

## 所長メッセージ

関西研の英語の紹介ビデオができました。米国物理学会(APS)が世界中の研究機関の中から優れた成果を出している所を選んで紹介ビデオを作成し、それを学会の会場と提携ホテルで上映するとともに、APSのウェブページで1年間掲載するというものです。過去には、日本からは、東京大学、慶応大学、名古屋大学などがオファーを受けて製作し、今年は、スタンフォード大学、テキサス大学、東京大学、国立天文台(日本)などと並んで、関西研が選ばれました。2月某日にディレクターとカメラマンが来所して、丸一日かけて撮影が行われ(ドローンを使った空撮も)、完成したビデオは関西研ホームページでも公開しています(トップページの右下「KPSI now on You Tube」をクリック)。さすがプロ編集者の仕事で、超ド緊張で目が泳いでいる所長インタビューを除けば(出来ることならこの部分削除したい!)、レーザー運転の臨場感といい、スタッフの頼もしいインタビューと言い、大変良くできています。時間の制約があり、放射光や生命科学など、関西研で行われている他の研究を紹介できなかったのは残念ですが、別の機会を考えたいと思います。

さて、関西研(木津地区)があるけいはんな学研都市は、今年30周年を迎えました。これを記念したロゴマークが作られたのでご紹介いたします。「0」の中のやわらかな曲線は京阪奈(けいはんな)の広い稜線を、3つの形は過去・現在・未来の“時”の積み重ねを、また京都・大阪・奈良、あるいは産・官・学の連帯を表しているとのこと。学研都市の更なる発展に、関西研も大きく貢献していきたいと願っています。 【内海 渉】



## 3月の主な動き

- 3月3日(金) 財務省主計局文部科学第四係光野係長視察(木津地区)
- 3月8日(水) 平成28年度第2回残留ひずみ・応力解析研究会/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第2回放射光利用研究セミナー(於:研究社英語センター)
- 3月8日(水) 青森県ITER計画推進会議視察(木津地区)
- 3月9日(木) 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・ワークショップ/NIMS先端計測シンポジウム2017(於:NIMS千現地区)
- 3月9日(木) けいはんな学研都市30周年記念シンポジウム(パネル展示)(於:グランフロント大阪)
- 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)
- 3月24日(金) 文部科学省科学技術・学術政策局研究開発基盤課村上課長視察(木津地区)
- 3月24日(金) 第18回KPSIセミナー並河一道教授(東京学芸大学)
- 3月27日(月) 文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業京大・JAEA・GST微細構造解析プラットフォーム平成28年度第2回地域セミナーと施設見学会(於:京都大学宇治キャンパス/宇治おうばくプラザ)

## 今後の主な予定

- 4月14日(金) 第19回KPSIセミナーCeri Brenner博士(RAL(ラザフォードアップルトン研究所)、英国)
- 4月17日(月) 第20回KPSIセミナーJiping Zou教授(LULI(光強度レーザー応用研究所)、フランス)
- 4月25日(火) 第21回KPSIセミナーFelix Karbstein博士(イェナ大学、ドイツ)
- 4月30日(日) SPring-8 施設公開
- 5月9日(火)-10日(水) 光・量子ビーム科学合同シンポジウム2017(於:大阪大学銀杏会館)

## イベント紹介

兵庫県立大学第4回放射光産業利用支援講座・計算科学連携セミナー「実験と理論・シミュレーションとの連携課題」、高度産業科学技術研究所先端技術セミナー2017、及び京大・JAEA・QST微細構造解析プラットフォーム平成28年度第2回地域セミナーと施設見学会

放射光関連セミナーでQST微細構造解析プラットフォームの紹介

QST播磨地区では大型放射光施設SPring-8に設置している放射光実験装置を使った産官学の外部ユーザーに対する研究支援をしています。QSTが主催する行事のほかにも他機関が主催するセミナー等に共催、協賛するなどして、QST微細構造解析プラットフォームの研究支援を広報しています。

3月3日(金)に兵庫県立大学高度産業科学技術研究所先端技術セミナー2017が姫路のイーグレひめじで開催されました。81名の参加者で盛会でした。このセミナーでは所外から46名の参加があり、QSTにとっても研究支援先を開拓するにはよい機会です。そこで、QST微細構造解析プラットフォームも協賛して、研究支援全般を説明するポスター発表を行いました。

