

アトムサイエンス くまどり

vol.20

2017 秋冬号

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

巻頭特集

電子線型加速器施設 —量子ビームの多目的利用—

ASKレポート1
研究ハイライト

ASKレポート2
Spring 2017 EPICS Collaboration
Meetingの報告

ASKインタビュー
京都大学原子炉実験所の人たち

ASKWORLDレポート
熊取滞在記

ASKレポート3
研究用原子炉(KUR)と
臨界集合体実験装置(KUCA)の
運転再開について

INFORMATION
ASK掲示板



電子線型加速器施設 ―量子ビームの多目的利用―

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

1. はじめに

電子線型加速器は文字通り、「電子」を「まっすぐ」に「加速」する装置で、大電力のマイクロ波を使って高エネルギーの電子ビームを生成します。ライナックまたはリニアックとも呼ばれます。放射線治療用の医療用ライナックが全国の病院に入っていますので、ライナックという言葉を目にした方もいらっしゃるかもしれません。原子炉実験所の電子線型加速器（以下ライナックと表記）は、研究用原子炉(KUR)が初臨界を達成した翌年の1965年（昭和40年）に購入および据え付け作業が行われ、1966年（昭和41年）から利用開始、1968年（昭和43年）には全国共同利用装置としての運用がスタートしました。米国High Voltage Engineering社の加速器関連子会社Applied Radiation社の製品です。実験所にライナックが導入された目的は、連続的で絶え間ない中性子を利用する原子炉とは別に、間欠的なパルス状の強力中性子を供給することでした。パルス中性子を飛行させ検出器への到達時間を測ることで中性子のエネルギーが弁別でき、エネルギーごとの核データが得られるからです。1965年当時、国内研究機関のパルス中性子源としてはコッククロフト型重陽子加速器が一般的でしたが、実験所では、より強力で汎用性の高いライナックの導入にいち早く踏み切り、共同利用実験や研究会など、原子炉物理、中性子物理、放射線計測などの研究分野において先導的な役割を果たしました。現在では汎用性の高さを生かして、中性子線のみならず電子線や γ 線、放射光などの多様な量子ビームを用いた実験研究が、幅広い研究分野で実施されています。

2. ライナックの性能と稼働状況

ライナックの性能を表す数字には、電子加速に使うマイクロ波の周波数、電子ビームのエネルギー、パルスの幅、パルスの繰り返し周波数、最高電流値などがあります。実験所ライナックはこれらの性能で非常にユニークな特徴を持っています。ひとつは電子加速に使うマイクロ波がLバンド周波数（1.3GHz）であるということです。国内外大多数のライナックはSバンド（2.8GHz）のマイクロ波を使っており、Lバンドのライナックは国内では実験所と大阪大学の2施設のみです。周波数が低いということは波長が長いということで、ひとつの波の上にたくさんの電子を乗せて加速することができます。つまり大きなビーム電流を取り出すことができるわけです。実験所ライナックは平均電流で0.3mAを取り出すことができ、数十MeV（1MeVは百万電子ボルト）クラスのエネルギーのライナックでは国内最高となっています。もうひとつの特徴は、利用実験に合わせて運転パラメータを大きく変えられることです。たいていのライナックは特定の使用目的のために設置されますので、電子ビームの仕様も目的に沿ったものに限定されますが、実験所のライ

ナックは、発生できる電子ビームのエネルギー6～46 MeV、パルス幅2ナノ秒（10億分の2秒）～4マイクロ秒（100万分の4秒）、パルスの繰り返しは単発から最高360Hzまで大きく可変できます。このように汎用性が高いことと共同利用装置としてふさわしい使い勝手の良さから、設置から50年以上が経過しているにもかかわらず近年利用件数が増えており、運転時間も大きく伸びています。昨年平成28年度は運転日数197日、ビーム出射時間2,639時間、利用者数は全国の大学・研究機関の研究者を中心に延べ1,083人・日にのびりました。

