

関西光科学研究所(平成29年9月30日発行)

所長メッセージ

9月28、29日に、けいはんな学研都市にて開催された京都スマートシティエキスポ2017に出席してきました。今年の会議のキャッチフレーズは昨年同様に「安寧で持続的な未来を創る地域と産業～「超快適」スマート社会の創出～」でした。ここで言う「超快適」スマート社会は、例えば、ご老人の生活を例にとると、食事が宅配、様々な社会サービスも全て在宅、のような移動を必要としない「快適」ではなく、可能な限り外に出て、社会的に孤立することなく、周囲の人たちと楽しくコミュニケーションをとれるような「快適な社会」を意味しています。超スマート社会実現に向けた研究開発を目指す私たちにとっても、非常に大切な考え方だと思います。

会議中、我々にとって嬉しいことがいくつかありました。最初は、けいはんな学研都市機構の柏原理事長のご挨拶の中で、木津地区で行っている認知症の早期発見を目指したレーザー顕微鏡開発と非侵襲血糖値測定技術の2つが特出して紹介されたこと。二番目は量研 関西光科学研究所の展示ブースに木津川市の河井市長をはじめとして2日間で150名もの方々が訪れてくれたことです。地元の研究機関として、大いに期待・信頼されていることをヒシヒと感じました。このような信頼関係は一朝一夕には生まれません。これまでの研究成果と、科学館や施設公開を通じて良い関係を築いてきた努力の賜物だと思います。これからもQSTの一拠点として、けいはんな発、木津川市発の研究成果の創出や地元根差したさまざまな活動に取り組んで参ります。

【河内 哲哉】

9月の主な動き

- 9月1日(金) 東京メトロ他見学
- 9月4日(月)-5日(火) SPring-8シンポジウム2017(於:広島大学東千田キャンパス)
- 9月5日(火) CBCラジオ放送による山川GLへの電話取材
- 9月13日(水)-14日(木) 第9回放射光基礎講習会「初心者のための放射光入門講座」(於:東京大学本郷キャンパス)
- 9月14日(木) 第27回KPSIセミナー Dr. Sergey A. Pikuz (JIHT RAS, Russia)
- 9月14日(木) 平成28年度文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業額の確定検査(技術)(於:SPring-8)
- 9月18日(月)～21日(木) SPring-8秋の学校
- 9月21日(木) KBS京都ラジオの科学館からの生放送
- 9月28日(木)～29日(金) 京都スマートシティエキスポ2017に出展

今後の主な予定

- 10月2日(月)-3日(火) 平成29年度文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業微細構造解析プラットフォーム東京大学施設見学会(於:浅野キャンパス)及び2017年度シンポジウム(於:東大武田先端知ビル)
- 10月10日(火) 出前授業(於:播磨高原東中学校)
- 10月13日(金) SPring-8供用開始20周年記念式典に出席(於:姫路城内)
- 10月20日(金) ナノテクノロジープラットフォーム事業総会・成果発表会(於:科学技術振興機構東京本部別館)
- 10月22日(日) 関西光科学研究所(木津地区)施設公開
- 10月26日(木)～27日(金) 第12回けいはんなビジネスメッセに出展
- 10月26日(木)～28日(土) けいはんな情報通信フェア2017に出展
- 11月24日(金) 光量子キックオフシンポジウム「光・量子ビーム科学の進展」(仮)を大阪大学と合同開催(リーガロイヤルホテル(大阪))

イベント紹介

関西光科学研究所(木津地区)施設公開のご案内

世界トップクラスの高強度レーザー施設をご見学いただけます。
皆様お誘いあわせの上、是非お越しください。

日時: 10月22日(日)9:30~15:30

開場9:15 入場15:00まで 雨天決行 入場無料

主なイベント内容

- **実験棟見学**
 - …4大実験室見学(見学特典:アメのつかみどり、特典対象:小学生以下)
- **計算・先端情報センター棟見学**
 - …計算・先端情報センター棟見学
- **光の実験ショー【計算・先端情報センター棟】(年齢制限なし)**
 - …光の3原色実験 他
- **定員制工作教室【管理棟大会議室・屋外ブース】(対象:小学1年~中学3年)**
 - …紙コップカメラ 定員80名(各回20名)
 - …DNA模型 定員80名(各回20名)
 - …偏光ステンドグラス 定員80名(各回20名)
- **随時受付工作教室【屋外ブース】(年齢制限なし)**
 - …発泡スチロールたこ 200セット
 - …紙コップロケット 300セット
- **セグウェイ試乗会**
 - …16歳以上対象、雨天中止

※受付を済ませてから各ブースへお立ち寄りくださいますようお願い申し上げます。
(定員制工作教室へのご参加を希望されるお客様も必ず受付をしてください。)


