

アトムサイエンス くまどり

vol.25

2020 春夏号

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

INFORMATION ASK掲示板

令和元年度の講師派遣等について

複合原子力科学研究所では、地域広報活動の一環として講師派遣を行っています。

■熊取交流センター・煉瓦館への講師派遣

令和元年8月9日(木)熊取町教育委員会事務局生涯学習推進課生涯学習担当の熊取ゆうゆう大学体験部ジュニアチャレンジ講座実験教室において、「ホバークラフトを作ってみよう!」と「身の回りの放射線を見てみよう!」の工作・実験を行いました。講師:木野内忠稔講師他

■滋賀県危機管理センターへの講師派遣

令和元年8月6日(火)「身の回りの放射線を測定してみよう「夏休み実験教室」において、放射線などについての講演および霧箱実験を行いました。講師:三澤毅教授他

■愛媛県武道館への講師派遣

令和元年8月24日(土)「身の回りの放射線測定体験教室」において、原子力、放射線に関する講演、霧箱作製、野外測定実習を行いました。講師:宇根崎博信教授

■兵庫県消防学校への講師派遣

令和元年11月28日(木)特殊災害における専門的な知識の習得について講演を行いました。講師:宇根崎博信教授

■兵庫県広域防災センターへの講師派遣

令和元年11月30日(土)「ひょうご防災リーダー講座」において今後の原子力災害対策について講演を行いました。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。
<https://www.rri.kyoto-u.ac.jp/pr/lecturer>

表紙の写真は、巻頭特集ととりあげた複合原子力科学研究所技術室の技術職員の集合写真です。張俣技術室長は中央最下段にいます。

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)
伊藤啓、飯沼勇人、木梨友子、高田卓志、鶴田八千世、長谷川圭、横田香織、森一広(出版チーム長)

一般公開・桜公開・学術公開について

令和2年4月4日(土)10:00~16:00に一般公開を、翌日の4月5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回曜日の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、個人の方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、複合原子力科学研究所のHPをご覧ください。

アトムサイエンスフェア講演会を開催しました。

日時:令和元年10月19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:48名

- 「福島を見守る「目」~GPS運動型放射線自動計測システム KURAMAについて~」
谷垣実(京都大学複合原子力科学研究所助教)
- 「原発事故に由来する放射性セシウム一大気中での変動」
五十嵐康人(京都大学複合原子力科学研究所教授)

アトムサイエンスフェア実験教室を開催しました。

日時:令和元年10月27日(日)13:00~16:00

場所:京都大学複合原子力科学研究所

参加者:小学生・中学生45名

- メイン実験テーマ:『ゼロハンテブ顕微鏡』、『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!』、『ジャイロスコープ』、『びっくり科学手品』、『消えるインクで遊ぼう!』

第54回学術講演会を開催しました。

日時:令和2年2月5日(水)10:30~17:10

6日(木)10:00~15:30

参加者:2日間でべ148名(学内106名、学外42名)

- プロジェクト研究成果講演5件、トピック講演2件、新人講演3件、一般講演(ポスター発表)46件
- 特別講演『核分裂から放射性クラスターまで様々な研究へ』
大槻勤(京都大学複合原子力科学研究所教授)



南海ウイングバス「原子力研究所前」下車すぐ
※JR熊取駅前発「大阪体育大学前」行き、または「つばさ北口」行きに乗り(所要時間10分)
※南海本線 泉佐野駅前発「大阪体育大学前」行きに乗り(所要時間30分)

巻頭特集 京都大学複合原子力科学研究所 技術室について

ASKレポート1
研究ハイライト

ASKレポート2
研究所のキャラクターについて

ASKインタビュー
京都大学複合原子力科学研究所の人たち

ASKレポート3
定年退職にあたって

INFORMATION
ASK掲示板



複合原子力科学研究所技術室について

技術室長 張俊 (チャンジェン)

