

関西光科学研究所(平成29年1月31日発行)

所長メッセージ

新年明けましておめでとうございます。本年も量研機構関西光科学研究所をよろしくお願い申し上げます。

関西研木津地区の管理棟正面玄関を入った真正面に、横6.6m×縦1.6mの巨大な書初めが掲げられています。「愚海」の雅号を持つ、保安管理課の植田久男課長の手によるもので「知不惑」と見事な筆で書かれています。「ちどふわく」、あるいは「みちをしればまどわず」と読みます。「物の道理をわきまえていれば迷うことがない」の意味ですが、「何か道しるべを得る、あるいは目標や決意が固まれば、あとはそれに向かって一心に突き進むべし!」という意味にも取れます。まさに新しいスタートを切った量研機構の新年にふさわしい作品であると思います。

量研機構の基本理念である「量子科学技術による「調和ある多様性の創造」により、平和で心豊かな人類社会の発展に貢献する」に基づき、関西研は、「世界トップクラスの高強度レーザーや高輝度放射光などの技術開発を基盤として、それらを用いた学術の最先端研究と、イノベーション創出に向けた産業・医療応用を推進する」ことをミッションとしています。今年も目標に向かって職員一同全力で進んでまいります。

【内海 渉】



1月の主な動き

- 1月7(土)-9日(月)第30回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムを共催して研究発表(於:神戸芸術センター)
- 1月10日(火) 平野俊夫理事長年頭挨拶
- 1月12日(木) 平成29年けいはんな学研都市新年賀詞交歓会(於:けいはんなプラザ)
- 1月24日(火) 第9回 文部科学省「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」シンポジウム(於:東京麹町弘済会館)
- 1月30日(月) 平成28年度経済産業省近畿経済産業局水素・燃料電池革新技術セミナーにて口頭発表(於:阪大産研)

今後の主な予定

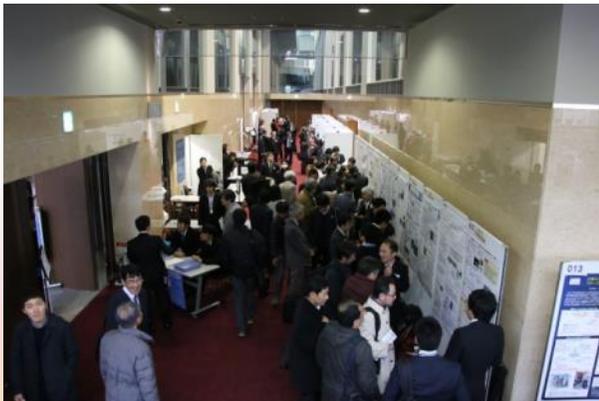
- 2月7日(火) けいはんな先端シーズフォーラム(於:関西光科学研究所多目的ホール棟)
- 2月15日(水)-17日(金) 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議(nano tech 2017)に職員1名派遣(於:東京ビッグサイト)
- 2月16日(木) ノーマイカーデー
- 2月17日(金) 文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム第15回ナノテクノロジー総合シンポジウム(JAPAN NANO 2017)で発表(於:東京ビッグサイト)
- 2月22日(水) 関西光科学研究所播磨地区総合訓練
- 2月23日(木)-24日(金) JAEA-QST放射光科学シンポジウム2017/文部科学省ナノテ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放射光利用技術セミナー(於:SPring-8)
- 3月9日(木)-10日(金) 第31回固体飛跡検出器研究会(於:関西光科学研究所多目的ホール棟)

イベント紹介

第30回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム



芸術センターでの発表を聴講する参加者



ポスターセッションの様子

1/7(土)から9(月)にかけて標記シンポジウムが日本放射光学会の主催、量研機構等26団体の共催で、山陽新幹線新神戸駅近くの神戸芸術センターで開催されました。689名の参加者があり、たいへん盛会でした。

このシンポジウムは毎年1回開催されます。放射光を利用した研究成果のみならず、放射光用の加速器・光源、ビームライン・測定器まで含めた我国における放射光に係る総合的な発表の場となっていますので、このシンポジウムを丹念に取材すれば、我国の放射光科学の現状を知ることができます。

国内に放射光施設・ビームラインを保有する大学・研究機関から毎年現状が報告されます(19件の施設報告ポスター)。今年は他に3件の特別講演、2件の奨励賞受賞講演、9件の招待講演、25件の企画講演、118件の口頭発表、245件のポスター発表がありました。量研機構からも招待講演を始めとして多数の発表がなされました。また、日本放射光学会の総会のほか、関連する学術団体の会合も合わせて開催されました。さらに、一般を対象とした市民公開講座も開催され、細胞の姿を探る研究、体内時計を司る物質、神経が働く仕組みなど、放射光の応用範囲の広さが示されました。

