の建て替えや放射性廃液の排水管の2重管化などの安全性向上を目指した工事を行いました。まず、ライフラインの再生工事として、①これまで実験所では深井戸から汲み上げた水を浄化して冷却水や飲料水として使用していました。今回、飲料水については公共水道を導入するとともに、浄化設備の新設、配管の耐震化などに加え、500トンと50トンの受水槽(写真3)も新設しました。



写真3: 新設された2基 (50トン、500トン) の受水槽

②電気関係では、これまで関西電力(株)から1回線(架空)で受電していましたが、外部電源喪失のリスクを低減させるため、2回線(地中埋設)に増強するとともに、変電所(写真4)の建て替え、72時間運転が可能な非常用発電機を新設しました。なお、この非常用発電機は原子炉関係への給電を主目的としたものではなく、照明、所内ネットワークや電話などの停電時対応が主目的です。次に、原子炉関係ではスタックを鉄筋コンクリート製から鋼製に変え、耐震性の高い構造にしました(写真5)。また、所内各所(管理区域)での手洗い水など放射性レベルの極めて低い廃液ですが、放射性廃棄物処理棟まで移送するための排水管を2重管化することにより、放射性廃液の管理区域外への漏洩を確実に防げるようにしました。これらの工事とは別に、最近KURの落雷対策として、避雷設備を更新・増強しました。これらの工事は今後KURやKUCAが再

稼働した場合に、原子炉をより安全に運転、維持管理する上で重要なもので、今後とも継続的・計画的にこのようになりフレッシュ工事のための予算獲得に向けた取り組みを行っていきたくと考えています。



写真4: 建て替えられた変電所



写真5: 建て替えられたKURの排気塔(スタック)

3. KUR及びKUCAの新規制基準への対応状況について

KURは平成26年5月から、KUCAは平成26年3月からそれぞれ定期検査期間に入り停止中です。その後、平成26年9月30日に両原子炉の原子炉設置変更承認申請を原子力規制委員会に提出し、新規制基準への適合確認審査が継続中です。研究用原子炉はその出力の大きさによって3つのクラス(低、中、高)に分けられ、KUCAは低出力炉、KURは中出力炉に分類されています。低出力炉は規制庁の担当部署による非公開の審査(ヒアリング)によって、中出力炉は原子力発電所と同様の公開の審査会合によってそれぞれ審査が行われています。平成27年末までにKUCAでは50回を超えるヒアリングが行われ、内部火災、外部火災(敷地内の植生による火災)、航空機の墜落による火災、竜巻などの外部事象に対する安全性とともに、原子炉の停止機能など原子炉そのものの安全性が確認されています。その結果を受けて平成27年9月30日、12月10日の2回に分割した補正申請書を地元のクラスを得て、原子力規制委員会に提出し、現在内容の確認が行われています。一方、KURについては出力がやや高い(最大5MW:熱出力で原子力発電所の1/600程度)ため、KUCA(最大100W)と比較し、より高い安全性が求められています。特に、今回の新規制基準では、東京電力福島第一原子力発電所の事故を反省し、外部事象に対する性能要求が厳しくなっています。