3. ビーム利用研究

1) 中性子利用

30MeV電子ビームをタンタルターゲットで止める際に制動放射線（X線）が発生します。そのX線によるターゲット内部での核反応（ γ, n ）反応で生じた高速中性子を、ターゲット周囲に置かれた水などの減速材で熱中性子に減速して利用しています。10mと12mの飛行距離を持つ中性子飛行管を使った中性子飛行時間分析法に加え、国内で唯一設置されている、鉛ブロック1,600個を積み上げた鉛減速時間スペクトロメータを使った中性子減速時間法により、核変換処理研究などの基礎となる核データの取得が行われています。また、中性子を使ったイメージング技術により次世代原子炉燃料の新しい非破壊分析法の開発研究も進められています。

2) 電子線利用

金属が強い放射能を浴び続けると原子配列に欠陥ができ脆くなります。次世代金属材料開発の基礎とするため、各種材料に電子線を照射し、欠陥の生成・消滅の様子や、欠陥の導入による材料物性の変化を詳しく調べる研究が行われています。この電子線照射には、照射試料が強い放射能を帯びないように10 MeV以下の低エネルギー電子ビームが使われ、試料の照射温度も300度からマイナス200度までの間を制御することができます。

3) 制動放射線（X線）利用

白金ターゲットからの制動放射線を使って、原子炉では製造することが難しい中性子不足核種といった放射性同位元素(RI)を製造し、環境トレーサやメスバウアー分光装置の線源として利用しています。また、がんのPET検査に代表される医療用RIを効率よく製造する方法の研究開発のほか、光放射化分析法による微量元素の分析も行われています。

4) 放射光利用

高エネルギーの電子ビームを磁石で曲げるなどの加速度を与えると放射光が発生します。ライナックの場合、ミリ波からテラヘルツ波の波長領域において他の光源では得られない大強度の放射光が利用でき、生体関連物質を中心とした顕微イメージング分光、光物性、テラヘルツ波照射影響などの研究が行われています。

5) 微弱ビーム利用

実験所ライナックは大電流加速が特徴ですが、1 ピコA(1兆分の1アンペア)以下の超微弱ビームも発生でき、人工衛星などに搭載する検出器開発や、電子部品の耐放射線の研究が行われています。現在運用中のジオスペース探査衛星(宇宙航空研究開発機構 JAXA)に搭載されている高エネルギー電子検出器も実験所ライナックで性能試験が行われました。

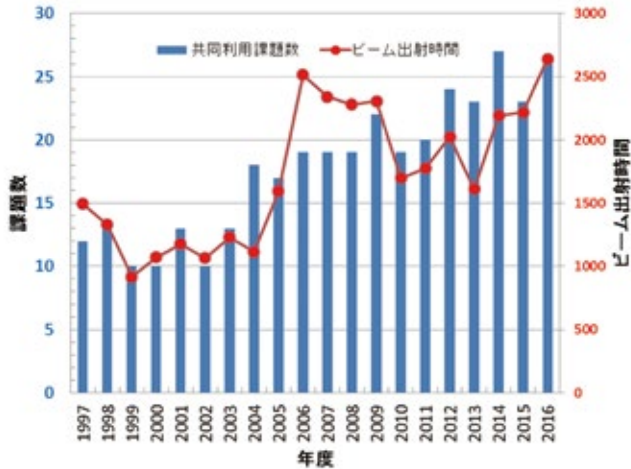
4. おわりに

設置から半世紀を迎えたとはいえ加速管以外の周辺装置や部品は性能向上のためにその都度最新のもの

にリニューアルしています。また歴代の技術職員による適切なメンテナンスによりダウンタイムと呼ばれる加速器の不具合による停止時間が少なく、ビーム強度の安定性が非常に良いのもユーザーにとって魅力のひとつです。現在は更なる性能向上を目指し加速管本体のリニューアルを検討しています。一方、ライナックは放射線発生装置ですので、被ばくや漏えいなどの事故を起こさないよう今後も徹底した安全管理に努めてまいる所存です。



入射器側から見た電子線型加速器の本体



直近20年間の共同利用課題数とビーム出射時間の推移

一般公開・桜公開の報告

平成29年4月1日(土)に毎年恒例の一般公開を実施しました。桜はつばみ、気温は午前中7~8℃と低く、雨模様にもかかわらず、317名の方々にお願いいただきました。研究用原子炉、ホットラボラトリ、FFAG加速器、廃棄物処理棟の施設見学とともに、いくつかのイベントも行いました。図書棟会議室では、当実験所で開発された、福島第一原子力発電所の事故による広範囲の放射能汚染に対し放射線マッピングを効率的・継続的にできるGPS連動型放射線自動計測システム KURAMAおよびその改良型であるKURAMA-IIに関する紹介と、お茶を飲みながらの質疑・応答が行なわれました。事務棟会議室では、実験教室を開催し、多くの家族連れの方々にご参加いただきました。翌4月2日(日)には桜公開を開催し、207名の方々に来所いただきました。