3月10日(金)に兵庫県立大学第4回放射光産業利用支援講座・計算科学連携セミナー「実験と理論・シミュレーションとの連携課題」が姫路のじばさんびるで開催されました。産業界も含めて47名の参加者がありました。ここでも研究支援を説明するポスターを展示し、パンフレットを配布しました。

3月27日(月)に京大・JAEA・QST微細構造解析プラットフォーム平成28年度第2回地域セミナーと施設見学会を共催しました。「レーザー照射による材料改質」に絞って口頭発表(京大2件、JAEA1件)が行われ、異分野交流ができました。QSTからはQST微細構造解析プラットフォームの研究支援全般について口頭発表し、パンフレットを配布しました。



第4回放射光産業利用支援講座の様子



京大第2回地域セミナーの様子

## 第31回固体飛跡検出器研究会



集合写真



見学会の様子(実験棟)



ロビーでの展示・デモ実験

3月9日(木)、10日(金)の2日間、関西光科学研究所・多目的ホール棟にて第31回固体飛跡検出器研究会(主催:固体飛跡検出器研究会 共催:応用物理学会放射線分科会、量研機構関西光科学研究所、神戸大学大学院海事科学研究科)が開催されました。参加者は40名で、活発な議論が行われました。

初日は、量研機構関西研の内海渉所長による関西研の紹介に続き、神戸大学大学院海事科学研究科の山内知也教授から固体飛跡検出器と研究会の歴史を紹介していただきました。原子力機構の甲斐健師博士による招待講演では、低エネルギー電子の挙動に関するモデルが紹介されました。一般講演では、3つのセッション(レーザー駆動イオン加速(4件)、原子核乾板(6件)、放射線物理・発生技術・計測(4件))で口頭発表が行われ、原子核乾板を用いたミュオンラジオグラフィによるエジプトピラミッドの内部構造に関する講演等が行われました。2日目は、量研機構高崎研の田口光正博士によるゲル線量計に関する招待講演と、3つのセッション(イオントラック①(4件)、計測技術開発(6件)、イオントラック②(7件))で口頭発表が行われ、新しい検出器の紹介や将来の“放射線天気”実現へ向けた環境放射線計測に関する講演など、放射線を身近な存在として認知するための研究報告も行われました。また、特別講演として量研機構関西研の桐山博光博士に超高強度レーザーの最近の進展とJ-KAREN-レーザーの紹介をしていただき、実験棟見学ではJ-KAREN-レーザーや固体飛跡検出器の解析室を見学しました。固体飛跡検出器は関西研のイオン加速研究においても大活躍しています。

今回の研究会を通して、歴史ある固体飛跡検出器の研究がさらに進展されることが予想され、今後の課題や重要性を再確認した研究会となりました。

まだ計画段階ではありますが、来年についても関西研(木津地区)での開催を予定しています。

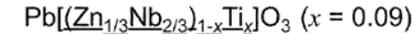
## コヒーレントX線を利用した材料研究を推進

ABO<sub>3</sub>型結晶構造を持つリラクサー強誘電体PZN-xPTにコヒーレントX線回折を適用し、機能性向上に結びつく不均質構造のゆらぎや緩和過程を捉えることに成功

SPring-8に代表される第3世代放射光源の建設以降、空間的に波面が綺麗に揃ったX線(コヒーレントX線)が現実的に利用可能となり、光学技術・測定技術・解析手法等の開発が各地で行われてきている。X線は原子レベルの波長をもつため、コヒーレントX線を利用する場合、光学素子などに相應の精密さが求められる。しかし、一旦この壁を乗り越えてしまえば、光学顕微鏡では届かないnmからsub- $\mu$ m領域の構造情報の検出感度を持つプローブとなる可能性を持っている。