その一つが耐震性です。原子炉施設の耐震性はその施設の重要度に応じて3つのクラス(S、B、C)に分類されています。KURの場合、原子炉を止める機能と炉心を冷却する機能については、最も高い重要度のSクラスとして分類されています。Sクラスに対しては、原子力発電所の重要施設と同様に、活断層などを発生源として想定される地震の評価(場所や規模)、その地震が発生した時の敷地での揺れ(基準地震動Ssと呼ばれる)の評価などが求められています。これらの評価の妥当性が、地震・津波を対象とした審査会合①で審査され、地震・津波以外の外部事象や施設の安全機能などが別途平行した審査会合②で審査されています。これまでに両審査会合が17回、そのためのヒアリングが50回以上行われてきました。地震関係では昨年の10月9日の審査会合①で基準地震動Ssがほぼ了承され、関連する残された課題(地震時の地盤の安定性など)への対応を行っています。現時点では2月末頃の審査会合でこれまでの審査のまとめを説明する予定となっています。一方、審査会合②では施設の重要度分類、外部火災、航空機の墜落による火災、内部火災、竜巻に対する安全性や東京電力福島第一原子力発電所での事故の原因ともなった電源喪失時への対応に加え、設計基準を超える事象に対する安全性評価などが審査され、現在これまでに提出された質問等に対応しているところです。このように、両審査会合とも最終段階に入りつつあります。ここでは、地震などの外部事象への対応について簡単に紹介したいと思います。まず、地震については大阪平野を取り囲む活断層の中で最も敷地への影響の大きいとされる中央構造線断層帯や大阪平野の直下に存在する上町断層帯によるいずれもマグニチュード8クラスの地震を想定して基準地震動Ssが評価されています。日本で過去に発生した最大の竜巻(最大風速92m/s)による風や飛来物に対する安全性、KUCAと同様に外部火災(敷地内の植生による火災)や内部火災に対して、まったく消火活動ができなかったとしても安全性が維持されること、近畿北部に存在する火山が活動した場合でも降下火災物(火山灰)に対して安全であること、など極めて稀な事象に対する検討が行われています。なお、火災に対しては、現実には火災発生とともに自衛消防団による初期消火活動が行われ、併せて公設消防による消火活動が行われますので、安全は確保されていると考えています。熊取消防署が平成25年から泉州南消防組合・熊取消防署に組織改革され、これまで以上に消防力が強化されています。また、火災時のみでなく、消火署等の防災機関とは平素の訓練などによって迅速且つ有効な連携ができるようにしています。このような状況で、最終段階に入ったとは言え、いつ審査が終わり、再稼働に必要なその他の手続きに進めるか、などの不透明さは否定できないのが現状です。

4. おわりに

平成28年を迎え、原子炉実験所の現状報告をさせていただきました。原子炉を使った種々の実験研究、中性子を使った医療照射(BNCT)や人材育成に対する期待は大きく、今後とも安全第一を念頭に、関係者が一丸となって再稼働に向けた活動を行っていきます。再稼働までには残された課題もまだ多いですが、もうしばらく見守っていただければ幸いです。

ASKレポート1 研究ハイライト

高エネルギー粒子照射の基礎過程を探る

原子力基礎工学研究部門・木野村淳教授

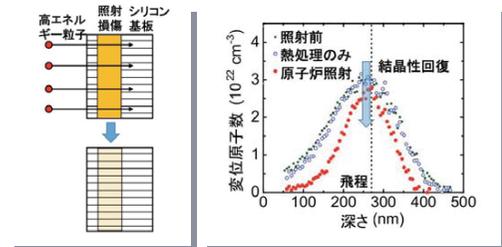
加速したイオンや電子、原子炉の運転で発生する中性子などは、一般に高エネルギー粒子と呼ばれます。十分なエネルギーを持つ高エネルギー粒子が固体材料に当たると、材料を構成する原子を弾き飛ばします。結晶材料では原子が周期を持って規則正しく配列していますが、高エネルギー粒子照射で原子の弾き出しが起きると、原子配列の乱れ(格子欠陥)を生じます。このような現象は照射損傷と呼ばれます。「ぶつければ壊れる」という一見当たり前の現象が起きているだけのように見えます。しかし、ぶつけた粒子のエネルギーや質量からだけの照射損傷が生じるか計算してみると、実際に生じた照射損傷の量は計算結果よりも少なく、壊すと同時に修復(結晶性の回復)も起きていることを示しています。



結晶材料への高エネルギー粒子の照射条件をうまく選ぶことにより、損傷よりも回復の方が顕著に観測できる場合があります。図は最近の研究結果を示しています。単結晶シリコンの試料に予めイオンビームで照射損傷を作っておき(照射前)、その試料を京都大学原子炉(KUR)内で照射を行いました(原子炉照射)。原子炉内に入れた試料には放射線照射により温度上昇が起きるので、その温度を計算

し、比較のため原子炉に入れないで同じ時間加熱だけ行った試料(熱処理のみ)と比較しました。3種類の試料内の変位原子の数を調べたところ、原子炉で照射を行った試料(原子炉照射)の方が回復が大きいくちがかりました。これは、高速中性子と呼ばれるエネルギーの高い中性子により結晶性の回復が起きたと考えられます。