QST 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

関西光科学研究所(木津地区)施設公開のご案内

第12回やましろサイエンスフェスティバル同時開催(多目的ホール棟)

開催日時 平成29年10月22日(日) 9:30~15:30
 開場9:15・入場15:00迄・雨天決行 **入場無料**

**世界トップクラスの
高強度レーザーだ!**

実験ショー(計算・先端情報センター棟) ※対象:年齢制限なし

光の3原色実験 他	①10:00~10:30 / ③13:15~13:45	
	②11:00~11:30 / ④14:15~14:45	

定員制工作教室(屋内) ※対象:小学1年~中学3年

紙コップカメラ 定員80名(各回20名)	①10:00~10:30 ②11:00~11:30	9:30~管理棟エントランスにて整理券配布
DNA模型 定員80名(各回20名)	③13:15~13:45 ④14:15~14:45	

定員制工作教室(屋外ブース) ※対象:小学1年~中学3年

偏光ステンドグラス 定員80名(各回20名)	①10:00~10:30 ③13:15~13:45 ④14:15~14:45	9:30~屋外ブースにて整理券配布
	②11:00~11:30	12:45~屋外ブースにて整理券配布

随時受付工作教室(屋外ブース) ※対象:年齢制限なし

発泡スチロールたこ	①10:00~11:30 ②13:00~14:30	各屋外ブースにて 時間内随時受付
紙コップロケット		※材料がなくなり次第終了とさせていただきます。

実験棟見学



アメのつかみどり 対象:小学生以下

ちよっと休憩 **無料** **セグウェイ試乗会**
(対象:16歳以上) ※雨天中止

有料コーナー

- ・ドリンク (50円)
- ・お菓子 (10円)
- ・カレー (100円)
- ・おにぎりセット (100円)
- ・豚汁 (50円)

※残り限り次第終了とさせていただきます。

きつ光科学館ふいごん

当日の開催時間は9:30~15:30になります。

周辺マップ



電車・バスで来られる方は………
【木津南ソレイユバス停下車(徒歩3分)】
【近鉄奈良駅下車】
 ●奈良交通バス乗車の際は「加太駅行き」のバス(約17分)
 ●奈良交通バス乗車の際は「加太駅行き」のバス(約17分)
【JR奈良駅下車】
 ●奈良交通バス乗車の際は「加太駅行き」のバス(約17分)
 ●奈良交通バス乗車の際は「加太駅行き」のバス(約17分)
自動車で来られる方は………
 ●奈良市東区木津川1-1-1(約10分)
 ●第二阪奈道路(奈良)上り約30分

■お問合せ先:国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 関西光科学研究所 管理部庶務課
 TEL:0774(71)3000 FAX:0774(71)3072 〒619-0215 京都府木津川市梅美台8-1-7

チラシは以下よりダウンロードいただけます。
<http://www.kansai.qst.go.jp/kpsiblog/>

【管理部 庶務課(木津地区)】

イベント紹介

SPring-8シンポジウム2017

9月4日(月)-5日(火)に、広島大学東千田未来創生センターにおいて、SPring-8ユーザー協同体(SPRUC)、(公財)高輝度光科学研究センター、理研放射光科学総合研究センター、広島大学(創発的物性物理研究拠点)の主催、その他32学協会、および、各SPring-8専用施設設置機関の協賛で、SPring-8シンポジウム2017が開催されました。

このシンポジウムは毎年開催されていますが、第6回目となる今年のテーマは「SPring-8の目指す将来」です。SPring-8の将来に向けた課題を議論し、将来に向けて邁進する「ギアチェンジ」のシンポジウムにすることが祈念されました。持続可能な社会を実現するためにSPring-8が目標にすべき先端性について、基礎科学から産業応用までの幅広い分野の視点から討論が行われました。

今回は267名の参加者がありました。シンポジウムでは、SPring-8のアップグレード(SPring-8 II)に関する講演・発表があり、専用ビームラインや共用ビームラインの成果の状況やそれらを踏まえたSPring-8の今後の運営のあり方などが紹介されました。また、パネルディスカッションも開催され、産業界、大学等のユーザー等から選出されたパネリストが、SPring-8 II への意見・期待等を述べられ、それらに対する参加者も含めた活発な意見交換が行われました。



シンポジウムの様子

京都スマートシティエキスポ2017



関西研の出展ブース

9月28日(木)及び9月29日(金)にけいはんな学研都市で開催された京都スマートシティエキスポ2017(開催テーマ「安寧で持続的な未来を創る地域と産業～「超快適」スマート社会の創出～」)に関西光科学研究所からもブースを出展し、ラボトリップによる見学者の受入れも実施いたしました。