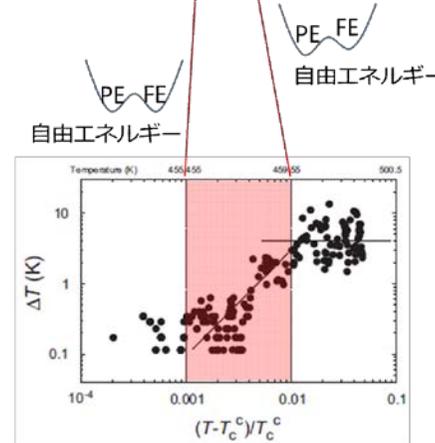
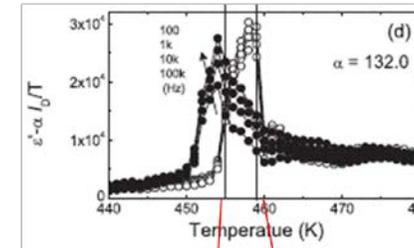
我々は、特に、不均質であるがゆえに高機能性を持っている結晶材料に興味を持っている。これらの機能性向上の鍵として、メゾスコピック(nm- $\mu$ m)レベルの不均質構造(「ドメイン」や「ヘテロ相」と呼ばれる)の重要性が指摘されている。我々はABO<sub>3</sub>型結晶構造を持つリラクサー強誘電体(1-x)Pb(Zn<sub>1/3</sub>Nb<sub>2/3</sub>)O<sub>3-x</sub>PbTiO<sub>3</sub>(PZN-xPT)や(1-x)Pb(Mg<sub>1/3</sub>Nb<sub>2/3</sub>)O<sub>3-x</sub>PbTiO<sub>3</sub>(PMN-xPT)にコヒーレントX線回折を適用し、ヘテロ相やナノサイズドメインといった機能性向上に結びつく不均質構造のゆらぎや緩和過程を捉えることに成功した。

今後の課題としては、不均質系に特有な階層的性質(構造・ダイナミクス)と機能の関係性に注目しながら、機能発現の起点となるヘテロ相境界面、ドメイン境界面等の界面応答の理解、不均質構造由来の緩和分布、界面集団励起等の探索、熱力学的エントロピーの評価等を行ってゆきたい。一般に、不均質系とコヒーレントX線の組み合わせは相性が良く、対象を強誘電体に限らず幅広い対象に応用することを視野に入れて研究開発を行っている。



## ヘテロ相ゆらぎ

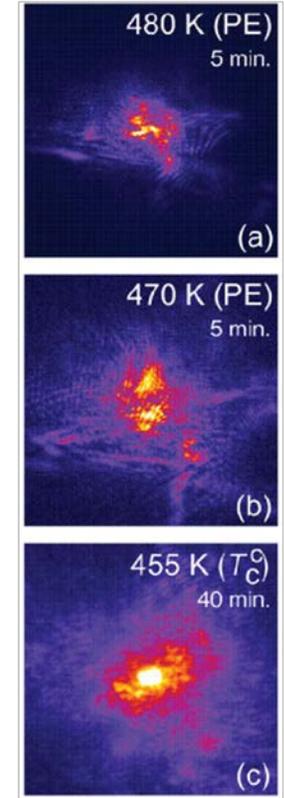
T<sub>c</sub>近傍における誘電率の増大  
フォノン(散漫散乱)の効果を差引済み



常誘電 (PE) 相、強誘電 (FE) 相の自由エネルギーが広い温度領域で拮抗した結果大きなゆらぎが生じる。

K. Ohwada et al., Phys. Rev. B **92**, 174121 (2015), Phys. Rev. B **90**, 104109 (2014), Phys. Rev. B **83**, 224115 (2011), Trans. Mat. Res. Soc., **32**, 7-10 (2007).