今後ともこのような機会を通じて、地域住民の方々をはじめとした多くの方々に、原子力とそれを支える基礎的な科学への理解の場を提供して、当実験所における研究・教育活動についてご理解とご協力が得られるように努力いたします。

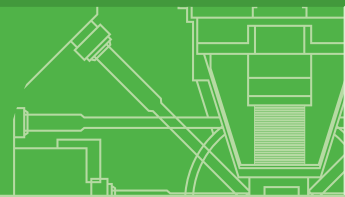


施設見学の様子



実験教室の様子

ASKレポート1 研究ハイライト



気液二相流の数値解析に関する基礎研究

原子力基礎工学研究部門極限熱輸送工学研究分野・伊藤啓准教授

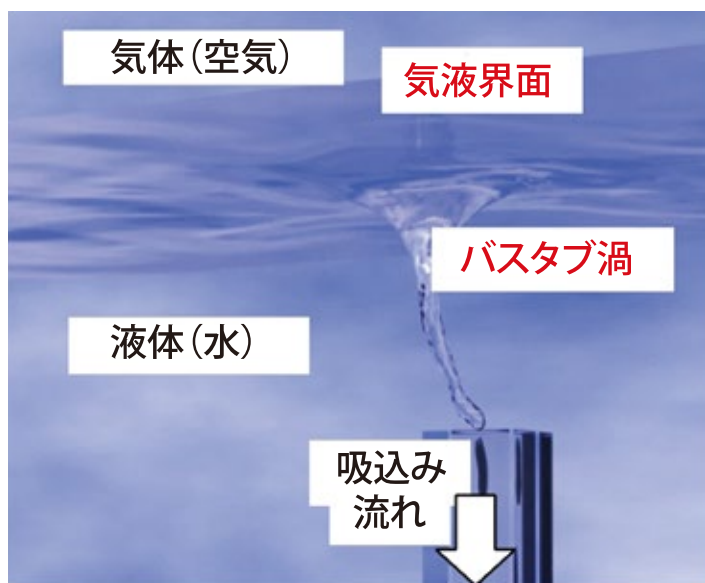
「気液二相流」というと何だか仰々しいものを想像されるかもしれませんが、世の中では、気体と液体が混在した流れである気液二相流は至るところで見られます。例えば、雨は空気中を液滴が流れる気液二相流と考えられますし、コーラなどの炭酸飲料も液体中に多くの気泡が存在する気液二相流です。また、水道から出てくる水の流れも、周りの空気からの影響を考えれば気液二相流と見なせます。これらの気液二相流中では気体と液体の間に気液界面が存在し、それが時間とともに変形するため非常に複雑な挙動を示すことが多く、単相流（例えば管内を流れる水など）と比べて流れ場中の物理量（速度・圧力など）を評価することが困難です。



昨今のコンピューター性能の飛躍的向上によって、気液二相流を数値計算によって評価するという試みが盛んに行われており、本研究においても、気液界面における物理挙動を精緻にモデル化することにより、複雑な気液二相流挙動のメカニズムを明らかにすることを目指しています。例えば、気液界面における力学的バランスを物理現象に即して丁寧にモデル化することにより、気液界面の変形挙動を従来の数値解析を大きく凌駕する精度で計算できることが分かっています。

図は、数値解析の一例として実施したガス巻込み解析の結果です。一般にバスタブ渦として知られる現象（風呂の栓を抜いたときに排水溝の近くに見られる渦流れ）が解析対象であり、渦流れによって

気液界面の大変形が引き起こされ、気体が吸込み口に流れ込む挙動を精度良く解析することに成功しています。また、この解析結果によって得られた流れ場に関する多くのデータに基づき、ガス巻込み現象の発生メカニズムに関する考察を実施しており、将来的には、様々な機器の効率向上や気液界面挙動の能動的コントロール手法の開発などに繋がりたいと考えています。