2日間で約150名もの方々に関西研ブースにお立ち寄り頂き、9月28日のけいはんなラボトリップでは41名の方々に関西研を訪問いただきました。関西研のアピールだけでなく、出展企業の方々とも情報交換ができアウトリーチ活動のとして大変有意義なものとなりました。



説明に用いた高強度レーザーによる
がん治療器のガントリー模型



中谷副所長による
ラボトリップ参加者への挨拶



ラボトリップ(J-KARENご見学)の様子

KPSIセミナー開催

9月14日(木)に光量子科学分野に関連の深い第27回KPSIセミナーを開催いたしました。

講師: Dr. Sergey A. Pikuz(ロシア科学アカデミー 高温共同研究所)

講演タイトル: X-ray emission and absorption spectroscopy to study laser-initiated WDM.
(WDM: Warm dense matter)

今回のセミナーでは、ウォームデンスマターと高強度レーザーの相互作用について、主にX線分光学的な観点からの講演を行っていただきました。参加者は15名で講演と質疑のあともしばらく研究内容についての活発な議論が続いておりました。

今後のKPSIセミナーの開催予定をお伝えします。

第28回 10月4日(水曜日)9:30~

Prof. Carles Serrat, Departament de Física Universitat Politècnica de Catalunya, Catalunya, Spain
“Simulations on strong field driven XUV attosecond pulse amplification”

第29回 10月12日(水曜日)9:30~

Dr. Thomas Metzger, TRUMPF Scientific Lasers GmbH, Germany
“High Average Power Ultrafast Thin-Disk Amplifiers”

第30回 10月12日(水曜日)9:30~

Dr. M. Nakatsutsumi, European XFEL, Schenefeld, Germany / Osaka University
“Short-pulse high-intensity laser-plasma science using an X-ray free electron laser”

【KPSIセミナー】とは

関西光科学研究所では国内外の著名な研究者をお招きしてセミナーを開催しております。セミナーへの参加をご希望の方は、下記までご連絡ください。なお、セミナーは専門的な内容になりますことをご承知おきください。

研究企画室(木津地区) kizu-seminar@gst.go.jp 0774-71-3474



Sergey A. Pikuz 博士



講演会場の様子
(関西光科学研究所)

平成29年度文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業放射光利用研究セミナー

8月29日(火)に、科学技術振興機構(JST)の東京本部別館において、文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業の平成29年度放射光利用研究セミナーを、原子力機構(JAEA)、SPring-8ユーザー協同体の不規則系物質先端科学研究会と共同で開催しました。これは、平成29年度第1回結晶PDF解析研究会との合同開催です。

ナノテクノロジープラットフォーム事業の一環として、新規利用者の開拓、最新の利用成果の普及、今後の事業推進に資することを目的に、利用者および関連分野の成果発表を主とするセミナーを、毎年2回程度開催しています。本年度の第1回目は、局所構造解析手法の一つである原子対(2体)相関分布関数法(Atomic Pair-Distribution Function Analysis, PDF)に関するセミナーとしました。PDF法は実空間分解能の向上とともに適用範囲が広がってきています。各分野の中性子・放射光の協同的研究発展・利用促進の契機となることを祈念しました。

JAEAの米田安宏研究主幹の挨拶に始まり、JAEAの樹神克明研究副主幹から「中性子PDF解析でみる強相関電子系の局所構造歪み」、島根大学の塚田真也准教授から「コンデンサー材料-チタン酸バリウムの静的・動的不均一性」、産総研のHyunjeong Kim主任研究員から「Probing nanoscale structural features in thin films using the atomic pair distribution function technique(訳:原子対相関関数法を使って薄膜のナノ構造を探る)」、QSTの綿貫徹から「原子2体分布関数(PDF)の高速測定と鉛・Bi系ペロブスカイト酸化物への応用」、理研の加藤健一専任研究員から「マルチスケール高分解能PDF解析に向けた検出器の系統誤差補正」、物質・材料研究機構(NIMS)の廣井慧ポスドク研究員から「結晶構造モデル構築のためのRMC法」に関する講演があり、30分ほどの討論会のあと、最後にJASRIの尾原幸治研究員の閉会挨拶で締め括られました。

会議には、講師・スタッフ9名、聴講16名の参加者があり、PDF解析の専門家から初心者ユーザーや今後利用を検討している方、また、PDF研究者との共同研究を検討している方など、幅広い立場ながらも局所構造解析に関心のある方々が集まり、実りある会となりました。

銅酸化物高温超伝導物質の共鳴非弾性X線散乱に対する数値シミュレーション

研究概要

銅原子のL殻吸収端の共鳴非弾性X線散乱による、銅酸化物高温超伝導体の電荷励起やスピン励起の観測が世界的に注目されています。本研究では大規模数値計算を行うことで銅酸化物高温超伝導体のX線散乱の特徴を理論的に議論しました。