京都大学複合原子力科学研究所(以下、複合研)技術室は、1977年に設立され、これまで40数年間を歩んできました。教育研究の技術的支援を行っていることは他部局の教室系技術職員と同じですが、複合研の技術職員は、原子炉・放射線施設の運転・保守管理を主業務として行うという特殊性から、技術室が設置され、京都大学事務組織規程に定められています(ちなみに京都大学では技術室がもう1つ防災研究所に設置されています)。複合研技術室(以下、技術室)の技術職員は、安全管理組織である管理部(研究炉部、臨界装置部、実験設備管理部、放射線管理部、放射性廃棄物処理部、核燃料管理室、RI管理室など)に属し、原子炉・放射線施設を安全に保守・管理することを主たる業務としながら共同利用者・研究者の研究支援を行っています

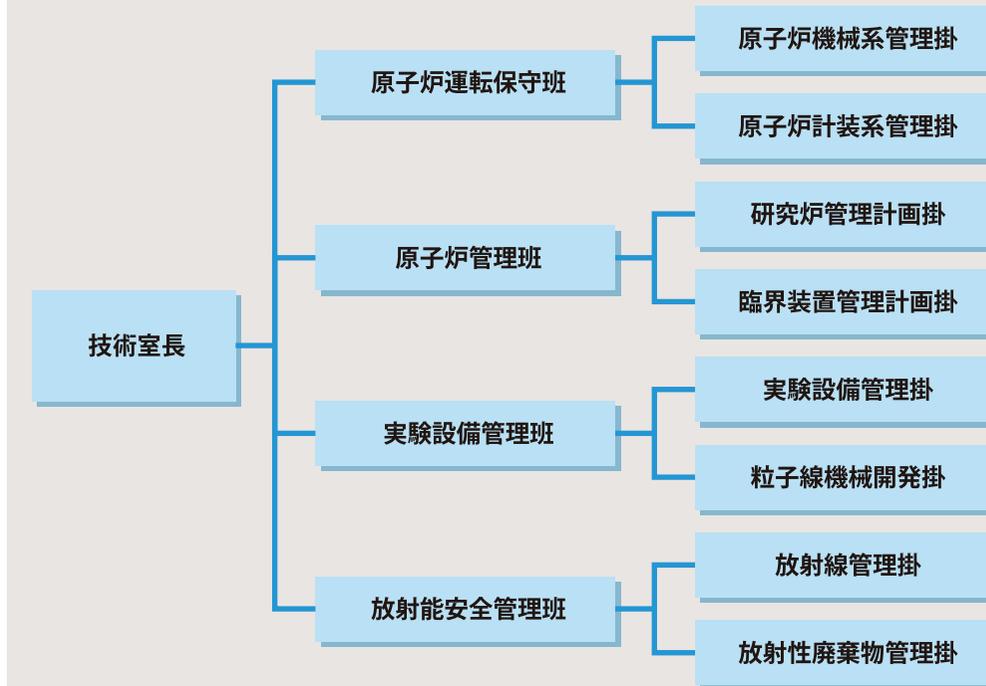
技術室は、室長を筆頭に現在4班8掛で組織され(技術室の組織図参照)、再雇用職員を含む28名で構成されています。技術職員の9割は20~40代の職員であり、平均年齢38歳という若さで安全管理の現場の主力となっています。福島第一原子力発電所の事故後に原子力規制委員会が策定した新規基準が施行され、原子炉に関する安全規制が厳しくなっています。また、核セキュリティ、RIセキュリティの強化により、業務が更に増えています。技術職員はこれまで行ってきた運転・保守管理などの安全管理業務に加えて、法令上の安全規制対応などに関するあらゆる仕事をこなさなくてはなりません。このような状況において、技術職員には