100nmサイズのヘテロ相を反映したスペックル画像



## 1つの金属原子に9つもの水素が結合した新たな物質の誕生

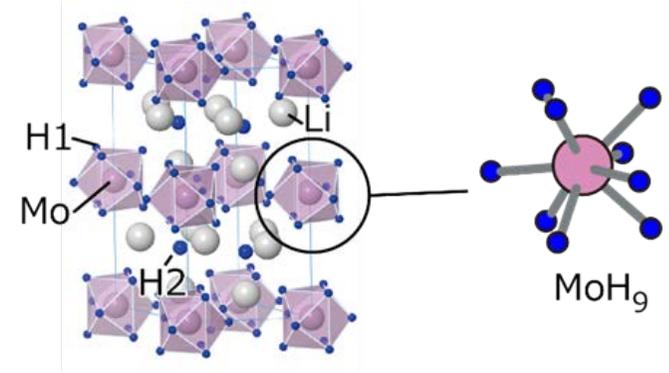
高圧合成技術の研究成果をプレス発表および新聞掲載

東北大学金属材料研究所の高木成幸准教授と同大学原子分子材料科学高等研究機構(AIMR)/金属材料研究所の折茂慎一教授らの研究グループは、「1つの金属原子に9つもの水素が結合した新たな物質群」の合成に成功しました。これは量研機構(齋藤寛之上席研究員)、高エネルギー加速器研究機構(池田一貴特別准教授、大友季哉教授)、株式会社豊田中央研究所(三輪和利主任研究員)との共同研究による成果です。本成果により、ほとんどの金属原子と水素とを結合させる技術が確立しました。また、これから水素を高密度に含む物質群の探索とその基礎・応用研究が拡大します。

金属の中には、単独では水素と結合しにくい元素群(ハイドライド・ギャップ)が存在します。一方、これらの元素は錯体水素化物を形成することで多くの水素と結合することができます。しかし、クロムとその仲間であるモリブデン、タングステンは、ハイドライド・ギャップに属するにもかかわらず、錯体水素化物においても水素と結合しないとされてきました。これに対して、2015年、本研究グループは、クロムと水素が結合した錯体水素化物の合成が可能であり、クロムが一般的な金属より多い7つの水素と結合することを発見しました。

今回、本研究グループは、モリブデンとタングステン、また、これまで錯体水素化物の合成報告がなかったニオブとタンタルの4元素を含む錯体水素化物の合成に取り組みました。具体的には、理論計算と高圧合成技術を融合し、合成条件を最適化することで、これらの元素を含む4種の新たな物質群を合成しました。そして中性子などの量子ビームを利用し、1つの金属あたり9つもの水素が結合していることを確認しました。この成果により、ほとんどの金属元素と水素を結合させる技術が確立されたこととなります。

水素を高密度に含む物質群は、水素貯蔵材料や高速イオン伝導材料、超伝導材料としての応用が期待されるなど、近年多くの注目を集めています。本研究成果は水素を高密度に含む物質群の探索とその基礎・応用研究を拡大させる重要な成果として、平成29年(2017年)3月13日にプレスリリースされました。同日19時(現地時間10時)に英国科学雑誌「Scientific Reports」のオンライン版に掲載され(doi:10.1038/srep44253)、翌日3月14日の日経産業新聞8面にも記事が掲載されました。



中性子回折や理論計算と併せて、Moの周りに9個と多量の水素が配位した構造をとることを世界で初めて決定

## 文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム技術スタッフ交流プログラム

### 技術スタッフ研修・報告会・総会

文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業では、毎年、各実施機関で研究支援に従事している技術スタッフが交流するプログラムが実施されています。これによって、異なる研究分野で使用されている測定技術等を、他の実施機関に数日間出張して座学も含めた実習を経験することができます。後日、実習の成果を発表しました。さらに、初めての試みとして運営側スタッフを交えず技術者だけの議論の場として、技術スタッフ総会も実施されました。

物質・材料研究機構に4日間出張して、手作業の化学機械研磨だけで行う良質な試料作製法と、走査型透過電子顕微鏡の調整法を実習しました。1対1の対応での確かなアドバイスの元、明瞭な原子像が得られる試料を作製することができました。実際に試料の作製と測定を行うことで、論文データの解釈に大いに役立つ経験になりました。その成果を、3月9日(木)の「共用・計測合同シンポジウム2017」と、10日(金)の「技術スタッフ交流プログラム報告会」において、「高品質STEM 試料作製からSTEM 観察まで」と題してポスターと口頭で発表しました。

報告会に先立って、3月8日(水)に行われた「微細構造解析プラットフォーム技術スタッフ総会」も含めたこれらの活動では、技術者同士で忌憚のない意見を出し合い、他機関の技術者同士の連携やユーザーへのホスピタリティに至るまで、幅広い範囲での情報交換や議論が行われました。

研究者に比べ交流の場が少ない技術者にとって、このような活動は他機関の技術者との交流を深め、技術支援の質の向上につながることを期待されます。



物質・材料研究機構での実習風景



技術スタッフ交流プログラム報告会の様子

## 平成28年度第2回残留ひずみ・応力解析研究会/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第2回放射光利用研究セミナー

第2回放射光利用研究セミナーで放射光を利用した残留応力測定技術を紹介

3月8日(水)に東京神楽坂の研究社英語センター大会議室において、首記研究会/セミナーが開催されました。過去最高となる100名もの参加者となり、意見・議論も活発に交わされ、盛会となりました。