研究成果

銅酸化物高温超伝導体の電子状態を記述するモデルとして銅3d(x^2-y^2)と酸素2p_o軌道を含んだd-pモデルやハバードモデルを本研究では用いました。図1に示す散乱プロセスに関して、銅の内殻2pホールのスピン・軌道相互作用は十分強いと仮定し、その内殻ホールによるクーロンポテンシャルを取り入れた中間状態を数値的に取り扱いました。そしてX線散乱スペクトルにおける入射X線依存性や内殻コア・ホールによるクーロンポテンシャルの強度依存性等を数値計算により求めました。その結果、電荷励起等のスピン非反転励起に関して、キャリアがホールの場合に電子の場合に比べてスペクトル強度が小さくなることを予見しました。そしてこの強度の違いは散乱プロセスに起因したものであることを明らかにしました。また、入射エネルギー依存性の計算を行った結果(図2)、スピン反転励起に対応する散乱スペクトルは入射エネルギーに対して励起エネルギーが一定となるラマン的な振る舞いとなり、スピン非反転励起に対応する励起は入射エネルギーに対して励起エネルギーが増加する蛍光的な振る舞いとなることを理論的に示しました。

まとめ

銅酸化物高温超伝導物質のキャリアの違いによるX線散乱スペクトルの違いを予見しました。また、実験で報告されている入射エネルギー依存性を理論的に明らかにしました。

今後の課題

今後期待される電子ドープ系の入射X線エネルギー依存性やキャリア濃度依存性の詳細な実験結果に対する理論的解析が可能になりました。また、本研究で用いた数値シミュレーションを発展させることで、他の吸収端における共鳴非弾性X線散乱への適応も可能になります。

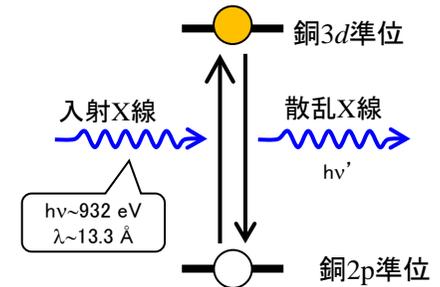


図1 銅L吸収端共鳴非弾性X線散乱プロセスの模式図。入射X線エネルギーが銅L吸収端に一致するとき共鳴的に散乱強度が増加します。

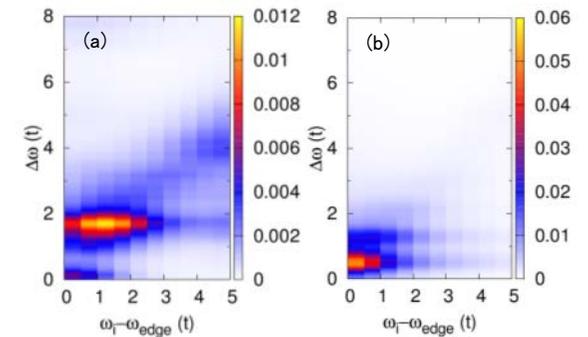


図2 散乱スペクトルの入射エネルギー依存性の計算結果。(a)スピン非反転励起成分及び(b)スピン反転励起成分。横軸は入射エネルギー、縦軸は励起エネルギーを表しています。

夏期実習生の受け入れ

平成29年度文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業の一環として、QSTからも学生研修プログラムを提案しました。また、QST独自の企画として、QSTサマースクールがあります。

ナノテクノロジープラットフォームの学生研修プログラムでは、「高温高圧法による新規物質合成」のテーマで、9月11日(月)～15日(金)の間、秋田大学工学部4年生と慶応義塾大学工学部3年生をそれぞれ1名受け入れました。

本実習では、まずはじめに、高温高圧発生装置を使って既知の金属水素化物の合成を行い、実験の流れについて一通り説明を行いました。その後、実際に新規物質合成を目指して実験を行ってみました。今回の実習では、非常に幸運なことに、新規水素化物の生成を示すデータを得ることに成功しました。物質合成のおもしろさを十分に理解してもらえたようです。

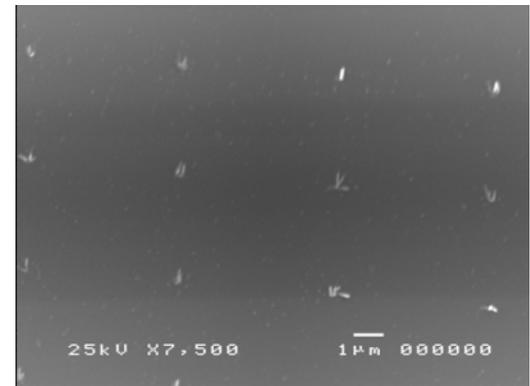
QSTサマースクールでは、「化合物半導体の光物性と構造との相関」のテーマで、8月21日(月)～25日(金)の間、京都大学工学部3年生を1名受け入れました。