今後、高エネルギー粒子による照射効果を解明し、照射損傷量の高精度予測、照射損傷を低減するための照射方法、照射に強い材料を実現するために、陽電子消滅分光法など照射損傷の分析手法の開発を進めていきたいと考えています。



環境を診断・浄化・管理する

原子力基礎工学研究部門・藤川陽子准教授

みなさんの暮らしている生活環境、それをとりまく自然環境には、人為起源あるいは自然由来の様々な物質が存在します。これらの物質に何らかの形でさらされると健康被害が起こることがあります。そのような事態に至らないように、環境を診断し、問題があればこれを浄化する、あるいは問題発生を防止するために適切な形で管理する(たとえばゴミを適切に処分する、など)ことが大切です。私は放射能を持つ汚染物質と放射能を持たない汚染物質の両方を対象として、環境を診断・浄化・管理する研究を行っています。いくつかの研究例をご紹介します。



放射性物質の研究例: 1950年代前後を中心に大気中核爆発によって、世界中に放射性のセシウム、プルトニウム、ウラン等がばらまかれたことがあります。一方で原子力発電所および関連産業でも似たような放射性物質が取り扱われています。これらのうち、プルトニウムやウランは質量数の異なる複数の同位体を持ちます。私は環境試料中の微量のプルトニウムやウランを抽出して、その同位体組成を原子炉実験所の機器で測定して、その出どころ(大気中核爆発か原子力発電所か)を推定し、また環境中のどのような場所にこれらの元素が蓄積するのかを調べてきました。その結果、たとえば大気中核実験由来のプルトニウムは、しばしば、土壌中の腐植物質に濃縮されるが、放射性セシウムはそうでないことが判りました。広島原爆由来のウラン235を、原爆資料館に

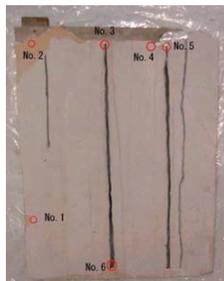


図1:広島原爆の「黒い雨」の残る壁



図2:ベトナム農村部に設置した地下水中砒素除去の実用プラント

残った雨の筋(図1)から検出し、爆弾中のウランは放射性セシウムに比べると狭い範囲に降下すること等も判りました。これらの知見は例えば原爆被害者の健康被害の原因解明などに役立つものです。

放射性でない物質の研究例: 地下水にはしばしば自然由来の砒素その他の飲用障害成分が含まれます。しかし、表流水の汚染の深刻な開発途上国では、このような地下水でも利用せざるをえず、結果として世界中で数千万の人々に慢性砒素中毒による健康被害が出ています。私たちは、このような砒素汚染地下水を低コストで処理できる技術として、地下水中に自生する微生物を利用する生物濾過法という方法に着目して研究を行いました。地下水中の砒素には、除去しやすい砒酸、除去しにくい亜砒酸という2種類がありますが、私たちは放射線を使って生物濾過法の装置内でこの2種類の砒素を弁別測定し、生物濾過法では亜砒酸も除去できることを証明しました。この技術は、ベトナムの農村で実用技術として2012年から供用を開始しています(図2)。

京都大学原子炉実験所・学術情報本部IT支援チーム 中井隆史さんに聞く

Q1:原子炉実験所に来られたいきさつを教えてください。

2013年まで関東でシステムエンジニアとして働いていたのですが、私情で関西に戻ることになり、京都大学の情報系技術職員に応募、採用され原子炉実験所に配属されました。

Q2:現在の職務内容について簡単に教えてください。

原子炉実験所内のネットワークやサーバーの管理、情報サービスの開発・保守、情報セキュリティ教育などを行っています。また情報環境機構基盤システム運用委員会の委員として京都大学全体のネットワークや情報セキュリティ等の運用や今後をどうしていくかといった議論にも参加しています。

Q3:出身地のご当地自慢をお聞かせください。

兵庫県を東西に走る中国自動車道と南北に走る播但連絡道が交差する交通の要所です。私の家族、親戚の共通の趣味が海釣りなのですが、瀬戸内海と日本海の両方に行きやすく便利な町です。また、民俗学の柳田國男の出身地で、生家等が残っていたり、小学校等で遠野物語を読む機会があったりします。