首記の研究会/セミナーは、中性子産業利用推進協議会、茨城県中性子利用促進研究会、SPring-8ユーザー協同体、JAEA・GST・NIMS微細構造解析プラットフォームの主催、(一財)総合科学研究機構(CROSS東海)、J-PARC/MLF利用者懇談会、日本材料学会X線材料強度部門委員会の協賛で、毎年2回開催されています。



セミナー会場内の様子

機械部品・構造物においては、溶接部の残留応力とその信頼性に大きな影響を及ぼします。今回の研究会/セミナーでは主に鉄道や自動車等の輸送機器における残留応力評価がテーマとなり、鉄道車両や橋の床板等に使用されているアルミ合金の重要な接合技術である摩擦攪拌溶接(FSW)による残留応力、自動車用のばねやベアリング等における残留応力の影響等についての報告・議論が行われました。また、フェムト秒レーザーによるピーニング処理により生じた残留歪みを放射光で評価した結果等、最新の研究成果も紹介されました。講演の中では、企業側から産業機器内部の残留応力評価に関するニーズが紹介されるとともに、それに対する施設側からの利用提案等もあり、本研究会/セミナーは双方の研究開発の更なる進展に繋がる良い機会となりました。

## 共用・計測合同シンポジウム2017「先端計測研究と共用推進による材料イノベーション」(MEXT微細構造解析プラットフォーム・ワークショップ/NIMS先端計測シンポジウム 2017)

### 播磨地区における放射光利用研究支援を紹介

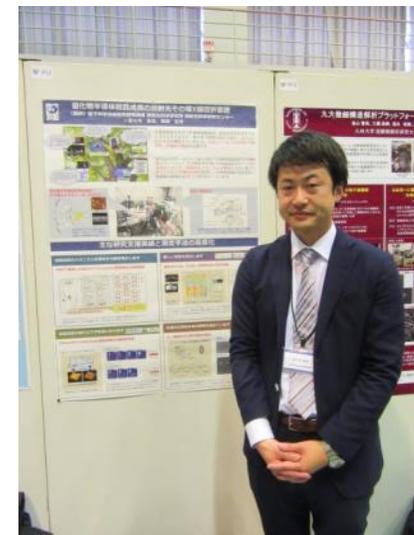
3月9日(木)に物質・材料研究機構(つくば千現地区)において、最先端計測技術の開発と国内外へ開かれた共用により新たな材料イノベーションを推進することを目的に、NIMS微細構造解析プラットフォーム推進室とNIMS先進材料イノベーションを加速する最先端計測基盤技術の開発プロジェクトの共催により、首記のシンポジウムが開催されました。NIMS内外から212名の来場者があり、たいへん盛会でした。

「文部科学省微細構造解析プラットフォーム・ワークショップ」では、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」が推進する最先端計測技術によるナノテクノロジー共用基盤の構築と生み出されたイノベーションについて、参画する全国11実施機関の研究支援成果や活動状況が報告されました。QST微細構造解析プラットフォームからは、「放射光X線による窒化物半導体薄膜成長のリアルタイム構造解析」に関する研究支援について口頭発表しました。

「NIMS先端材料計測シンポジウム2017」では、「先進材料イノベーションを加速する最先端計測基盤技術の開発」プロジェクトが推進する先端材料計測基盤における先進材料研究への応用展開や産学独の連携と国際標準化活動に関する最新の成果が紹介されました。同時に行われたポスターセッションは、研究者、学生、エンジニアの交流と連携を促進する場になりました。QSTからは佐々木が「窒化物半導体結晶成長の放射光その場X線回折装置」について、藤川が「高品質STEM 試料作製からSTEM 観察まで」について詳細に説明しました。



口頭発表の様子(JST佐藤勝昭先生の質問に回答中)