受入部署として毎年心掛けているのは、答えがわかっている学生実験というより、生の研究現場の経験ができるような実習となるようにということです。そのぶん、学生さんにとっては、初めて聞くことが多く、難易度の高い内容になっていると思います。それでも、予想外の結果が出たときにどう受け止めて次の段階に進むか、また、それによって最終的に目的とするデータが得られた時の高揚感など、文献上での勉強だけでは得られない経験を多少なりとも味わってもらえたようです。普段学んでいる大学を離れて、幅広い分野の勉強に取り組むという積極性は、とても貴重なものだと思います。

余談になりますが、昨年やはり学部3年生として受け入れた別の学生さんが、今年9月に行われた応用物理学会で、とても学部4年生とは思えない堂々とした研究発表をしているのを聴講する機会がありました。学部4年生が学会発表をするのは、所属研究室としても初の快挙だったそうです。QSTでの1週間足らずの実習経験が役立つわけではないとしても、その成長著しい姿に感動しました。



高温高圧発生装置についての説明を受ける実習生



窒化物半導体ナノワイヤと呼ばれるこのような試料を自ら作り、発光スペクトルを測定するハイレベルな体験をしました。

安全及び衛生に関する標語 優秀作品の表彰

最優秀作品

☆「おかしいな！」 感じたそのとき即改善明日に危険は持ち越さず

飯田 晃一主幹(工務課)

優秀作品

☆まあいいか その気の緩みが事故のもと

長谷川 蓮さん(高圧応力科学研究グループ)

☆何度でも 初心に戻って 再確認

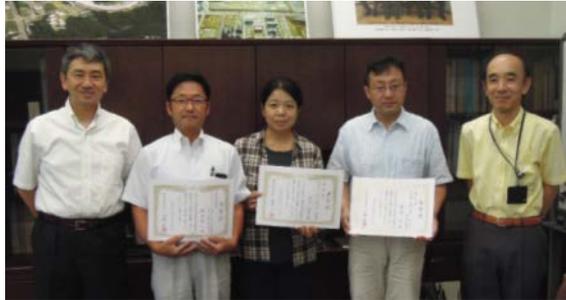
庭本 万里子さん(研究企画室(木津地区))

☆安全は 日々の意識の 積み重ね

村上 心さん(高圧・応力科学研究グループ)

☆夜半過ぎ 鹿の親子が 飛び出すぞ(構内徐行運転)

織茂 聡主幹(研究企画室(木津地区))



左から、河内所長、飯田さん、庭本さん、織茂さん、中谷副所長

平成29年度関西光科学研究所全国安全週間行事の一環として「安全及び衛生に関する標語」を募集しました。

木津・播磨地区合せた応募総数63作品の中から5作品を選考した結果、最優秀賞は管理部工務課の飯田晃一さん、優秀賞は研究企画室の庭本万里子さん、織茂聡さん、放射光科学研究所高圧・応力科学研究グループの長谷川蓮さんと村上心さんが受賞されました。

受賞作品はイラストポスターとして所内に掲示いたします。今回受賞された標語を合言葉に、安全意識を常に持って日々の研究活動に取り組んで参ります。



左から、小西副所長、村上さん、長谷川さん

所内活動

防災週間行事について

8月30日から9月14日にかけて、防災意識の高揚及び災害発生時の迅速な対応を図るため、防災週間行事を開催しました。防災保護具等の使用訓練や防災体験学習(自動火災報知設備、屋内消火設備の概要及び操作説明、放水訓練、起震車による地震体験、火災時の煙体験、消火訓練)、災害用エアテントの設営訓練、発電機の使用訓練などを実施しました。

体験学習や防災訓練を通して、木津地区、播磨地区ともに参加された皆さんの防災に対する意識が高まったと思います。

災害はいつ発生するか分かりません。被害を最小限にするために、平常時から災害に対する備えは大切です。万一災害時には、自らの身を守れるよう行動できるよう、関西研一同心掛けて参ります。



屋内消火栓設備を用いた放水訓練の様子



上:起震車による地震体験の様子

下:災害用エアテントの設営訓練の様子

【管理部 保安管理課 庄司 雅隆】

電気保安講習会の開催

8月29日(火)関西光科学研究所の木津地区大会議において、平成29年度電気保安講習会が開催されました。この講習会は、毎年8月の電気使用安全月間に合わせて開催しているもので今回は省エネルギーに関する講義と身近に起き得る電気災害を重点にした内容としました。また、昨年に続き研究者が自ら実践している実験盤の配線接続や電気の保安規程についての講義も行ったこともあり、受講者の意識も高いように感じました。