バスタブ渦の解析結果

タンパク質中D-アミノ酸を標的として老化を遅延させる研究

放射線生命科学研究部門基礎老化研究部門（寄附講座）・高田匠特定准教授

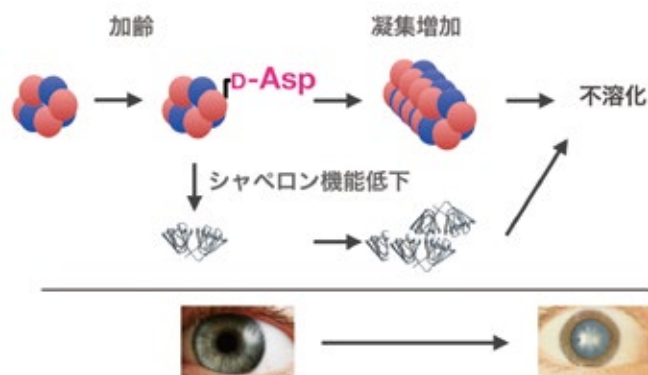
人は誰しも、年齢を重ねることで身体機能が低下します。もちろん、身体機能の低下に応じた加齢性疾患（目であれば白内障、脳であればアルツハイマー症など）にも罹患しやすくなります。我々は、この身体機能低下や加齢性疾患への対策として、各組織内に存在するタンパク質中のアミノ酸分子レベルの老化の早期発見と予防を提唱しています。通常、我々の体はL型アミノ酸が一列に繋がったタンパク質で構成されています。しかし近年、様々な組織中タンパク質内に、加齢に応じて、構造の異なるD型アミノ酸が生じることが報告されています。これはアミノ酸が数珠状に連なったタンパク質内において、特定のL型アミノ酸分子（例えばL型のアスパラギン酸: L-Asp）がD型アミノ酸分子（D-Asp）へと変化しやすいことに由来します。アミノ酸がL型からD型に変わるということは、それを含むタンパク質の構造が変化してしまい、その機能が低下することを意味します。



しかし逆に、この反応を抑制することで、加齢に応じた身体機能の低下や加齢性疾患の発症を遅延させることも可能でしょう。現在、我々は代表的な加齢性疾患である眼の白内障を標的疾患として、その発症時に多量に確認されている部位のD-アミノ酸を疾患発祥の遅延標的とした研究をおこなっています。我々の研究室では、眼の水晶体構成タンパク質中において、どの部位にD-アミノ酸（D-Asp）が

存在するかを突き止めることに成功しました。現在は、それが眼の機能に及ぼす影響を調査している段階であり、これを明らかにしたのち、該当アミノ酸のD-化抑制へと挑戦したいと考えています。これらを実現することにより、加齢早期段階における様々な疾患の検知と、新しい予防法を確立し、老後生活の質の向上に貢献したいと考えています。

Asp異性化が引き起こす白内障発症モデル



中性子核データ測定に関する研究

原子力基礎工学研究部門・堀順一准教授

中性子による原子核反応は、原子炉の安全設計、原子力施設の遮蔽設計、放射線医療などの広い分野において重要な役割を担っています。最近では、原子力発電所で発生した使用済み核燃料に含まれる長寿命放射性核種を短半減期核種または安定核種に変換するための核変換処理技術として、中性子核反応の利用が考えられています。核変換処理システムの成立性を評価するためには、長寿命放射性核種について精度の高い中性子核データ（原子核及び核反応に関する物理的データ）が必要になります。これらの長寿命放射性核種の中性子核データを測定するために、原子炉実験所にある電子線型加速器や茨城県東海村にある大強度陽子加速器施設（J-PARC）を用いた実験を行っています。

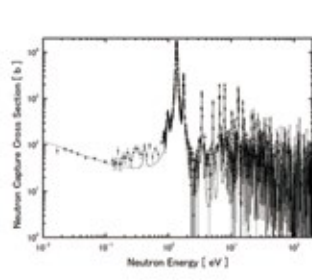


中性子核データとしては主に「反応断面積」と呼ばれる物理量（反応が起こる確率）を測定しています。加速器で発生した中性子を対象となる原子核にぶつけて反応を引き起こし、反応後に発生するガンマ線等の放射線を検出することによって反応断面積を求めます。ところがターゲットが放射性核種の場合、ターゲット自身から常に放射線が発生していますので、多量のバックグラウンド放射線の中から反応によって発生した僅かな放射線をとらえなくてはなりません。それはまるで砂の山から砂金を探し出すような苦労を伴いますが、精度良く抽出できるように創意工夫を行っています。

