

関西光科学研究所(平成28年10月31日発行)

## 所長メッセージ

量研機構発足から半年が経過しました。まだまだ落ち着かない部分がありますが、多くの方々のご支援を受けて、新組織としてまずまずの6か月であったと思います。

10月1日には、量研機構の目指すべき将来ビジョンとそれに至る戦略をまとめた「QST未来戦略2016－量子科学技術による調和ある多様性の創造－」が公表されました。そこには、「量子エネルギー工学」、「量子材料・物質科学」、「量子生命科学」、「量子医学・医療」等の分野で世界を先導し、世界トップクラスの量子科学技術研究開発プラットフォーム構築を志すことなど、20年後や30年後を見据えた中長期的な視野に立った合計10箇条の戦略が掲げられています。関西光科学研究所も、このQST未来戦略2016の指針に則って研究開発を力強く進めていく所存です。

また、10月13日には、「大阪大学と量研機構との包括的連携協力に関する協定書」が締結され、文科省記者クラブで行われた調印式では、阪大西尾総長と量研機構平野理事長ががっちり握手をされました。そして、この協定に基づく具体的な連携協力の第1段として、大阪大学レーザーエネルギー学研究センターと関西光科学研究所の間で、連携協力に関する覚書を結びました。阪大レーザー研とは、これまでも共同研究や、国のプロジェクトへの共同参画など様々な交流がありますが、この覚書締結を機に、より組織的な連携の枠組みを構築し、国際競争力のあるパワーレーザーの開発とその利用研究などを加速してきたいと考えています。

その他、今月は、大塚拓衆議院議員のご視察や研究所(木津地区)の施設公開など様々なイベントがありました。これからも、開かれた研究所を目指して、積極的な情報発信に努めてまいります。

【内海 渉】

## 10月の主な動き

- 10月6日(木)～7日(金) 第1回QST量子ビーム研究会に所長他出席
- 10月13日(木) 第11回けいはんなビジネスメッセに出展  
(於:けいはんなプラザ)
- 10月13日(木)～15日(土) 関西光科学研究所(木津)にてITER科学技術諮問委員会(STAC) 開催
- 10月17日(月) 大塚拓衆議院議員視察(木津地区)
- 10月23日(日) 関西光科学研究所(木津地区)施設公開
- 10月25日(火) 第2回QST播磨セミナー坂井徹教授(兵庫県立大学)
- 10月26日(水) ノーマイカーデー
- 10月27日(木) 第12回KPSIセミナー岡村昌宏博士(ブルックヘブン国立研究所、アメリカ)
- 10月31日(月) 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総会  
(JST東京本部サイエンスプラザ)

## 今後の主な予定

- 11月2日(水) 第13回KPSIセミナーDi LUO博士研究員(量子生命科学研究所生体分子シミュレーションGr)
- 11月10日(木)～12日(土) けいはんな情報通信フェア2016  
(於:けいはんなプラザ)
- 11月19日(土)～20日(日) けいはんな体感フェア2016  
(於:グランフロント大阪)
- 11月24日(木)～25日(金) 光・量子ビーム科学合同シンポジウムを大阪大学と合同開催(於:千里ライフサイエンスセンター)

関西研ホームページ <http://www.kansai.qst.go.jp/>

## イベント紹介

### 大阪大学レーザーエネルギー学研究中心との連携協力に関する覚書の締結

平成28年10月13日付で、国立大学法人大阪大学と国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の間で包括的連携協力に関する協定書が締結されました。この協定は、大阪大学と量研機構が、それぞれの強みを活かして、新たな連携・協力の枠組みを構築することにより、様々な分野における科学技術・学術の振興やイノベーション創出に大きく貢献することを目指すものです。

この大阪大学・量研機構の包括的連携協定のもとでの最初の具体的な取組みとして、大阪大学レーザーエネルギー学研究中心と量研機構関西光科学研究所は同日、「光・量子ビーム科学に関する連携協力に関する覚書」を締結いたしました。この覚書に基づき、今後は、両研究所の研究施設・設備の相互利用や、双方連携推進オフィスの設置、クロス・アポイントメントを含めた人事交流の促進などの組織的連携をはかり、協力して国際競争力のあるパワーレーザーの開発とその利用研究などを進めてまいります。

本協定の一環として、11月24日(木)と25日(金)には大阪の千里ライフサイエンスセンターにおいて大阪大学と量研機構の共同主催による合同シンポジウムも開催されます。



覚書への署名を行っている阪大レーザー研の  
崎地センター長(左)内海所長(右)