ポスターセッションでの一枚

## 渦波面量子ビーム研究会 ―渦ビーム利用の現状と課題―

軌道角運動量を持つ量子ビーム(渦ビーム)とは？

3月16日(木)に関西学院大学梅田キャンパスにおいて、量研機構(QST)とSPring-8ユーザー共同体(STRUC)の共催により、「渦波面量子ビーム研究会 ―渦ビーム利用の現状と課題―」が開催されました。参加者は25名で、活発な議論が行われました。

近年、軌道角運動量を持つ量子ビーム(渦ビーム; 図1参照)の性質が明らかにされつつあり、利用研究も盛んに議論されるようになってきました。本研究会では、レーザー、電子線、VUV、硬X線領域の渦ビーム利用で先駆的な研究者から渦ビーム生成と利用を紹介していただき、問題点の抽出と今後の方向性を議論しました。

齋藤晃先生(名大)からは「渦電子線の生成と利用」と題して、渦ビームの歴史と生成方法などの基本をご解説いただきました。加藤政博先生(分子研)からは「高エネルギー電子ビームによる渦光生成」、金安達夫先生(九州シンクロtron光センター)からは「極端紫外光渦と原子分子の相互作用研究」と題して、加速器ベースの渦光生成とその応用例が紹介されました。香村芳樹先生(理研)は「渦X線生成素子を利用した輪郭強調イメージングと応用の可能性」と題して、渦素子を結像光学系に利用した輪郭強調イメージングが硬X線領域でも可能な事を示されました。QSTの中新宿彦氏は「高強度軸対称光とプラズマの相互作用」について講演し、高強度軸対称光が位相特異点周りで作る急峻な電場勾配によりプラズマを集群できて、非広帯域化した高調波が発生することを示しました。

第1回QST播磨セミナー(2016/6/15、SPring-8サイト)で、渦光生成の世界的権威である佐々木茂美先生(広大名誉教授、現在米国Advanced Photon Source)にご講演いただきましたが、今回の会議はそれを継承し、発展させる形で行われました。参加者の所属は高強度場を含む光源系、計測系、理論までを含み、渦ビームをはじめとする高度な量子ビーム利用技術への関心の高さがうかがえました。

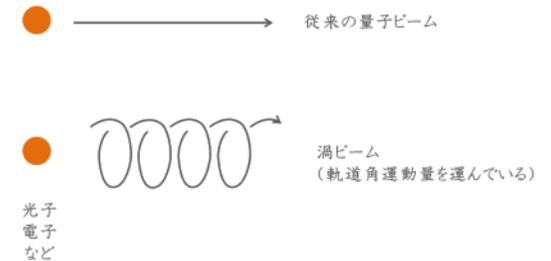


図1 渦ビーム



図2 研究会の様子

ふおとん親子工作さくらさくら開催しました



# Photons 2016

2016年度は年間 39,522名のお客様に来ていただきました👨👩👧👦  
お友達を誘ってくれた近所の子供たち、遠足で来てくれた各学校の皆様、  
SNSに投稿して下さった保護者の皆様、口コミにより来館いただいた方々など、  
一般および団体ともに数多く足を運んでくださいました！

3月は、1日2回×9日間、計18回の親子工作を楽しんでいただき、  
中でもさくらがモチーフの「万華鏡」や「レジン」はとても人気でした♪  
また、小学生以下のお子様を対象に考えた「モールのくも」や「静電気のくらげ」は  
簡単な工作ですが、小さな手で一生懸命作られていました♪

4月は(17日～23日が科学技術週間)、“ふおとんdeサイエンス”(工作教室)を予定しています！  
新しい映像コンテンツ🎬の上映も始まります！！  
これを機に小学校遠足などの機会に、より多くの方に科学館を楽しんでいただければと思います👨👩👧👦



レーザーラボ



光と影の体験教室



くらげのさんぽ3/4(土)3/5(日)



ものさんぽ3/11(土)3/12(日)



さくらスーパーボール3/18(土)



さくら万華鏡3/19(日)



さくらレジン3/20(月祝)



さくらキラキラ棒3/25(土)



さくらプラバン3/26(日)

### 第35回けいはんな若手研究者交流会

3月16日(木)、第35回けいはんな若手研究者交流会に参加しました。

若手研究者交流会では、けいはんな学研都市に立地する企業・研究機関・大学などの若手の皆様が、face to faceで自由に意見交換し、異なった分野の方々と交流を深め、新しいビジネスや共同研究が生まれることを目的としています。今回は、「けいはんなプチコンサート」等、けいはんな学研都市で活躍する若手演奏家による生演奏会の後、演奏家と参加者同士で語り合う時間が設けられました。