Q4:趣味はなんですか？

子供の頃から宇宙・天体が好きで、今でも関連するニュースを追いかけています。社会人になってから皆既日食の観測にチャレンジしています。2009年に奄美大島に行った際は直前で曇ってしまった

のですが、2012年にオーストラリアのケアンズでついに夢が叶いました。皆既日食は、観測の条件が厳しく仕事の都合もあるので難しいのですが、また行きたいと思っています。

また、原子炉実験所に来てからは所員や学生の皆さんとバドミントンをするようになりました。まだ始めて2年ですが、今後も続けていきたいと思っています。



氏名:中井隆史(なかいたかし)
出身地:兵庫県神崎郡福崎町
所属:学術情報本部IT支援チーム

ASK インタビュー 京都大学原子炉実験所の人たち

京都大学工学研究科 原子核工学専攻 放射線医学物理学研究分野 櫻井研究室・内田良平さんに聞く

Q1:原子炉実験所での学生生活はいかがですか。

私はB4での卒業研究の頃から原子炉実験所にお世話になっており、思えば京都よりも長く熊取で生活しています。本部、宇治キャンパス、そして熊取と、実験装置のあるところを転々としてきましたが、熊取は雰囲気がとても落ち着いていると感じます。学生の数も少なく、昼休みに大量の学生に出くわすことはまずありません。普段私が居る学生等控室棟、通称学生部屋にはその数少ない学生のの一部が集まっており、少し賑やかに学生生活を送っています。放射線、原子核物理のみならず、地震からタンパク質まで様々な研究を行っている学生が集まっており、議論、半分は雑談することで関連分野の知識を共有したり、専門外の知識を深めることができています。

Q2:現在の研究テーマを易しく教えてください。

ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)の品質保証のために、ポリマーゲル線量計を用いた線量評価法について研究しています。ポリマーゲル線量計は、放射線照射によって生じるビニルモノマーのラジカル重合反応を利用した化学線量計の一種です。生成されたポリマーはゲル中に固定され、周辺の水環境や光学濃度に変化を与えるので、それらの変化をMRIや光学CT装置で測定することで線量の空間分布を直接三次元的に評価することができます。また大部分が水なので組成が生体組織に近く、さらには組成を変えて中性子線量を高めることも比較的容易に達成できます。このような魅力的な特徴を持つポリマーゲル線量計ですが、ラジカル重合反応を利用しているため、応答の大きさは放射線の種類やエ



陽子ビームを照射したゲル線量計

氏名:内田良平(うちだりょうへい)
出身地:愛知県
出身大学:京都大学

ネルギーの違いによる電離密度、ラジカル濃度の変化に影響されます。ガンマ線や様々な二次荷電粒子が混在する治療用照射場で必要な精度を達成できるか、また応答の変化を積極的に利用した線量評価が可能か調べています。

Q3:将来目指していることを教えてください。

BNCTについては加速器中性子源を用いた研究拠点の整備が進められており、一般的な療法への移行を目指してより一層の研究が求められます。その中で私も含めたこれまでの研究と連続して、中性子線量評価の高度化に貢献できればと考えています。

Q4:趣味は何ですか。

熊取に来てからバドミントンを始めました。運動不足解消のためと始めましたが、なかなかハードで、週の初めの月曜日から体力を消耗しています。最初はただ打ち返すだけでしたが、最近では打ちたいところへ狙って打てるようになり、とても楽しくなってきました。またバドミントンを通じて所員さんの知り合いも増え、望望会の行事をより一層楽しめるようになりました。