(木津44名、播磨13名(TV会議) 計57名)

第1部の低圧の電気安全については「感電、漏電、電気火災、コード・プラグの注意点等」、と模擬パネルによる地震時対応の「安全ブレーカ」が理解できました。

第2部では、電気保安規程と実験盤の配線接続時の注意事項について現場の研究員の方を中心に装置・運転管理室の金沢室長から基本的な接続間違いをしないよう分かり易くお話しがありました。日常生活、職場の業務でも電気は重大災害に繋がりますので今回の講習を参考にして引き続き電気安全に取り組んで参ります。



災害時は電気を止めて



感震ブレーカで電気火災の対策を!



関西研の保安規程の紹介



ふおとん Happy Halloween 1st 2017 開催しました

親子工作 [小学生・中学生対象] 各回定員 10名

バットポライザー 9月16日(土) □①10:30~11:00 □②15:00~15:30	ハロウィンレジン 9月17日(日) □①10:30~11:00 □②15:00~15:30	レジンキーホルダー(敬老の日) 9月18日(月祝) □①10:30~11:00 □②15:00~15:30	ガラススコープ 9月23日(土祝) □①10:30~11:00 □②15:00~15:30	当日までおたのしみに! お楽しみ工作 9月24日(日) □①10:30~11:00 □②15:00~15:30
---	---	---	---	---

親子工作 [幼児から参加可] 各回定員 10名

ストローポン 9月2日(土) □①10:30~11:00 □②15:00~15:30	バットdeダンス 9月3日(日) □①10:30~11:00 □②15:00~15:30
--	--

親子工作 一人の大人に対してお子様3人まで

★整理券発行→開催中の工作は整理券が必要です。当日の朝、先着順にて受付致します。玄関前にお並び下さい。

★親子参加一階館中の工作は保護者同伴となります。申し込み時必ず保護者としていっしょにお並び下さい。

毎日楽しい日替わり実験!

1F QST Lab 2F Laser Lab 2F 映画ホール

EM Eye ブラックホールの謎!? 驚異の深宇宙

親子工作のない日に開催
ダイヤスタスコープは簡単な工作です。小さなお子様から参加可能です。
各定員10名
受付にて申し込み要
①10:30 ②15:00

休館日のお知らせ 2017年 9月

ロビー工作もあるよ!
期間中ロビー工作を開催!
小さなお子様にもご参加いただけます。

きっづ光科学館ふおとん
The Kids' Science Museum of Photons

入館 駐車場 工作 映像 ラボ

いつでも無料です。

映画ホールの人気メニュー
毎週日曜 14:00 から

少し早めのハロウィン1st イベントでは、マルチホールBを「Halloween Room」として、ハロウィンらしさ(?)のある光と影のお部屋仕様になりました!

リニューアルしたレーザー加工機には、刻印できる絵文字がさらに豊富に整備され、スタッフ立会いのもと、レーザー加工体験イベントを実施、好評を博しています♪
9/18(敬老の日)の工作、レジンキーホルダーはとても人気があり、おじいちゃんやおばあちゃんのために思い思いのイラストをプラ板に描かれていました!!

10月の2nd イベントに向け準備も順調に進めています♪



ストローポン

バットdeダンス

レーザーブロック ハロウィンルーム(光と影)



バットポライザー

ハロウィンレジン

レジンキーホルダー



ガラススコープ

お楽しみ工作・午前

お楽しみ工作・午後

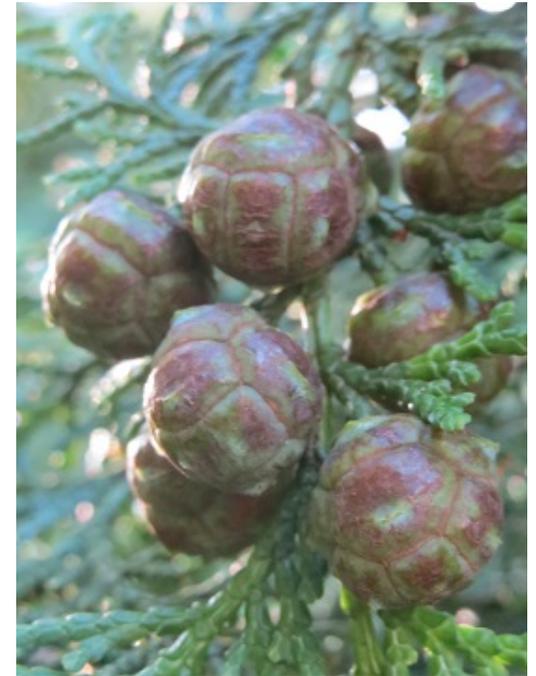
第十八話 DNA損傷生成から修復へ(その5)－DNA修復のメカニズム3－

前回、DNAの二本鎖切断とはどういうものかについて述べましたが、様々な形状の「切れ端」があること、切れ端同士は互いに離ればなれになってしまう可能性があること、の二点が重要です。