多様な業務に対応できるよう高いスキルが求められています。そのため、技術室では技術職員のスキルアップを優先課題とし、安全管理に必要な資格・免許の取得を推奨し、受講費用の一部を負担するなどの支援を行っています。多数の資格・免許を取得していますが以下はその例です:核燃料取扱主任者、第一種および第二種放射線取扱主任者、クレーン運転士、第一種衛生管理者、第一種および第二種電気工事士、第一種および第二種作業環境測定士、衛生工学衛生管理者、危険物取扱者(甲種および乙種)、有機溶剤作業主任者、特定化学物質等作業主任者、診療放射線技師、エックス線作業主任者、溶接技能者(TN-F)、情報処理技術者(ソフトウェア開発)など。また、各種の技術研修制度を有効に利用し、研修を通じての力量の向上を推奨しています。今後は、安全管理に携わる教員と連携し、講習会や技術発表などを開催し、他大学・研究機関との技術交流などを行い、技術職員の技術資質を向上させるため更に努めていきたいと考えています。

原子炉・放射線施設の運転・保守管理では、安全確保が最高順位に位置づけられなければなりません。技術室および個々の技術職員には、この位置づけに相応しい高度な倫理、規律、責任感、知識・技能、志気などが要求されます。技術室が果たすべき役割を認識し、技術室の機能・情報の共有を図りつつ、各管理部室との連携を強化して技術力を高め、安全管理、研究の技術支援に貢献していきたいと考えています。

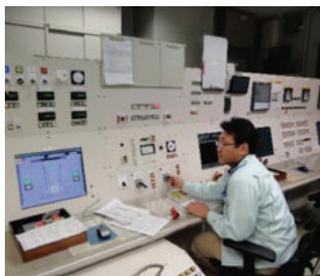
今後ともよろしく願っています。

技術室の組織図



技術室の主な業務内容

- 原子炉の運転及び原子炉の安全管理
- 原子炉の機械系設備・計測系設備の改造、保守及びこれらの技術開発
- 原子炉の運転計画及び検査
- 原子炉に使用された燃料の使用計画及び燃焼管理
- 原子炉における安全上の指導、監督及び安全管理
- 放射性物質取扱施設及び関連実験設備の保守、管理及び技術開発
- 放射性物質取扱施設及び関連実験設備を使用する作業の安全上の監督及び指導
- 粒子線機器の設計、試験及び保守
- 粒子線機器の試作及び改良、開発の技術指導
- 放射線の測定及び記録、放射性物質の管理
- 放射性物質による環境への影響の調査及び記録
- 放射線管理技術の開発、放射線管理用測定機器の操作及び保守
- 放射線セキュリティ関連施設の安全管理
- 核防護・核セキュリティ関連設備の安全管理
- 原子炉・放射線施設の品質管理
- 放射性廃棄物処理設備の操作及び保守並びに技術開発
- 放射性廃棄物の処理及び関連する技術開発
- 共同利用の補助、工作物製作等の研究支援
- 学生実験の教育支援



原子炉の運転管理



原子炉の保守管理



実験設備の保守管理



放射線管理



機器および施設の検査



放射性廃棄物の管理



研究支援



学生実験支援



原子力災害支援

ASKレポート1 研究ハイライト

臨界未満の核分裂連鎖反応体系を観察・制御する

原子力基礎工学研究部門・核変換システム工学研究分野
北村康則准教授



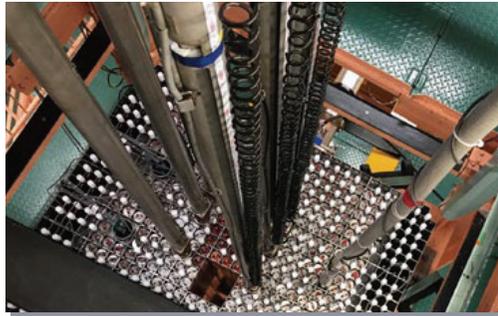
中性子がウランなどの核燃料に吸収されると核分裂反応が起きることがあります。核分裂反応が起きると、その結果として大きなエネルギーが解放されるとともに中性子などの放射線が放出されます。近くに別の核燃料が存在する場合、放出された中性子によって更なる核分裂反応が連鎖的に起きることがあります。原子炉とは核燃料を1箇所に集めるなどして、核分裂連鎖反応が起きやすい条件を人為的に整えた装置のことで、制御棒などの付属設備によって核分裂反応が自動的に一定の割合で持続する「臨界」と呼ばれる状態で制御されます。