学生部屋のメンバーと、右から3番目が筆者

ASKレポート2

研究者にして旅人

粒子線基礎物性研究部門
中性子材料科学研究分野・福永俊晴教授

私のこれまでは、(愛媛18年高校まで)、仙台16年、名古屋13年、熊取18年と、渡り歩きの旅人の研究人生である。すなわち、原子炉実験所に在職したのは18年となる。過去、原子炉実験所に在職された先生方は実験所に四十数年・・と書かれているのが多かったが、私はその半分以下であり、短い。研究内容も、一つの研究を続けたのでは無く、磁石材料の開発研究、アモルファス金属の構造研究、核融合用プラネタリウム材料の研究、酸化物ガラス機能材料の開発研究、メカニカルアロイングによる材料の構造研究、準結晶材料の物性研究、酸化物超伝導材料の物性研究、水素貯蔵材料の構造研究、革新蓄電池材料の構造研究などなど、多種多様である。これは研究室(大学や研究所)を渡り歩いたことや、職がない頃にポストドクとして行った研究が異なることである。すなわち、研究内容も旅人的で、辿り着いた場所と異なる分野の研究してきた。只、一ついえることは「材料」というキーワードが一致していることである。そして、大学の研究者として定職に就いてからのキーワードは「中性子」「構造」が加味される。回りくどい説明になったが、私は、旅人的に色々な場所で色々な材料研究を行ってきたのである。最終的には材料の原子構造を中性子で調べる研究者として研究者(旅人)人生を終える。

特に、原子炉実験所に来てからは「エネルギー」というキーワードで研究を展開しており、水素貯蔵材料(水素エネルギー)や超イオン伝導材料(蓄電池)の構造の研究を若い研究者とともにやってきている。最近、蓄電池材料の構造研究に集中し、電池の中のイオンの動きを解明しようという研究を楽しんでいる。原子力がキーワードの原子炉実験所において、比較的自由なテーマで研究をさせていただき、原子炉実験所の皆様に深く感謝している。しかし、残念なことに研究者(旅人)としての終わりが近づいているが、目標にはほど遠く、心残りでもある。後は、若い研究者を信じ、任せたいと思っている。

今後、益々、原子炉実験所が地元へ根付き、研究・教育が発展していくことを願っている。



スペインでの国際会議にて

ASKレポート2

見果てぬ夢

原子力基礎科学研究本部
複合原子力システム研究分野・森義治教授

私が原子炉実験所に赴任したのは2005年4月で、あつという間の10年でした。私の研究の専門分野は加速器物理学というものです。加速器は、主として原子核・素粒子物理学研究のために開発・発展してきた実験装置で、陽子、電子のような荷電粒子を極めて高いエネルギーまで加速して、極小空間に極めて高エネルギーの場をつくる装置です。最近では「神の粒子」とよばれるヒッグス粒子の発見や、今年度のノーベル物理学賞の梶田先生等の発見したニュートリノ振動においても加速器でつくられた多量のニュートリノによる検証実験が行われました。

私も原子炉実験所に来るまでは、そのような加速器の研究・開発・建設に携わり、特に従来の加速器にない特長を有する新方式の陽子加速器「FFAG」(固定磁場で強いビーム集束力を有するという意味)の開発を行いました。原子力エネルギーの分野においても高エネルギー陽子加速器によってつくられた中性子によって駆動する未臨界原子炉(加速器駆動原子炉:ADS)の研究が注目を集めております。原子炉実験所においても10年ほど前から既存の原子炉(KUCA)をつかったADS研究が始まり、そのため高エネルギーFFAG陽子加速器建設に携わるため



原子炉実験所の150 MeV FFAG加速器(完成当初)

実験所に赴任いたしました。建設には幾多の困難がありましたが、多くの諸先生方・若手の研究者の皆様のご協力を得て2009年3月にFFAG+KUCAのADS実験研究を始めることができました。このような高エネルギー陽子加速器による原子炉と結合した加速器駆動未臨界炉の実験研究は世界においても原子炉実験所が唯一の場所であり、注目を集めています。一般の商用原子炉運転で生まれるやっかいな高レベル放射能廃棄物、特に数千年以上にわたって放射線の影響を及ぼす長寿命放射性物質を数十年程度に短寿命化する核変換処理にADSが有効であるといわれています。原子炉実験所におけるFFAG加速器とKUCAを結合させたADS研究によりこうした分野が今後大いに発展することを期待しております。

ASKレポート2

40年お世話になりました

原子力基礎工学研究部門
放射性廃棄物安全管理工学研究分野・今中哲二助教

私が原子炉実験所の助手として着任したのは1976年の春で、この3月末の定年まで丸40年間お世話になった。私が来た頃の熊取の人口は2万人足らずで、実験所前の美熊台や山の手台が造成中だった。はじめの10年は西部宿舎にいたが、熊取ニュータウンに家を建てて移ってから約30年間、片道20分の自転車通勤を続けた。坂あり谷あり、夏は暑く冬は寒い自転車通勤だが、田んぼや畑があって季節を感じながらの往復40分は、いろんなことを考えることのできる私にとって貴重な時間だった。定年になりその通勤時間が持たなくなるのをちょっと寂しく感じている。