研究発表に限らず、展示の多さも特筆されます。81件の展示ブースのほとんどが放射光に関連した機器・材料を製造・販売する国内外の企業からの出展です。放射光研究が如何に先端産業に支えられているか、逆に、その育成に貢献しているかを知ることができます。企業のみならず、革新的研究開発推進プログラム(ImpACT)の展示もありました。そのような国費による研究プロジェクトにとっては、その専門家に限らず、より多くの人々に成果や活動を知ってもらう良い機会となっています。

第9回文部科学省「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」シンポジウム

1月24日(火)に東京麹町の弘済会館にて『第9回 文部科学省「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」シンポジウム』が開催されました。

本プログラムは東京大学を幹事機関とする関東拠点と大阪大学を幹事機関とする関西拠点の2拠点があり、関西研は関西拠点に加わっています。本プログラムの特徴の一つは、10年間の長期事業であることです。9年目の今回のシンポジウムでは、腰を据えた研究開発や人材育成ができたと話される方が多くおられました。

関西研では、光量子科学研究部の近藤部長を代表に、超高速光物性研究グループを中心として、QUADRA-T と名付けられた Yb:YAG の薄ディスクを用いた高繰返し、高出力レーザーの開発が最終段階に入り、高強度テラヘルツ光の発生や高強度レーザーによる反応機構の解明、最先端の計測技術の開発や分子制御などを推進しています。



プログラムオフィサーの加藤義章学長(光産業創成大学院大学)による
シンポジウムの主旨等説明



参加者で満席の会場



ポスター発表の様子

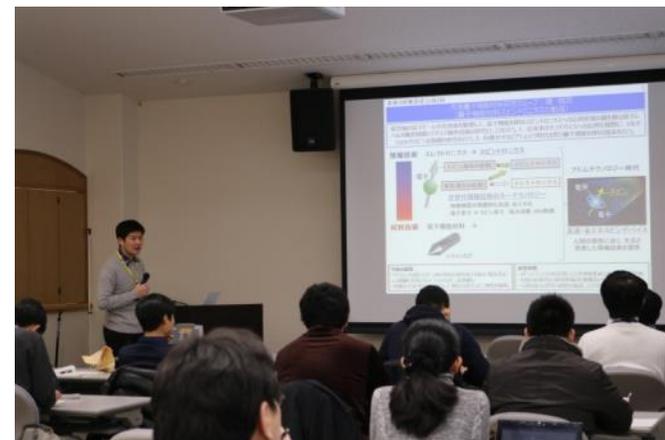
QST未来ラボ・先端量子機能材料研究グループ キックオフミーティング

1月16日(月)-17日(火)に雪の降る中兵庫県佐用町の大型放射光施設Spring-8の関西光科学研究所放射光科学研究センターで標記ミーティングが開催されました。将来的にQSTの大きな柱に成長する可能性のある融合研究を推進するバーチャルラボを設置するためのQST未来ラボ制度が創設され、「量子細胞システム研究」、「生命量子基礎物理学研究」、「先端量子機能材料研究」、「EUV超微細化技術研究」、及び、「先端量子ビーム研究」の5件がQST未来ラボとして今年度スタートしました。(※「未来ラボ」の詳細につきましては6ページをご覧ください。)

量子機能材料スピントロニクス創成を目指す先端量子機能材料研究グループの今回のキックオフミーティングでは、境リーダーをはじめとした所内メンバーによる講演の他、所外メンバー(筑波大、千葉大、および、JAEAの藤森博士)にもご講演をいただきました。さらに、物質・材料研究機構の李松田博士には、ホイスラー合金を用いたオールメタルスピンバルブにおける磁気抵抗効果に関して、最近の話題と課題について特別講演をいただきました。



先端量子機能材料研究未来ラボの面々



ミーティングの様子

ホットなふおとんで初笑い

新年親子工作教室(Jan.)開催しました

新年は1月4日より開館し、1日2回×12日間、計24回の新年親子工作教室を楽しんでいただきました！お正月にちなんだこま回しや皿回しに加え干支やおみくじにちなんだ万華鏡やレジン工作を行いました☆

今年も子供たちのにこやかな笑顔を多く見れるようにスタッフ皆で盛り上げていきたいと思っております！
本年もよろしくお願いいたします♪



1月の来館者は2,351名で、総来館者数は600,322名となり開館60万人を突破！1月29日に、記念のお祝いをしました♪

新春こま回し
1月4日(水)

新春けんだま
1月6日(金)