力を合わせて日本のパワーレーザー開発を進めます



## イベント紹介

### 関西光科学研究所(木津)で第21回ITER科学技術諮問委員会を開催

10月13～15日に、ITER機構主催、第21回ITER科学技術諮問委員会(STAC-21)が関西光科学研究所(木津地区)で開催され、ITER機構(IO)とITER参加7極から38名の委員・専門家が出席しました。(ITER:ラテン語で「道」の意。)

冒頭には関西光科学研究所の加道研究企画室長代理からご挨拶をいただくとともに、関西光科学研究所の紹介がありました。

委員会では、フランスのサンポール・レ・デュランスで建設が進められているITERサイトの建設活動が加速されていることを確認し、ITERの運転を段階的に進める計画、IOでの建設期・運転期のリスク管理計画、ITERにおける種々の科学技術課題について議論がなされ、今秋に予定されているITER 理事会への提言をまとめました。

会議最終日にはベルナルド・ビゴITER機構長が関西研に訪れ、STAC-21での活発な議論の成果である提言を受けて謝辞を述べられ、STAC-21を成功裏に閉幕することができました。

STAC-21の開催・運営に関しましては、関西光科学研究所管理部、研究企画室を始めとした関係者の皆様にご協力をいただき、感謝を申し上げます。



図1 加道室長代理の挨拶



図2 STAC-21の様子



図3 STAC-21出席の集合写真(最前列中央がビゴITER機構長)  
【核融合研究開発部門那珂核融合研究所 ITERプロジェクト部】

## イベント紹介

### 関西光科学研究所(木津地区)施設公開を開催しました



木津南中学校吹奏楽部による  
オープニングセレモニーの様子

10月23日(日)におきまして、関西光科学(木津地区)の施設公開を開催いたしました。1,387名もの方々にご来所いただき、関西光科学研究所の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きました。

関西光科学研究所と関西研に勤務する職員に親しんでいただくべく、実験施設の公開以外に工作教室や光に関する実験ショーを実施し、終日たくさんのご家族連れの方々と賑わいました。

ご来所いただいた皆様方、同時開催した第11回やましろサイエンスフェスティバルのスタッフの皆様、オープニングセレモニーに駆けつけていただいた木津南中学校吹奏楽部の皆様、誠にありがとうございます。



立て看板



レーザー施設の見学



光の実験ショー



工作教室

【管理部 庶務課(木津地区)】



## 大塚拓衆議院議員のご視察

平成28年10月17日(月)、大塚衆議院議員が関西研木津地区を訪問され、世界トップクラスの超高強度のJ-KARENレーザーや内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)で実施しているトンネルコンクリートの欠陥検査のためのレーザー装置、高強度レーザーによる高エネルギーイオン加速実験装置をご視察されました。

議員はハイパワーレーザーに造詣が深く、詳細な質問をされるなど、現場での研究者の説明を大変熱心にお聞きいただきました。視察後、超短パルスレーザーの発生原理や内閣府の革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)で実施しているレーザー電子加速研究の進捗等について詳しく知ることができて良かったとのコメントを頂戴しています。



J-KARENレーザーの増幅システムのご視察の様子



大塚議員を囲んでの集合写真

前列(左から): 内海所長、平野理事長、大塚議員、上田文科省量研究室長、中村理事

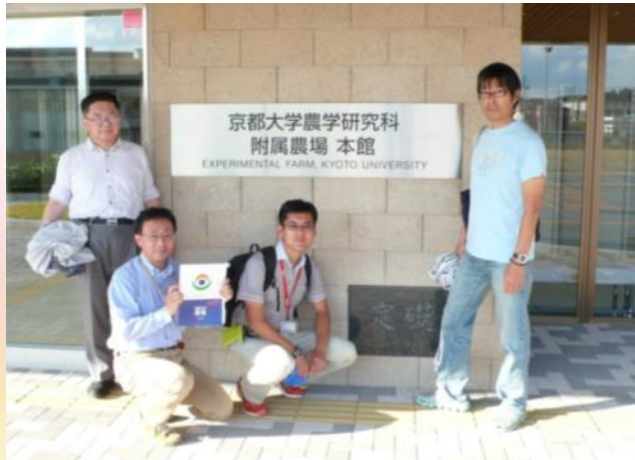
後列(左から): 中谷副所長、桐山上席研究員、神門GL、加道室長代理、鹿園部長、錦野GL 【量子ビーム科学研究部門 研究企画室 加道 雅孝】