実験所の業務では、放射性廃棄物処理部員として原子炉管理の末端を担わせてもらった。原子炉管理の評価は「100点満点が当たり前」の減点主義だと思っている。この40年間、小さなトラブルはあったものの、実験所が回りに住んでいる方々に大きな迷惑をかけるような事なく定年まで勤められたことに感謝している。

研究者としては、原子力開発が抱えている負の側面を明らかにすることをテーマにしてきた。具体的には、広島・長崎の原爆放射線量評価、チェルノブイリ原発事故の影響調査、セミパラチンスク核実験場周辺の汚染測定と被曝評価といったことをやってきた。チェルノブイリに初めて出かけたのは、まだソ連時代の1990年で、以来20年以上向こうに通って私が学んだ教訓は、

『原発で重大事故が起きると、まわりの人々が突然に自分の家に住めなくなり、村や町が丸ごと消えてしまう』ということ、『原発事故によって人々が蒙る災厄は、放射能汚染や被曝といった私が専門としている物差で測れる範囲をはるかに超えている』ということだった。5年前までは、『下手をしたらチェルノブイリのようなことが日本でも起きる可能性がある』と警告していたらよかったのだが、福島第1原発事故がホントに起きてしまった。以来、福島に通って汚染調査などを続けているが、地元の方には『セシウム137の半減期が30年であることを考えると、50年、100年の単位でどうするか考えてください』と言っている。汚染地域に暮らすとは、『余計な被曝は避けた方がよい』ということ、『幾ばくかの被曝は避けられない』という相反することに折り合いをつけることだと思っている。どう折り合いを付けるかはそれぞれの人の判断になるが、専門家の一人として、出来るだけ確かな情報を提供し、汚染地域の人々が判断するときのお手伝いを定年後も続けて行くつもりである。



写真1:1986年4月に爆発事故を起こしたチェルノブイリ原発4号機の制御室にて(2002年11月)



写真2:1965年1月にセミパラチンスク核実験場で実施された貯水池を作るための「平和利用地下水爆実験」で出来た原子の湖にて(2003年10月)

ASKレポート3

原子力安全基盤科学研究プロジェクト 国際シンポジウムを福島・飯坂温泉で開催

粒子線基礎物性研究部門・佐藤信浩助教

福島第一原子力発電所事故を契機として、原子炉実験所では4年計画の「原子力安全基盤科学研究プロジェクト」を2012年に開始しました。このプロジェクトでは、原子力安全について議論する国際シンポジウムを毎年京都市で開催してきましたが、今年度はプロジェクト最終年度ということもあり、2015年5月30日、31日に、地元である福島市飯坂温泉のバドレーいざかにおいて、「福島復興に向けての放射線対策に関するこれからの課題」というテーマでシンポジウムを開催しました。地域住民の方を聴衆に交えて、放射性物質の除染や放射線被曝対策、廃炉への取り組みなどに関する報告や議論が行われるとともに、イタリヤ・サクロウオーレ=カトリック大学のフランカ=カリニ教授による果樹中の放射性物質の移動に関する講演と、ウクライナ国立戦略研究所のオレグ=ナスフィット環境安全技術部主席専門官によるチェルノブイリ原発事故直後の絶望的な状況とその後の復興の過程に関する講演の2つの特別講演が行われました。また、福島県内の高校生・高専生も参加した研究発表発表や農業・教育・生活などに関するパネルディスカッションなど、福島復興に向けた放射

線対策についての課題が様々な角度から話し合われました。これまでの原子力安全基盤科学研究プロジェクトの総括として有意義なシンポジウムになるとともに、プロジェクト終了後も原子力や放射線の安全に向けた科学研究をたゆまず継続していく重要性を改めて再認識する機会となりました。シンポジウム開催にあたってご後援・ご協力いただいた方々、全ての参加者の方々に感謝するとともに、今後の着実な福島復興を心よりお祈りいたします。