このような原子炉の内部における中性子のふるまいを議論するために発展したのが原子炉物理学です。原子炉物理学では効率的に臨界を達成する方法を考えることが多いのですが、これを裏返して核分裂連鎖反応を抑え込むにはどうすればよいかを考えることもあります。なぜなら核分裂反応を制御する設備を持たない原子炉以外の体系では、核分裂連鎖反応が持続しないよう臨界未満に維持されなければならないからです。

京都大学複合原子力科学研究所には我が国の原子炉物理学の先人たちによって作られ、活用されてきた臨界集合体実験装置(KUCA)があります。KUCAは臨界および臨界未満の核分裂連鎖反応体系を研究するための実験装置であり、原子炉物理学や放射線計測

学などの様々な分野の研究者にとって非常に扱いやすいように設計されています。筆者らはKUCAを用いた理論的・実験的研究を通じて、体系が臨界からどの程度の臨界未満状態に維持されているかや、臨界に近づこうとする予兆を検知する手法およびそれらに必要な測定装置の開発を行っています。これらは近い将来に福島第一原子力発電所で予定されている燃料デブリ(核燃料が溶融し周囲の構造物などと混ざり合って冷え固まったもの)の撤去回収作業をより安全に遂行することを目指したものです。

KUCAはこれら先も長く利用することが計画されています。今後もKUCAを使った研究に従事するとともに維持管理業務にも携わっていきたくと思っています。



臨界集合体実験装置(KUCA)のA架台

を実験しています。例えば、土壌に熱を加えて、温度の違いによる土壌特性の変化を見てみます。加熱温度が高くなると、土壌の質量が減少しますが、これは土壌中の有機物が燃焼により消失するためです。土壌のpH(水素イオン指数)を測定すると、加熱温度が高くなるにつれて、pHが上昇します。pHの上昇は土壌中の有機物の消失と関係しています。陽イオンを吸着・保持する能力の大きさを表すCEC(陽イオン交換容量)の変化を見ると、これも加熱温度が高くなるにつれて減少します。このように土壌を加熱すると性質が変わり、土壌の持っている吸着能力も変わります。

近年、世界各地で起こっている森林火災が問題になっています。火災後の環境の回復が重要であり、土壌の加熱による影響も懸念されています。得られた知見が少しでも役に立つことができるように研究を進めていきたいと思います。



土壌(左から、加熱なし、500°C、800°C)

土壌中重金属の挙動に関する研究

原子力基礎工学研究部門・放射性廃棄物制御工学研究分野
池上麻衣子助教



私たちの身の回りではたくさんの化学物質が使用されています。私たちの生活を豊かにし、快適に過ごすためには欠かせない化学物質ですが、環境中に排出された化学物質の中には、大気汚染や水質汚濁、土壌汚染などの環境汚染につながるものもあります。

現在、環境中、特に土壌中の重金属の挙動について研究を行っています。

土壌は有機物や粘土鉱物などで構成されており、土壌によって、有機物の量や粘土鉱物の種類、その量が異なるため、土壌の性質も様々です。一般的に重金属は土壌に吸着することが知られており、元素によっては土壌粒子に固定され、ほとんど動かないものもあります。土壌中の重金属の化学形態も様々であり、どのような形態で存在しているのかを把握する必要があります。

土壌に何らかの処理をすることで、土壌の性質がどのように変化するか、また、土壌の性質の変化が重金属の吸着にどのような影響を及ぼすか

分子構造と食品物性の関係を探る

粒子線基礎物性研究部門・粒子線物性学研究分野
佐藤信浩助教



うどん粉(小麦粉)と水を混ぜて生地を作るときは一緒に食塩を加えます。味を調えたり、保存性を良くしたりという理由もありますが、それ以外に、生地を引き締めて弾力性や伸展性を増すことで、生地を加工しやすくしたりコシのある美味しいうどんを作ったりするという理由もあります。このように食品の加工しやすさや食感に深い関係を持つ弾力性や伸展性などの性質を「食品物性」と呼びます。私の研究は、食品物性を分子の構造や作用からどのように説明できるか、その関係を明らかにしようとするものです。