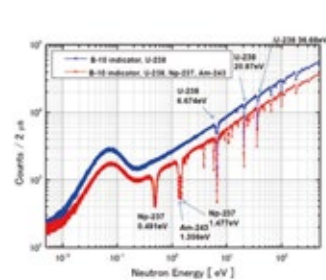
中性子核データの測定技術は、非破壊分析の技術としても応用できます。中性子ビームをある物質に当てると、物質を透過する中性子の数は吸収反応や散乱反応によって減少していきます。その減少割

合は、物質を構成する原子核の反応断面積と密度によって決まります。もし反応断面積が良く分かっている原子核であれば、中性子の減少割合を測定することによって、物質中の原子核密度の分布状態を非破壊で調べることができます。中性子反応断面積には、核種固有のエネルギーの中性子だけ局所的に反応が起きやすくなる現象（共鳴現象）が見られますので、中性子のエネルギーと中性子数の減少割合を同時に測定することによって、核種毎の密度分布情報が得られます。このような技術を、福島原発事故で生じた熔融燃料（燃料デブリ）の状況把握や次世代核燃料の健全性評価のための非破壊分析ツールとして利用するための基礎研究も行っています。

今後は長寿命放射性核種のような難測定核種の中性子核データを更に高精度に測定するための研究に取り組むとともに、原子力の安全性向上に関わる非破壊分析技術の実用化を目指した研究開発を進めていきたいと考えております。



原子炉実験所の電子線型加速器で測定したアメリシウム243の中性子捕獲反応断面積



非破壊分析のために測定した透過中性子スペクトルの一例

ASKレポート2

Spring 2017 EPICS Collaboration Meetingの報告

2017年5月15日から5月19日の日程でSpring 2017 EPICS Collaboration Meeting（EPICSコラボレーションミーティング2017年春）が京都大学原子炉実験所（以下、京大炉と略）において開催されました。

EPICSは、Experimental Physics and Industrial Control Systemの頭文字を取ったもので、大型実験装置、例えば、加速器や核融合炉などを制御するために使用されるオープンなソフトウェア技術の総称です。日本国内では、東海村にある大強度陽子加速器施設（J-PARC）やつくば市にある高エネルギー加速器研究機構（KEK）などで使用されています。また国外では、国際熱核融合実験炉プロジェクト（ITER）などで使用されています。



原子炉実験所副所長による開会の挨拶

EPICSコラボレーションミーティング（以下、ミーティングと略）は毎年春と秋に開催され、研究交流を行っています。今回の京大炉で開催されたミーティングでは、5日間の日程のうち、初日と最終日にEPICS講習会を実施し、間の3日間に各自の研究報告がなされまし

た。ミーティングには76名の参加者があり、そのうち国外からの参加者は40名でした。打ち解けた雰囲気の中、熱心に研究報告がなされ、活発な質疑応答が会を盛り上げていました。

これまで大型施設での採用が主だったために敷居高いと考えられているEPICSですが、類似の商用の制御ソフトウェアと比較しても完成度は高く、導入も容易になっています。京大炉での例をアピールすることで先端研究を支える基盤技術であるEPICSをさらに普及させ且つ発展させて行きたいと考えています。