女声3部のアカペラによる演奏と、ピアノとフルートのアンサンブルの演奏がありました。どちらも生では初めて聴く演奏でしたので新鮮な経験でした。また、演奏家の方と直接お話しする、とても貴重な経験をさせていただきました。音楽のお話しも楽しかったですし、フリーランスという自分とは違う働き方のお話しも聞けて勉強になりました。



地元である同志社女子大学声楽科の学生さん(3名)



演奏者と参加者たちの交流会の様子



フルートと電子ピアノのコラボレーション演奏

【量子ビーム科学研究部門研究企画室(木津地区) 渡邊 佳保子】

## 十二話 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3－

前回、電離放射線ともいわれる光－ガンマ線・エックス線によるDNAのこわれかたについて述べましたが、「非」電離放射線である紫外線ではDNAはどのようにこわれるのでしょうか。

DNAを構成している原子同士をつなぐ役目を果たしているのは「電子」でしたが、電離放射線は、電子を「どこかに弾き飛ばす」のに十分なエネルギーをもっていました。一方、紫外線はそれほどのエネルギーをもっていないので、「弾き飛ばす」ことは基本的にできません。電子は相変わらずDNAの近くにいます。ただ、紫外線のエネルギーを受け取って“元気”になることによって原子同士をつなぐ役割を果たせない、むしろくっつくのを妨げる電子になってしまうのです。このように、電子の性質が劇的に変化するのは、電子が「量子」的である、すなわち「とびとびのエネルギー状態しかもつことができない」からです。元気がない状態(基底状態)を基本にして、“ちょっと”元気(第1励起状態)、“普通に”元気(第2励起状態)、“とっても”元気(第3励起状態)・・・など、「元気さ」が階段状に分かれております。坂道を行き来するように、「元気さ」が連続的に変わることはありません。

さて、電子が「励起状態」になれば、それまで原子と原子をつないでいた力が弱くなりますが、「励起状態」は不安定で、どこかにエネルギーを放出したくてたまらない状態でもあります。ですから、たとえば励起状態の電子Aの近くに別の基底状態の電子Bがあれば、元の結合を切って電子Bをもつ原子と新しい結合をつくることがあります。このようにして、「非」電離放射線である紫外線も、DNAの構造を変える、DNAをこわす要因となるのです。

最後に、質量をもつ“つぶ”の流れ(ビーム)である「荷電粒子線」の場合についてお話します。「荷電粒子線」には多くの種類があります。第五、六話でも触れたように、宇宙空間を飛び交っています。軽いものではマイナスの電気をもつ電子線、プラスの電気をもつ陽子線や炭素線などがあります。電気を帯びた粒子の周りには「電場」という「場」ができています。その「場」に電子などの電気をもつ別の粒子Cが近づくと、粒子Cは「力」を受けます。端的にいえば「エネルギーを受け取る」ということです。荷電粒子線がもしDNAの近くを通り過ぎたらどうなるのでしょうか。原子と原子をつないでいる電子が、その「動く電場」からエネルギーをもらい、励起や電離が起きてしまうのです。

第十話より三回にわたって、光や放射線によるDNAの「こわれかた」について述べてきましたが、こわされたDNAに対して、「いきもの」は成すすべもなくただ茫然と眺めているだけなのでしょう。(次回につづく)



河津桜(淀・京都市)

啓蟄の頃、一足先にお花見に行ってみよう。といっても、有名な「染井吉野」ではなく、「河津桜」という品種です。高さは2メートル程度で染井吉野よりずいぶん背が低いですが、大輪のかわいい花をさかせていました。ちなみに河津桜の原木は、その名のとおり河津町(伊豆半島・静岡県)にあるらしいです。