うどんを例に挙げると、食塩を加えた際に小麦に含まれるグルテンの性質が変化することで物性の変化がもたらされます。グルテンは小麦粉を水でこねるときにグリアジンとグルテニンという2つのタンパク質が混じりあうことで作り出されますが、食塩を加えたときにグルテン中のグリアジンやグルテニンに実際にどのような変化が起こっているのかについてはよくわかっていません。この2つのタンパク質がどのように混じりあっているのか、食塩を加えたときにそれがどのように変化して弾力性や伸展性が向上しているのか、食塩(塩化ナトリウム)以外



X線小角散乱測定装置

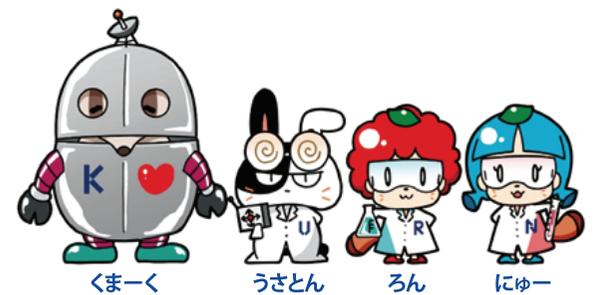


力学試験測定機

ASKレポート2 研究所のキャラクターについて

研究所の活動をより親しみやすく社会に伝えるなどの広報に活用するため、昨年9月にキャラクターを作成しました。キャラクターは、敷地内に住む動物たちをモチーフにしたもので、研究所が主催するイベントなどのポスターやフライヤーなどにおいて積極的に活用していきます(10月27日開催のアトムサイエンスフェア実験教室の広報リーフレットに使用しました)。

【キャラクターのプロフィール】
研究所の敷地に住んでいる動物。子供たちが集まるイベントや実験教室にこっそり変装して参加しています。



●アナグマの『(K)くまーく』
のんびり屋で優しく力持ち。いつも「うさとん」と一緒に行動しています。

●ノウサギの『(U)うさとん』
あまのじゃく、のんびり屋の「くまーく」を操って「ろん」と「にゅー」にイタズラをすることも。

●タヌキの『(R)ろん』
男の子。好奇心旺盛で素直な性格。「にゅー」と仲良しです。

●タヌキの『(N)にゅー』
女の子。好奇心旺盛で素直な性格。「ろん」と仲良しです。

学術情報本部IT支援チームの島袋友里さんに聞く

Q1:複合原子力科学研究所に来られたいきさつを教えてください。

平成28年度に国立大学法人等職員統一採用試験を受けて採用になり、約2か月吉田キャンパスで研修を受けた後、平成29年1月に複合原子力科学研究所(当時は原子炉実験所)に配属となりました。



profile

島袋友里(しまぶくろみり)
出身地:京都市
出身大学:大阪大学基礎工学部卒

Q2:現在の職務内容について簡単に教えてください。

研究所内のネットワークやサーバの管理、システム開発や保守、情報セキュリティ教育、情報システムのヘルプデスクなどをしています。たまにPCや周辺機器の導入の相談に乗ったりもしています。

Q3:出身地のご当地自慢をお聞かせください。

寺や神社などの観光

スポットがたくさんあることです。住んでいるとあまり行かなかったりしますが(笑)。あと、ラーメンやパンなどの食べ物おいしいです。

Q4:趣味はなんですか？

スポーツ観戦(野球など)です。プロ野球は阪神、高校野球は関西のチーム(特に京都)を応援していますが、今年はラグビーワールドカップが熱かったです！

Q5:モットーを教えてください。

「顔を見て話をする」ことです。所内でネットワークなどのトラブルが起きた時も、電話やメールではなく、なるべく現地に赴いて話を聞くようにしています。その方が状況を良く把握できますし、相手との距離も縮まります。