EPICS講習会の様子



EPICSコラボレーション参加者集合写真

総務掛 医務室・山本由佳さんに聞く

Q1:原子炉実験所に来られたいきさを教えてください。

国立病院の独立行政法人化に伴い、勤務先の病院が統廃合で廃院となり、縁あって、2003年4月、原子炉実験所に移動・採用していただくことになりました。

Q2:出身地のご当地自慢をお聞かせください。

岸和田と言えば「だんじり」。岸和田の人は、老若男女を問わず「だんじり」で1年が始まり、1年が終わると言うぐらい「だんじり」が大好きだと思います。



Q3:ストレス解消方法を教えてください。

3人の娘達と一緒に、ショッピングや旅行に行くのが楽しい時間です。少し前になりますが、3月に娘2人と韓国旅行を楽しんできました。娘達は、韓服をレン

profile

氏名:山本由佳(やまもと ゆか)
出身地:大阪府岸和田市
略歴:近畿大学医学部付属病院勤務
国立療養所千石荘病院勤務

タルして、北村韓屋村や景福宮を散策しました。

Q4:モットーを教えてください。

「勝つことより負けないこと」かな……。健康科学センター熊取分室の看護師として、また、BNCに携わる看護師として働いていますが、原子炉実験所の看護師は一人なので、病院勤務の時のように同じ目標で看護する仲間や、悩みを分かち合える仲間はいません。色々な職種の人達と協力し合い、理解し合いながら働くには「負けない」気持ちも必要なのかなと思っています。

Q5:職員に向けて一言お願いします。

「健康とは、元気であるだけでなく、我々が使うべき全ての力を、うまく使えることである」は、ナイチンゲールの言葉です。『なんとかする』より『なんとかする』の気持ちで、今日も健康で、頑張りましょうね。



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 エネルギー基礎科学専攻(齊藤研究室)・ 有吉玄さんに聞く

Q1:原子炉実験所での学生生活はいかがですか？

充実した実験設備・環境の中でとても楽しく研究活動を行っています。私が所属している研究室は、工場のような広い空間の中にあり、大型の実験装置が立ち並んでいます。実験に関するものは自ら設計あるいは手作りするので、自身の研究テーマに関する知識だけでなく、設計に関する知識や工作能力を身に着けることができ嬉しく思っています。ごくまれにバイクの修理なども行っています笑。

Q2:現在の研究テーマについて易しく教えてください。

金魚などの魚を飼育するためには、水槽に水をはり、空気を供給する必要があります。その際、水槽の中には水と気泡によって作られる流れ(気液二相流)が生じます。原子炉で想定される事故時においてもこのような気液二相流が生じる場合があります。私の研究テーマは、このような気液二相流、特に液体金属気液二相流の中での気泡と液体の相互の関わりや、複雑な流れの構造を明らかにするというものです。現在までに蓄積されてきた放射性廃棄物の減容化を目的として、近年、液体金属冷却型原子炉の開発が進められていますが、このような原子炉で想定される事故やその安全対策に本テーマの知見が有用であると考えています。

Q3:将来目指していることを教えてください。

原子力分野の研究者として日本あるいは海外で活躍したいと考えています。

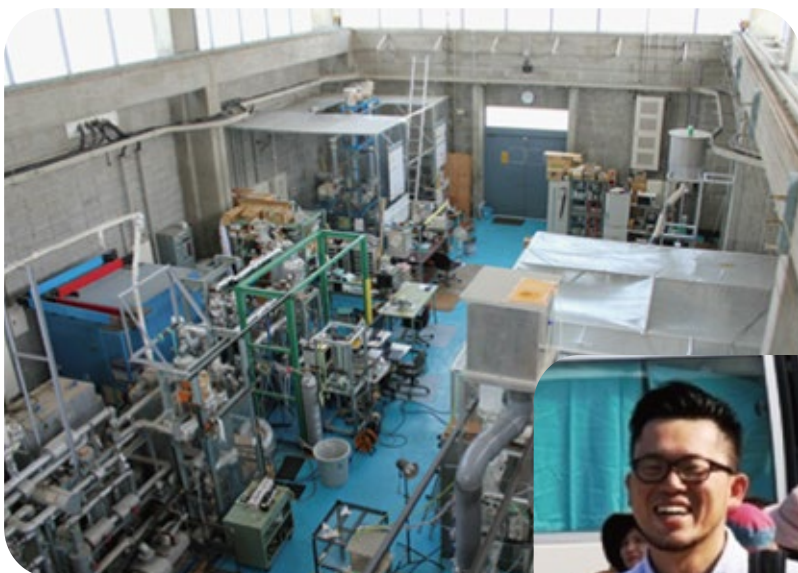
Q4:出身地のご当地自慢をお聞かせください。

ご当地自慢は、特にありませんが、強いて言えば大阪の中心地に非常に近いということです。京橋あるいは大阪城公園であれば歩い

ていくことが出来ますし、梅田であっても自転車で行くことが出来ます。なので、大阪名物のたこ焼きやお好み焼きにもすぐにありつけます笑。

Q5:趣味はなんですか？

ラグビーです。中学生から学部生の途中までラグビー一筋だったので、今でもどこかのクラブチームに所属して試合に出たいと思っています。ラグビーは通常1チーム15人で行いますが、現在はそのような人数は集められないので、たまにですが一人で出来るキックやパスの練習をしています笑。