## 京大農場見学会について

10月とは思えない暑さの中、京大農場見学会に参加しました。

京大農場は今年4月に高槻市から木津川市城山台に移転オープンした施設です。約25haの広大な敷地に水田、果樹園、実験温室等の様々な農業施設が存在し、学生の教育研修の他に、トリジェネレーションと呼ばれるガス等による暖房と発電、炭酸ガス供給を行う温室での試験栽培や透過光型有機薄膜太陽電池による発電と温室栽培の両立実証試験等の最先端の農業技術研究を行っています。

場所も近いので、光促成栽培や遺伝子組換え、光選果など関西光科学研究所の技術が役立つ分野で今後共同研究等が期待されますね。



本館前でのKPSIからの参加者集合写真



ハウスの中で葡萄の苗について説明を受ける様子



指定された広大な範囲の雑草を黙々と刈り取る自走制御ロボット



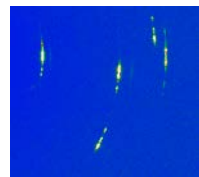
お お  
圧して知るべし 圧してビックリ！

- ・高い圧力を加えると、物質はマイクロにはどうなるのだろうか？ およそ10万気圧という高い圧力を加えると2つの状態に分かれる金属水素化物を発見しました。
- ・分かれた2つの内の1つは通常では存在しない水素化物であることを明らかにしました。

金属の隙間に水素がある化合物に圧力を加えると・・・

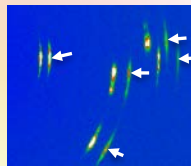
## X線回折

ランタン2水素化物( $\text{LaH}_2$ )で大きな状態変化を観測



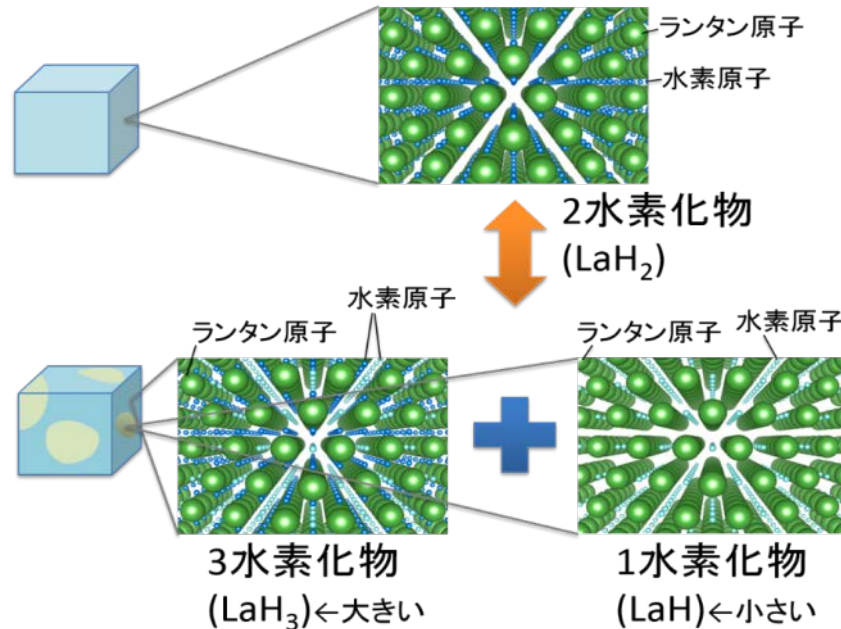
1気圧で安定な  
 $\text{LaH}_2$ の単一状態

1気圧



異なる2つの状態に  
分かれる

11万気圧



$\text{LaH}_2$ に高い圧力を加えると隙間の水素が移動して、「 $\text{LaH}_3$ 」と「通常では存在しない $\text{LaH}$ 」に分かれることを発見しました。

$\text{LaH}_2$ 、 $\text{LaH}_3$ 、 $\text{LaH}$ : La原子配列は同じ、原子間隔が違う

## 所内活動

### 交通安全講演会の開催

関西研におきまして、平成28年度全国労働衛生週間行事の一環として、10月4日(火)に交通安全講演会を開催しました。木津警察署の方に来て頂き、DVDを用いた事故事例の紹介や、実際に起きた事故の発生状況や発生原因についてなど、改めて事故の重大さを再認識させられる内容の講演を行っていただきました。

木津地区及び播磨地区(TV会議)合わせて42名の方に参加して頂き、各々本講習で交通安全に対する意識が高まったと思います。

自動車を利用する方に限らず、自動二輪車や自転車を利用する方々も、再度交通ルールを見つめ直して頂き交通事故防止に努めてくださいますようよろしくお願いします。



講演会の様子



青青信号事故についての説明がありました。ドライブレコーダーなどの映像が重要な証拠となるようです。





ふおとん Halloween 2<sup>nd</sup> イベント開催しました



ふおとんグライダー 10/10(月)