ASKインタビュー 京都大学複合原子力科学研究所の人たち

事務部施設掛の竹内萌さんに聞く

Q1:複合原子力科学研究所に来られたいきさつを教えてください。

平成25年に京都大学の施設系技術職員(建築)として採用されました。事務職員の定期的な人事異動に伴い、平成30年4月に複合原子力科学研究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。

主に施設整備費の要求、建築工事の設計・工事監理および建物の維持管理業務等を行っています。現場だけではなく、空間の有効活用等の施設マネジメントといった計画的なキャンパス整備を検討するなど、幅広い業務をさせていただいておりとても勉強になります。

Q3:複合研ならではの良いことや大変なことがあれば教えてください。

原子炉や放射線を扱う特殊な施設のため、管理区域で工事作業がある際は、必ず所員の立会いが必要なので、特に夏の暑い時期や冬の寒い時期の工事立会いは体に堪えます。でも、職人さんが作業しているのを実際に目で見て学ぶことができ、とても勉強になるので、大変ですが良い面もあると感じています。

Q4:出身地のご当地自慢をお聞かせください。

とりあえず緑が多く、自然がいっぱいなことです。近くには野鳥公園があったり、通っていた中学校から鹿が見えることも多くありました。近くには京都大学桂キャンパスもあり、落ち着いてとても良いところです。

Q5:趣味は何ですか？

小学生の頃からしているテニスです。学生の頃はテニス漬けの生活を送っており、社会人になって一度疎遠になっていましたが、友人に誘ってもらったことをきっかけに再開し、

最近は週1~2回練習しています。テニスを通じてさらに友達が増え、色んな人と繋がりができるので、それもテニスの楽しみの1つです。



profile

竹内萌(たけうちめぐみ)
出身地:京都市
略歴:立命館大学大学院理工学研究科修士課程修了

ASKレポート3 定年退職にあたって

時の過ぎ行くままに身をまかせ

粒子線基礎物性研究部門・同位体利用化学分野 大槻勲教授

平成25年6月に東北大学電子光物理学研究センターから赴任してもう6年半になる。さて、私はこれない関西にまで何をしにやって来たのが疑問でもあるが、月日の経つのは早い。またたく間に時間が過ぎ去った。同時に加速度的に老いていく自分にハッと思われる今日このごろである。歳とともに若いときほど手足が動かず、また最近特に目も悪くなり複視というのも経験した。また、実験ではメガネを取ってベータ線源を直に確認したくなるこのごろである。困ったものだ。

さて、私はこれまで(東北大学で)、重い元素の性質を理解するために、特にアクチノイド原子核における核分裂反応や重イオン核融合反応などの実験的研究を行ってきた。これらの研究は主に日本原子力研究所との共同研究として行ったものであるが、実験データは、その後、現在にいたるまで核分裂理論の構築や核データ評価に大きく貢献したと思っている。また、東北大学では軌道電子に影響を受ける放射性ベリリウムの原子核(EC壊変核種⁷Be)の寿命に着目し、フラーレン(C60やC70)に内包させる実験を行ってきた。本実験では核反応を用いた原子の反跳を利用してフラーレンに⁷Be原子を内包させ、金属内に存在するものと半減期に差異が観測されるかどうか比較測定がなされた。その結果、その半減期にこれまでにない差異が認められた。冷却されたC60内の⁷Beの半減期は金属Be内の⁷Beのそれよりも52.45日と1.5%以上も短くなることを見出した(図)。これらの結果は核寿命変換の研究に貢献していて、多くの科学雑誌に引用された。

京都大学複合原子力科学研究所に移動してからの研究では、特に同位体の製造利用を中心に、研究室のみならず協力して、福島第一原子力発電所の事故による福島県内外の環境分野における影響