大吉レジン
1月8日(日)
1月9日(月祝)

ドリームスコープ
1月15日(日)
1月29日(日)

ダイナソーショット
1月22日(日)

新春皿回し
1月5日(木)

大福キラキラ棒
1月7日(土)

カラフルスーパーボール
1月14日(土)
1月28日(土)

HAPPYディアボロ
1月21日(土)

連携活動

「QST未来ラボ」

「QST未来ラボ」は、QSTの拠点や部門の枠を越えた研究連携を推進するための仮想的な研究所です。研究者の組織横断的な連携の場に位置付け、量子科学技術と医学・生命科学を融合した「量子生命科学」など先端領域の研究を加速するため、現在5つの研究グループが組織されています。関西光科学研究所からは、それぞれ5つのグループに合計15名が参画しています。

先端量子ビーム 研究グループ

野田耕司グループリーダー
【千葉(放医研)】

次世代重粒子線がん治療装置である「量子メス」と呼称すべき量子線がん治療装置の研究開発。

【関西研(木津)から5名】

量子細胞システム 研究グループ

横谷明德グループリーダー
【東海センター】

放射線によるDNAの初期損傷とその修復、突然変異の誘発、それに伴う発がんなどの研究や生命進化に関する研究を進めるとともに、放射線生物研究を「量子生命科学」という観点からも推進。

【関西(木津)から2名、関西(播磨)から1名】

生命量子基礎物理学 研究グループ

村上洋グループリーダー
【関西研(木津)】

量子ビームなどを利用した量子論的研究手法や考え方、解析技術力を活かして、分子レベルから量子レベルへと生命科学のパラダイムシフトを推進。

【関西研(木津)から1名】

EUV超微細化技術 研究グループ

前川康成グループリーダー
【高崎研】

極短紫外線(EUV)の発生・制御・利用技術を融合した先端微細加工プラットフォームの形成
【関西研(木津)から3名】

先端量子機能材料 研究グループ

境 誠司グループリーダー
【東海センター】

量子機能材料スピントロニクスへの創成
【関西研(播磨)から3名】

第十話 そもそも「DNA」って、どんなモノ？ こわれると、どんなふうになるの？－その1－

第九話では、「DNA」という生物の設計図の役割と重要性について述べてきましたが、そもそもDNAって、どんな物質なのでしょう。

まず、おおざっぱな形としては、「とてつもなく細〜く長〜い、“ひも”」と表現できます。“細さ”を表す「直径」は約0.000002ミリメートル、一般的なそうめん(約1ミリメートル)の50万分の1程度です。一方、「長さ」は生物の種類によって違いますが、私たち人間のものでは、約2メートルになります。“2メートル”といえば人の背丈程度ですから大して長くないように思えますが、細さを考慮するとスゴく長いと感ずることができます。仮にDNAの直径を1ミリメートル(そうめん程度)とすると、長さは1000キロメートル。筆者の住む奈良から札幌までの距離に相当するのです。人間は約60兆個の細胞でできているといわれておりますが、その細胞ひとつひとつの中にある細胞核という袋(直径は0.01ミリメートル程度)に、2メートルの細〜い“ひも”がコンパクトに収納されています。私たちの常識から判断すると、まさに“ぎゅうぎゅう詰め”、ラッシュ時の満員電車と同じような、身動きが取れない状況が思い浮かびますが、それは“細さ”をイメージしにくいことから起こる誤解です。車内の人数が同じ場合、全員がお相撲さんか、あるいはバレエダンサーかで、各人の動ける範囲は大きくちがってきます。実際、細胞核の容積を100とすると、その中のDNAの占める体積は1程度です。この状態を「一杯のラーメン」で考えると、麺好きのお客はさぞかし怒ることでしょう……。

さて、DNAをさらにミクロな目でみると、水素、酸素、窒素、炭素、リンという5種類のつぶ(原子)が規則正しくつながった構造をしています。冒頭で、DNAは“ひも”の形をしていると表現しましたが、もう少し詳しくいいますと、その“ひも”は、たくさんの短い横系でつながれた2本の長い系(“はしご”のようなイメージ)を、ねじってらせん状にしたような構造になっています。原子が「規則正しくつながっている」ことで、その構造が保たれています。

DNAは「生物の設計図」です。DNAを構成している原子が「規則正しくつながっている」からこそ、設計図の役割を担うことができます。ですから、その「つながり」が断ち切られること、あるいは断ち切られた「切れ端」同士が、前とは違った相手と「つながり直す」ことによって、設計図に変化が起こるのです。その「つながり」を変える力をもつもの、それが光や放射線、一部の天然・人工化学物質、ということになります。私たちは、そういったDNAの設計図を変える力をもつものに囲まれて暮らしているのです。