10/9(日)・10/10(月)・10/23(日)のハロウィンイベント第2弾ハロウィン親子工作では、これまでのビー玉万華鏡をシックにアレンジした「クリスタルスコープ」やハロウィンにちなんだレジン工作「トワイライトレジン」のほか、定番のお絵かき風の進化形「ふおとんグライダー」など、新ネタに果敢に挑戦しました！

工作の整理券を求めて開館前から列ができ、工作が始まると、大人のお客様から「工作したい！」と声を頂くほど好評でした！！

また10月23日の施設公開日は、科学館にもたくさんの方々が足を運んでくださり、当日の来館者数は1,330名と大賑わいの一日となりました☆

さらに、科学館では、本イベントでの公開が初となる「3色影の不思議実験」を実施し、光の足し算や引き算について親子で楽しんで(学んで?)いただきました♪ 演示初日から結構な入りで、定番メニューになる予感を感じたスタッフでした♫



クリスタルスコープ 10/9(日)



トワイライトレジン 10/23(日)



ふおとんの様子 10/23(日)



3色影の不思議実験 10/9(日)、10/10(月)

### 平成28年度 西播磨地区中学校理科教育研究会

10月19日(水)、たつの市立龍野西中学校において、西播磨地区中学校理科教育研究会が開催され、「中性子イメージングとその利用法について」の題目で、講演する機会を頂きました。

本研究会では、六十名余りの先生方が参加され、理科実験の公開授業や作問指導を取り入れた場面解決型学習に関する研究発表等、中学校における理科教育の更なる向上を目指した活動・取組が行われました。生徒の理解を深めるために、様々な工夫を凝らしている先生たちの熱意や努力がよく伝わるとともに、こうした実験や学習に面白そうに取り組んでいる生徒達の姿がとても印象的でした。

講演に関しては、放射光の総本山SPring-8が所在する播磨地域内の方々には恐らくあまり馴染みがないであろう、中性子をピックアップしましたが、先生方には、とても興味深く聴いて頂き、質疑の際にも、理科の先生ならではの鋭い質問・コメントも飛び出しました。また、今回の交流を通じて、先生方が科学技術に対して高い関心をもっていること、科学技術の面白さを生徒に伝えることを常に意識していることを強く感じました。

今回、これまであまり触れたことのない、中学校の理科教育の現場に接する貴重な機会を頂きました。本研究会の関係者の皆様方に深く感謝するとともに、今後のこの地域の理科教育の更なる発展を祈念いたします。



研究会における一コマ



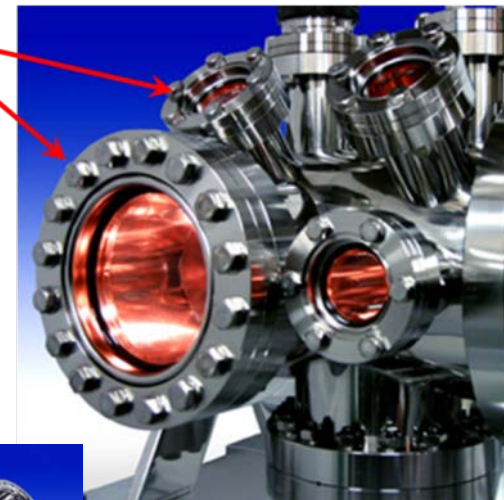
## 真空四方山話

真空はほんとうに真空か？

真空状態の基準は日本工業規格(JIS)で定められています。低真空は $10^5 \sim 10^2$  Pa、中真空は $10^2 \sim 10^{-1}$  Pa、高真空は $10^{-1} \sim 10^{-5}$  Pa、超高真空は $10^{-5}$  Pa以下の状態です。参考として、 $10^{-9}$  Pa以下の状態を極高真空(きょこうしんくう)と呼ぶこともあると記述されています。極高真空の研究は、我国では1980年代に盛んに行われ、用語は真空業界では既に確立されました。とはいえ、極高真空チェンバの製作方法は商業的に確立されていません。また、 $10^{-1}$  Paを高真空と呼ぶことに抵抗を感じる人は多いでしょう。JISの真空区分は実際に真空に携わる人たちの感覚とは乖離しています。