DNA二本鎖切断の修復には大きく分けて二種類知られています。ひとつは、「相同組み換え」、もうひとつは「非相同末端結合」です。これだけでは何のことかわかりません。まず「相同」ですが、DNAの構成成分である4種類の塩基、アデニン、グアニン、シトシン、チミンの並び方—塩基配列—が同じという意味です(相同配列)。したがって最初の「相同組み換え」は、二本鎖切断になった部位の近傍と同じ(あるいは良く似た)塩基配列を持った、他のDNA鎖の一部をうまく利用しながら、二本鎖切断部位どうしをくっつけて元に戻す作用、となります。ですから、全く同じ配列の部分が他に見つかれば、二本鎖切断は完全に元に戻りうるというわけです。一方、「非相同末端結合」の「相同に非ず」とはどういう意味かという、二本鎖切断部分と相同の配列をもつDNAを利用しない、ということです。ですから「非相同末端結合」は、切れた末端同士を直接、無理やりにつなげる、という修復方法になります。ここでは「つなぐ」ことが目的ですから、元の配列に戻るかどうかはわかりません。変異(配列の変化)が生じやすい修復方式といえましょう。変異は時と場合によっては、細胞をがん化させます。自然はなぜ、「いきもの」にそのようなDNA修復方法をもたせているのでしょうか。不思議ですね。

第十九話 DNA修復のまとめ

第十四話から、五回にわたってDNA損傷の修復方法について簡単に述べてきましたが、実際はもっと複雑で様々な修復パターンが見つかっています。そもそも、なぜこういった多くの修復経路が存在するのでしょうか？DNAを傷つける多種多様な原因に対処するため、という理由は確かに最も正しい、理由として間違っていないでしょう。ただ以前にも触れたように、DNAやタンパク質などの生体分子の作用を擬人化して、分子が“意志”をもって能動的に動いているように考えるクセがつくと、「いきもの」の正しい理解を妨げるのではと心配(杞憂?)します。たとえば、変異が残りやすい「非相同末端結合」を“修復”という言葉で表すのが本当に適切なのでしょうか。生体分子の作用に貼られた“修復”などのレッテルをはがしたその下に、精密機械ではない「いきもの」の素顔が見えてくるのではないかと思います。



檜(ヒノキ)の球花(東大寺鐘楼近く)

バレーボール？スジの入り方がそっくりです。コレを参考にしてバレーボールが作られたのでしょうか。幹や葉がスギに似ていたのでスギの花粉が入っているかも・・・と思いましたが、調べてみると、似ているのはむしろ当然で両者とも「ヒノキ科」の植物ということでした。ちなみに球果の中身は花粉ではなくタネです。

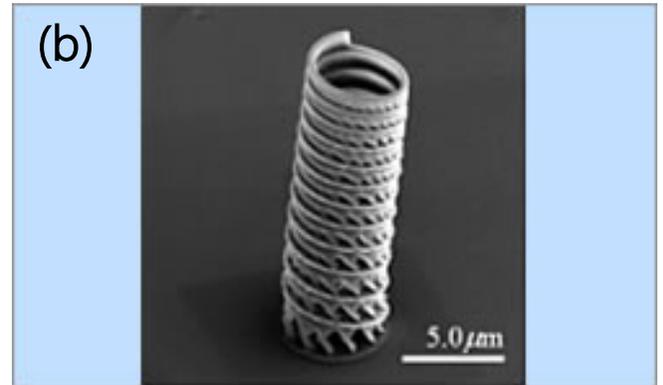
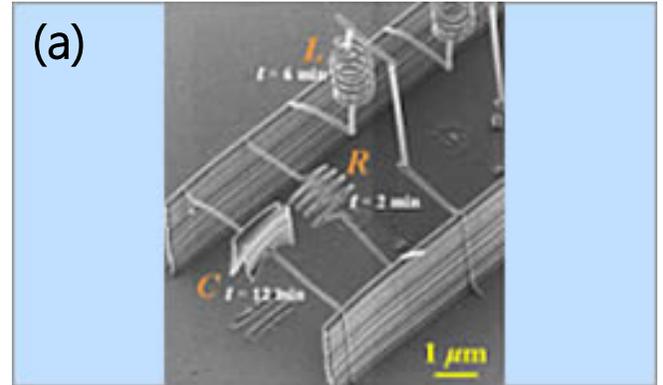
「檜」と聞いて思い浮かぶのは、あの独特の香り成分、「ヒノキチオール」です。同じヒノキ科のヒバに特に多く含まれているそうです。「ヒノキチオール」は香りだけでなく抗菌作用もあるということで一部の化粧品などにも使われています。また、山村の「道の駅」にはよく檜の木片が売られています。自宅で手軽に「檜風呂」を堪能できますよ。