心癒された所内の自然

放射線生命科学研究部門・粒子線生物学分野 田野恵三准教授

旧原子炉実験所からお世話になり、今年度で定年を迎えることとなりました。微力ながらも細胞レベルでのDNA損傷修復機構を解明すべく実験に打ち込んで参りました。そんな研究生活の日々で、心癒された所内の自然について書き留めておきます。

26年前、計画都市のつくばから引っ越した先は泉南の片田舎。幼い頃から昆虫少年で生物好きの私には、南大阪の自然が残る熊取町は魅力的でした。特に所内は周囲から隔離される必要もあつてか、奇跡的に泉南の平地林が設立当初のまま残されていました。早春のウグイスに初夏はホトトギスと、鳥の声で季節の移ろいを感じる事ができました。ただ、赴任当初よく見かけていたキジは最近見かけなくなりました。

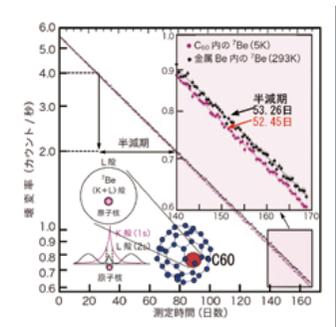
旧応用センターから事務室まで用事ついでによく歩きました。絶滅危惧種二類に指定されているナニワトコバの豊産には驚いたのですが、これもすっかり見なくなりしました。また大阪府内では珍しいとされる蛇の一種、シロマダラの幼蛇がゆったりと横切るのにも遭遇しました。赴任当初、工学系の職場では生物談義は無理かと諦めていましたら、職員宿舎の側の敷から捕虫網を持って出て来られた先生がおられ、大変驚きました。先生の昆虫採集はプロ級、以後いろいろと教示をいただきました。当時南方から分布を広げつつあったヒラズゲンセイ(確か南大阪では最初か2番目)を所内で捕獲し、標本作りをお願いしたのも良い思い出です。その標本は大阪市

について調べている。また、医学利用に重要な放射性同位元素について原子炉や加速器を用いた製造・開発を行い、新しい同位体利用にも取り組んできた。研究は現在も継続中であり、これらの進展をもう少し見守りたいところである。

平成5年より東北大学電子光物理学研究センター(旧核理研から)および複合原子力科学研究所で定年を迎えるまで、届出された放射線取扱主任者として25年以上にわたり放射線管理業務に携わってきた。辛いこともあったがこれもある意味、自分の研究を行う上で非常に恵まれた環境をつくることができたと思う。放射線管理を利用して自分の研究に合った同位体元素や加速器の利用ができたからである。

自分のスキルを磨く上でも役に立ち、良い思い出であり幸せなことであったと考えている。

最後に親切な職員の方々に、暖かい心遣いで接していただいた研究室や学生さんに囲まれて、研究人生の最後を複合原子力科学研究所で過ごせたことに感謝致します。ありがとうございました。吉日、乱文にて。



温度5KにおけるC60に内包された⁷Beおよび金属Be内の⁷Beの壊変率と測定時間の関係(壊変曲線)。図内にK殻(1s)とL殻(2s)の軌径分布関数を示す。

立自然史博物館に寄贈しました。温暖化でしょうか、今やこの虫は大阪でも見かけることが多くなったとか。

哺乳類も珍しいものを見かけました。タヌキがいることはご存じでしょうが、大阪府下でも珍しくなったアナグマが少数ながら繁殖しているようで、運が良いと出会うことができます。野ウサギも現れますが、夜にイノシシの家族に遭遇したのは驚きました。ただ最近特定外来生物のアライグマやアカミミガメも見かけるようになりました。一昨年でしようか、避難用駐車場の真新しいアスファルトの上に点々と野生動物の足跡が残っていることがありました。足跡を写真に撮り、理学部動物学専攻会議に届かせた野生動物関係の先生にそれを見てもらっては、あれこれお話できたのも思い出されます。

最後になりましたが、長い間大変お世話になりました。所内の豊かな自然の末永からんこと、そして皆さまの益々のご健勝をお祈りいたします。



動物足跡