ところで、1気圧の約 $10^5$  Paと比べて超高真空は概ね13桁落ちになりますので、随分とガス分子が排除されているように感じるかもしれません。ここでちょっと「アボガドロ数」を思い出してみてください。いわゆる1モルの分子の個数です。0℃1気圧の気体22.4リットル中にはガス分子が約 $6 \times 10^{23}$ 個も存在します。この数字から13桁落とすと約 $6 \times 10^{10}$ 個となります。なんと超高真空でも0℃1気圧22.4リットル中に600億個もガスが残っているのです。水分子の場合では、1秒で $1\text{cm}^2$ 当たり $3 \times 10^{10}$ 個も真空容器の内壁に衝突します。反応確率が100%とすると14時間弱で壁の表面を覆い尽くすことになります。例え超高真空といえども残留ガスが無視できないことは、この数字だけでもお分かりいただけると思います。

フランジ



真空ポンプで排気

超高真空チェンバの例

超高真空チェンバの形状は球形、筒形、釣鐘型、角型など様々で、材質はステンレス製が一般的。機器や窓の取り付け口(フランジ)を多く備えている。フランジの直径、厚さ、ボルト数には国際規格がある。(写真提供:北野精機(株)殿)

量子と「いきもの」－歴史・科学・技術－

これまで六回にわたって、「いきもの」と光、あるいは放射線との関わりについて大づかみに述べてきました。それらは「いきもの」の命をささえると同時に脅かす存在でもあること、そして「いきもの」はその恩恵と弊害の片方だけを自分の意志で選択できない、受け身的な存在であることがわかります。しかし幸いなことに、地球の大気や磁場が「害」の大部分を減らしてくれています。

ところで、光や放射線による「害」とはいったい何なのでしょう。それについてもう少し具体的なお話をしていきたいと思えます。その前にまず、「いきもの」がどんな物質でできているかを知っておく必要があります。

第七話 「いきもの」の“成分”－壊されると“スゴく困る”のはどれ？

「いきもの」のからだは様々な物質でできていますが、その主なものは「水」です。そのほかに、タンパク質、脂質、糖質、核酸という名前がついた物質（生体物質と呼ばれています）などがあります。タンパク質は「アミノ酸」という小さい物質がたくさんつながった、やわらかい紐のような物質ですが、通常はコンパクトに折りたたまっています。アミノ酸は特殊なものを除いて二十種類ありますが、そのひとつに「グルタミン酸」があります。・・・どこかで聞いたことがあるのではないのでしょうか。「うまみ成分」のひとつです。グルタミン酸が多い食べ物というと、トマト、そしてこれから旬の白菜などがあります。いずれも加熱することでタンパク質がバラバラになり、生よりむしろおいしくなります。

閑話休題、私たちはからだのなかに何万種類ものタンパク質をもっていますが、その多くは「酵素」と呼ばれており、生体物質を切り刻んだり、物質と物質をつなげたりする「仕事」を絶え間なくやっています。この活動のおかげで、例えば、食べたものを日々生きるためのエネルギーに変えることができます。もし、光の一種が大事な酵素を壊すようなことがあったら・・・、その酵素は「やるべき仕事」ができなくなるかもしれません。ですから、とりあえずタンパク質は「壊れたら困るもの」の候補と考えてよいでしょう。では、脂質はどうでしょうか。糖質は？核酸は？・・・。残念ながらスペースが足らなくなったので、つづきは次回以降へ・・・。



季節はずれの八重山吹

背景は満開の秋桜。奈良の「コスモス寺」、般若寺での一葉です。旬の時期（晩春）に華やげなかったのを臆することもなく、また人目に立たないのを寂しがることもなく、静やかに咲き誇っていました。

あおによし 奈良の古刹の 濃山吹

秋桜の野に さかす黄ひとつ

そして、心地さわやかにしてくれた秋の氣に

「酒盃(さかずき)ひとつ、感謝をこめて・・・」



## ノーマイカーデー

10月26日(水)におきまして、京都府地球温暖化対策条例に基づく事業活動に伴う温室効果ガス排出削減計画の一環として、通勤時におけるノーマイカーデーを実施いたしました。



関西光科学研究所(木津地区)施設公開にて  
(左からいづみ姫、まゆまろ、内海所長、ふおとんくん)



関西研構内も徐々に色づき秋模様に(木津地区)



物性研究棟駐車場で  
見つけたどんぐりの木(播磨)



たつの市コスモス畑(播磨)



魚吹八幡神社のお祭りの様子(播磨)

【撮影:管理部 庶務課】

### 編集後記:

10月はITER科学技術諮問委員会の開催、大塚拓衆議院議員のご視察及び施設公開イベント等、多くの方々にご来所いただき、充実した月となりました。関西光科学研究所の構内も紅葉シーズンに突入し、植樹した木々も色づき始めております。ご来所の際、是非ご覧ください。(庶務課)