「パッと咲いてサッと散る」。その潔さが日本人に好まれる所以といわれていますが、凡夫の筆者にはなかなかできないことです。

さて今年の桜は、浮世の「モヤモヤ」をその花びらに乗せて散らしてくれるのでしょうか・・・。

## 真空四方山話

## 真空チェンバのベーキング

よく真空装置がアルミホイルに包まれているのをご覧になると思います。 $10^{-7}$  Pa程度であれば、高級な電解複合研磨処理をしなくても、電解研磨や化学研磨で十分です。しかし、真空引きを続けても $10^{-8}$  Pa台にはなかなか入りません。そこで、真空チェンバにヒーターを巻きつけて、全体を $100^{\circ}\text{C}$ から $200^{\circ}\text{C}$ 程度に加熱します。それをベーキングといいます。加熱することでチェンバ内壁の吸着分子を脱離させるわけです。アルミホイルは少ないヒーター電力で $100^{\circ}\text{C}$ 以上になるように、保温材として、また、熱を全体に均等に伝えるために使われます。装置全体を専用の断熱テントで包み込んで加熱する方法もあります。ベーキングでは均一加熱がポイントですので、専用テント方式の方が優れていますが、簡便なアルミホイルが用いられる場合が多いです。

$10^{-8}$  Pa台の真空状態では、主要な残留ガスは水素と水です。水は冷却した金属板に吸着しますので、液体窒素トラップやクライオポンプを使えば水の分圧を低下させることができます。さらに真空度を上げるためには、最後の残留ガスである水素の分圧を下げなければなりません。水素を吸着するポンプとしては、イオンポンプやチタンサブレーションポンプがよく普及しています。イオンポンプでは、残留ガスを放電イオン化して加速し、金属板に衝突させて、ガスを金属内部に吸収します。チタンサブレーションポンプでは、チタン線を通電加熱してチタンを蒸発させて金属上に薄膜をつくり、それがガスを吸着します。さらに真空度をよくする場合は、非蒸発型ゲッター(NEG)ポンプ(写真参照)が使われます。水素とジルコニウム合金が固溶体を形成するので、水素が合金に取り込まれます。排気中は無電力で動作するので便利です。このようにして $10^{-9}$  Pa台の真空状態を実現することができます。



様々な非蒸発型ゲッター(NEG: Non Evaporable Getter)ポンプの写真  
提供: サエス・ゲッターズ・エス・ピー・エー日本支店殿

## 人事往来(転出)

影山 裕一 技術員

関西光科学研究所管理部保安管理課→JAEA

平成29年3月31日出向解除

関西研で過ごした2年半、皆様には大変お世話になりました。初めての関西で不安だらけでしたが、お陰様で大きな問題も無く、とても充実した時間を過ごすことができました。もう少し木津で働きたかったのですが、4月からはJAEAに戻り、播磨で精進したいと思います。長いようであつた2年半、本当にありがとうございました。



施設公開のセグウェイチーム

山口 由美子

量子ビーム科学研究部門研究企画室(木津地区)

平成29年3月31日ご退職

三年前は、ちゃんとやっつけていけるか不安でいっぱいでしたが、企画室の方々はもちろん、担当させていただいたグループの方々、関西研のたくさんの人に助けていただき、三年間契約満了まで勤める事ができました。本当にありがとうございました。



## 卒業おめでとう！！

兵庫県立大学の学生実習生の皆さん

3月は卒業の季節です。播磨地区における兵庫県立大学との連携講座の学生実習生も、QST播磨の教員の熱心な指導の下、卒研発表を終え、この3月、QST播磨が送り出す最初の卒業生となりました。6名の内、4名が放射光物性研究棟を巣立つこととなり、2名が兵庫県立大の大学院に進学し、QST播磨で研究を続けることとなります。QST播磨での経験を糧にして、皆さんのますますのご活躍をお祈り申し上げます。



卒業生と教員の皆さん(謝恩会での一コマ)

## 学生優秀賞受賞！！

量子シミュレーション研究グループの坂口知輝さん(兵庫県立大学・学生実習生)が、学生優秀賞を受賞しました。この学生優秀賞は、兵庫県立大学の卒業生で、成績優秀者に授与されるものです。今後の更なる発展を期待します。



学生優秀賞を受賞した坂口さんと研究指導した野村主幹研究員(量子シミュレーション研究グループ)



関西研正門に咲くアーモンドの花



真っ赤に染まった夕日

【撮影:管理部】

編集後記: 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(QST)は発足1年目を迎えます。来年度も関西光科学研究所及びきつづ光科学館ふおとは高強度レーザーや高輝度放射光等の最先端研究、量子科学技術や核融合等のPRを推進して参ります。(庶務課)