profile

有吉玄(ありよしげん)
出身地:大阪市
出身大学:関西大学

ASK WORLDレポート 熊取滞在記

安全原子力システムセンター
複合原子力システム研究分野(石研究室)・
短期留学生 Guilhem Faivreさん

Cher lecteur, Bonjour! ((Dear reader, good morning!))
(どくしゃさん、おはようございます))

I am Guilhem Faivre, a French student in an engineering school where I study nuclear reactor physics at Grenoble in France. I had the opportunity to do an internship during 10 weeks in KURRI, under the supervision of Professor Ishi. Here, I studied the LINAC (Linear accelerator) and determined the beam emittance in order to characterize the beam. This study was really interesting and allowed me to learn a lot concerning accelerator physics. That is why, I am really grateful to Professor Ishi for offering me this internship.

The laboratory has a good location. Indeed, it is in a calm countryside town but thanks to the efficiency of the trains, it is quite close to Osaka, and sightseeing places.

In fact, I have a strong interest about Japan, especially Japanese History. During this internship, I had the occasion to visit really famous and historical places like Kyoto and Nara, the former Japan capitals. Furthermore, visiting traditional Japanese castles like Osaka castle, Wakayama castle or Himeji castle was really a great experience and really exciting. Obviously, I do not forget Japanese food, which is really good. I had the occasion to taste lot of specialties like sushi, udon, yakiniku, oyakodon and okonomiyaki for example..



読者さん、おはようございます。私はフランスのグルノーブル工科大学で原子炉の研究をしているギレム フェブルという学生です。私は石先生の指導のもと、京都大学原子炉実験所で10週間のインターンシップの機会が与えられました。こちらでは、LINAC（線形加速器）という装置について研究し、エミッタンスというビームの特性を表す量を測定しました。この研究はとても興味深く、加速器物理学に関したくさんのことを学ぶことができました。そういうわけで、インターンシップに招いていただいた事にとても感謝しています。

実験所はとても良いところに立地していますね。落ち着いた郊外の街ですが、電車の便も良く、大阪やその他の観光地にも近いのは助かります。

実は私は日本に関して、特に日本の歴史にとっても興味があります。このインターンシップの期間中、京都や奈良などの有名で歴史的な古都を訪れる機会がありました。また、大阪城、和歌山城、姫路城といった日本の伝統的なお城も見に行きましたが、とてもワクワクする良い経験となりました。

そしてもちろん、美味しい日本の食べ物のことも忘れられません。たくさんの日本食、寿司、うどん、焼肉、親子丼、お好み焼きなど味わうことができました。



ASKレポート3

研究用原子炉(KUR)と 臨界集合体実験装置(KUCA)の運転再開について

最大出力5000 kWの京都大学研究用原子炉(KUR)および最大出力100 Wの京都大学臨界集合体実験装置(KUCA)の2つの研究用原子炉は、平成25年12月18日に施行された「試験研究用原子炉の新規制基準」への適合確認を受けるため、KUCAは平成26年3月10日より、KURは同年5月26日より運転を停止し、平成26年9月30日付けで原子炉設置変更承認申請書を原子力規制委員会あてに提出しました。

KUCAは平成28年5月11日に申請書が承認され、その後、保安規定の改定、改造等の工事(無停電電源の設置、非常用電源の強化、火災・竜巻対策等)に関する許可申請および工事の実施、さらに実施した工事等に対する原子力規制庁の使用前検査ならびに施設定期検査を受けました。そして、今年の6月20日に合格証が交付され、翌日の6月21日に運転を再開しました。

KURは平成28年9月21日に申請書が承認され、KUCAと同様、その後、保安規定の改定、各種改造工事等を実施しました。今年の8月25日に最後の使用前検査および施設定期検査が行われ、無事、合格証が交付されました。そして、8月29日(火)に利用運転を再開しました。