一次回へつづく

【量子生命科学部 放射線DNA損傷研究グループ 赤松 憲】



馬酔木(アセビ) (大仏池、奈良市)

うすすらと霜が降りた小寒の朝、さっそく「春」を見つけました。満開になった“鈴なり”状態の馬酔木はよく知られていますが、筆者の見つけた「春」も、梅の花の咲きはじめと同じように、新年への希望を感じさせてくれました。

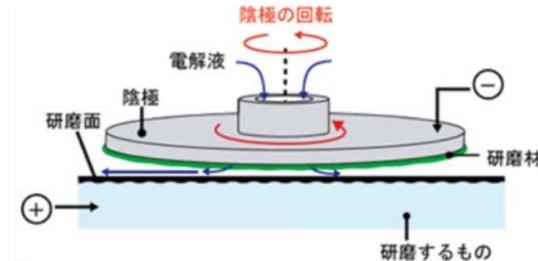
「初春の しあわせ運ぶ 馬酔木かな」

真空四方山話

真空チェンバの内面処理

超高真空を得るためには、真空チェンバの内面に吸着しているガス分子を脱離させることと、チェンバ材の金属内部から湧き出るガスの量を少なくすることが重要です。内面に吸着するガス量を少なくするためには、できるだけ表面粗さを小さくする必要がありますので、内面を研磨処理します。超高真空に入れなければバフ研磨やサンドブラスト処理・ビーズショット処理で表面の汚染を除去すれば十分です。バフ研磨では、円形布を重ねて縫合せ、その円周上に研磨剤を付けて、回転させて研磨します。サンドブラスト処理・ビーズショット処理では、砂や粒状の研磨剤、ガラスビーズを高速で吹きつけて表面を研磨します。

超高真空用の内面処理では電解研磨や化学研磨が一般的です。これらの処理によってサブミクロン程度まで表面の凹凸を取り除くことができます。数十nmまで表面を平坦化する方法は、我国で開発された電解複合研磨です。この方法では、表面の不動態皮膜の凸部を研磨材により機械的に除去し、同時にそこから金属を電気化学的に溶出させることで、凸部を平坦化します(図の(a)参照)。素晴らしい鏡面(図の(b)参照)ができて、表面に吸着するガス量を少なくできますので、早く真空引きできます。さらに到達圧力を下げるためには、金属内部から湧き出るガスを抑制しなければなりません。そのためには、そもそもガス含有量の少ない金属(アルミ合金、チタン合金)を用いる、または、薄膜を形成(窒化チタンコーティング)してガス放出を抑制する方法があります。さらに、極高真空を得るためには、金属を真空中で高温熱処理(1000℃以上)することで、溶存ガスを予め抜く方法が有効です。



(a) 電解複合研磨の概略



(b) SUS304の電解複合研磨の事例

図 (a)電解複合研磨の概略と(b)SUS304のパイプ、継手の内面処理の事例
(イラスト・写真提供:株式会社中野科学殿)

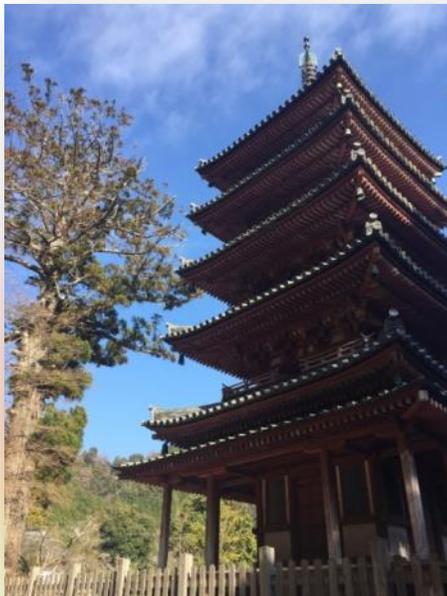
ギャラリー



関西光科学研究所(播磨地区)構内の雪景色



若草山焼き(奈良市)



国宝 海住山寺の五重塔
(木津川市)



光仁会(大安寺がん封じ笹酒祭り)(奈良市)



石上神宮の鶏(天理市)

【撮影:管理部】

謹んで新年のご挨拶を申し上げます。本年も関西研だよりをよろしくお願ひ申し上げます。関西光科学研究所(播磨地区)の位置する兵庫県佐用郡佐用町は1月中幾度も降雪を観測し、研究所も見渡す限りの雪景色となりました。道路情報を気に掛けつつも、職員一同で姿を変えた研究所の風景をしばし楽しみました。(庶務課)