真空四方山話

真空応用機器 ー集束イオンビーム装置ー

今回は集束イオンビームのお話です。集束イオンビームはFocused Ion Beamですので、略してFIB(エフアイビー)と呼ばれます。同じエネルギーの場合、重いイオンの方が大きな運動量を持つので、運動量移行によって表面の原子を弾き飛ばす効果が大きくなります。そのため、比較的重いガリウムイオン(Ga⁺)が使われます。イオンビームを電場で集束させると、単位時間単位面積当たり多くのイオンを照射できますので、表面の原子を弾き飛ばす効率が高くなります。この性質を利用すると、結晶を見る見るきれいに削ることができます。厚さ0.1ミクロン程度に薄片化できるので、透過電子顕微鏡の試料作製には欠かせません。集積回路のトランジスタなど微小な部分を真っ二つに切って、断面を電子顕微鏡(SEM)観察することもできます。半導体デバイスメーカーにとっては、自社製品のみならず、競合他社製品の構造や出来栄も分かるわけです。高速のイオンビームが結晶表面に衝突すると二次電子が発生しますので、FIBで表面加工しながら、その部分をSEM観察することもできます。FIBによる表面削り出しとSEM観察を繰り返して、二次元の分析データを積み重ねると、結晶粒を三次元的に表示することもできます。

ところで、電子デバイス製造で使う感光材(有機物)をレジストと言いますが、レジストの付いた試料を頻繁に観察するSEMでは、観察中に試料表面にすすのようなものが付くことがあります。これと似た現象がFIBでも起こります。意図的に真空容器内に有機ガスを入れて、ガス雰囲気中でFIBを照射すると表面に有機物が堆積します。これをFIB-CVD(Chemical Vapor Deposition)と言います。FIBの焦点位置やその移動速度をPC制御すると微小な構造物を作ることができます。図1に電気回路の三要素(コンデンサ、抵抗、コイル)を含んだ空中配線やピサの斜塔の例を示します。最初は世界一小さなワイングラスでした。このようにFIBはナノスケールでの加工、表面分析、微小体形成などに応用することができます。



兵庫県立大学高度産業科学技術研究所において、FIB-CVD技術を駆使して作製された(a)空中配線、(b)ピサの斜塔(提供:松井真二前教授)。FIBの焦点を走査して一筆書きのようにして作製する。

人事往来(転出)

齋藤 梓

管理部 庶務課(木津地区) 平成29年9月30日退職

2年11ヶ月、大変お世話になりました。至らないこともあったと思いますが、いろいろご指導いただきありがとうございました。皆様と関西研で働けたこと一生忘れません。これからも関西研の更なるご発展をお祈りしています。



関西研管理部一同にて



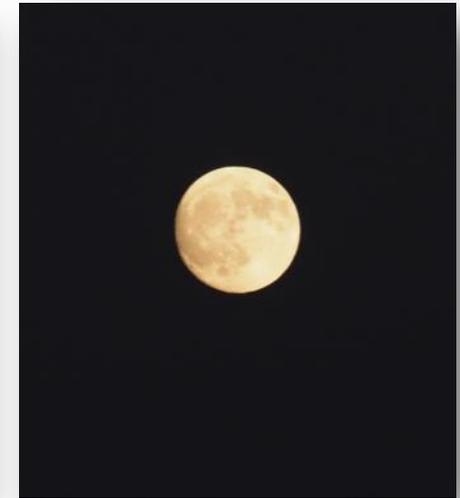
関西研中庭の草むしりを実施いたしました



本薬師寺跡周辺に咲くホテイアオイ(奈良県橿原市)

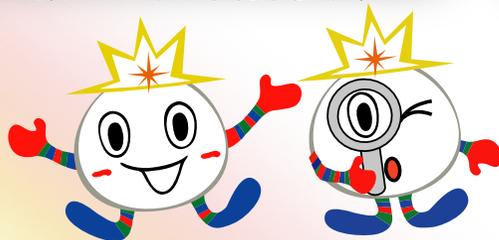


安倍文殊院のコスモス迷路(奈良県桜井市)



平成29年度 中秋の名月

【撮影:管理部】



編集後記:

木津川市では朝晩の気温も下がり秋らしくなってきました。関西研(木津地区)では施設公開に向けて構内の除草作業を鋭意実施しております。ご来所の際、関西研構内の豊かな自然や庭園をご鑑賞いただけましたら幸いです。(庶務課)