これからも本実験所の責務として研究と原子力安全を担う人材の育成に鋭意努力してまいりますので、今後ともご理解とご支援をお願いいたします。



INFORMATION

ASK 掲示板

アトムサイエンスフェア講演会開催案内

放射線・粒子線治療を支える医学物理の最前線について、以下の3名の講師がお話します。

- 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」
- 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: 櫻井良恵(京都大学原子炉実験所准教授)
- 定員: 180名(先着順)
- 対象: 中学生~一般
- 参加費: 無料
- 申込方法: 当日、会場にお越しください。
詳細については、実験所ホームページをご覧ください。
<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/public/asf/>

アトムサイエンスフェア実験教室開催案内

広く科学に興味を持ってもらうため、気軽に科学とふれあえる場として、種々の実験・体験コーナーを企画しています。

- 開催日: 平成29年10月29日(日) 13:00~16:00
- 場所: 京都大学原子炉実験所
- 対象: 小学生・中学生
- 定員: 50名
- 参加費: 無料
- 申込方法等、詳細については、実験所ホームページをご覧ください。
<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/public/asf/>

編集後記

本誌は今号で20号となりました。1号の発行は2006年4月ですが、途中、年1回発行の期間がありましたので、11年半での達成となりました。さて、今号の巻頭特集『電子線型加速器施設』はいかがでしたでしょうか? 本実験所にはKURおよびKUCA以外にも様々な実験装置があり、電子線型加速器は古くからある装置の1つです。今後も様々な実験装置の紹介をしていきたいと思っています。ご期待ください。

櫻井良恵

第52回学術講演会開催案内

第52回学術講演会を下記の要領で開催いたします。原子炉実験所における共同利用・共同研究成果講演、定年退職教員記念講演などを行います。

◎開催日時: 平成30年1月25日(木) 10:30~17:30
1月26日(金) 10:00~15:40
(プログラム編成の都合で開催時間に若干の変更があるかもしれません。)

◎開催場所: 京都大学原子炉実験所 事務棟会議室(口頭発表)
同 図書棟会議室(ポスター発表)
講演申込等、詳細については、実験所ホームページをご覧ください。
<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/events/9531>

平成30年度共同利用研究公募のお知らせ

平成30年度共同利用研究の公募を行います。

- ★共同利用研究
 - ★専門研究会・ワークショップ
- 提出締切日: 平成29年10月27日(金) 必着

公募要項・申請書は下記URLからダウンロードしてご利用ください。
<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/JRS/kobo/kobo.htm>
上記URLは、9月15日頃から利用可

■照会先
京都大学原子炉実験所 共同利用掛
電話: 072-451-2312 ファックス: 072-451-2600
電子メールアドレス: kyodo2312@rri.kyoto-u.ac.jp

熊取ゆうゆう大学体験楽部ジュニアチャレンジ講座実験教室の報告

平成29年8月2日、熊取町教育委員会事務局生涯学習推進課生涯学習グループ担当のジュニアチャレンジ講座実験教室(熊取交流センター煉瓦館)に、原子炉実験所学術情報本部実験教室チームのうち12名のチーム員が講師として参加しました。熊取町在住の50名の小学生が体験学習しました。今年のテーマは、「色の足し算・引き算!」と「まぜたら光る? 蛍の光!」の2つでした。小学生のみなさんは、楽しんで工作や実験にチャレンジしている様子でした。

参考: <http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/archives/9499>

原子炉実験所*草花ミニ紀行



コナラ: 雑木林に多く見られます。樹液にカブトムシなどの昆虫が集まります。秋にどんぐりと呼ばれる実がなります。

編集担当(学術情報本部出版チーム)

櫻井良恵(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)

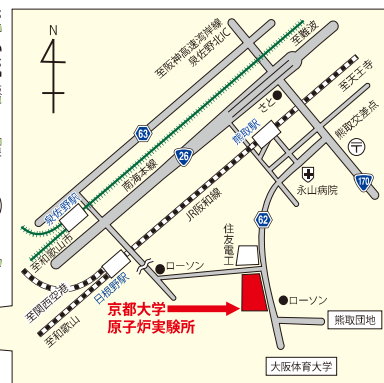
次号以降の配布を希望される方は、総務掛までご連絡ください。

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もり」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写、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」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、
「つばさ丘北口」行き
※南海泉佐野駅発(所要時間約30分)「大阪体育大学前」行き