

関西光科学研究所(2022年9月30日発行)

メッセージ

もののあはれは秋こそまされ(徒然草)。七草が秋風にゆれ、あの暑かった夏もどこかに行き、二十四節気の秋分も過ぎてもうすぐ寒露です。この夏、最もコロナに罹る方が増えましたが、ようやく少なくなってきました。只、後遺症に悩む方は多いと聞きます。ロシアによるウクライナ侵攻もなかなか収まりません。最近、様々な出来事でももののあはれを感じることが多くなりました。

もののあはれ、とは何でしょうか。もののあはれを知るためには、生命を深く理解しないといけないようです。生命とは何か、生命と無生物の境界はどこにあるのか、生命は限りなく変化するのとはなぜか、など、これだけ科学技術が進んでもわからないことばかりです。従来、もののあはれは科学技術の対極にあるものとされてきました。科学技術が進んでもちっとも「もののあはれ」や「無常」は理解できないではないか、と。しかし、最近の生物学では、枯れ葉になり木から落ちるのは、アポトーシスという自発的な細胞死で起こることが分かってきました。昔、枯れ葉が落ちるのを見てもののあはれを知ったのですが、自発的となればなぜか心がもやもやします。やはり、科学技術が進むと、もののあはれも変わってくるんだと思います。

関西研木津地区は、世界トップクラスの超高强度レーザーを持つ研究所ですが、超高速等の様々なレーザー開発も行っており、それらを使って生命とはなにかを明らかにするような研究も行われています。人類がいまだその謎を解けない、「光合成における高効率なエネルギー伝達」や「DNA突然変異やその修復のしくみ」について最先端のレーザーを用いて謎の解明に取り組んでいます。レーザーを使うと、顕微鏡やPCRなどの技術では見えない、電子やエネルギーの動きを読み取ることができるからです。これらの研究で、生命とは何かに一歩でも近づけばもののあはれの本質も見えてくるかも知れません。



女郎花@神苑

【関西光科学研究所 副所長 田中 淳】

2022年9月の主な動き

9月2日(金) JAEA & QST合同放射光利用講習会【ハイブリッド】
9月6日(火)-7日(水) 第14回放射光基礎講習会「放射光の基礎と活用の可能性」【オンライン】
9月15日(木) ARIM利用成果発表会【ハイブリッド】
9月16日(金) ARIM学生研修プログラム成果発表会【ハイブリッド】
9月25日(日)-26日(月) SPring-8シンポジウム2022【ハイブリッド】

今後の主な予定

10月6日(木)、7日(金) けいはんなR&Dフェア、およびけいはんなビジネスメッセ2022【出展】
10月22日(土) 関西光科学研究所(木津地区)施設公開
【ご予約はこちらから <https://www.qst.go.jp/site/openhouse-2022/>】

【きつづ光科学館ふおとん】

きつづ光科学館ふおとんの一部再開について:
課外授業(学習投影)等の場としてご利用いただくため、7月23日より、「プラネタリウム上映」と「館内見学」(月・火曜日を除く)を再開しております。当面の間は事前予約制となります。
予約方法等の詳細は、下記Webサイトをご覧ください。

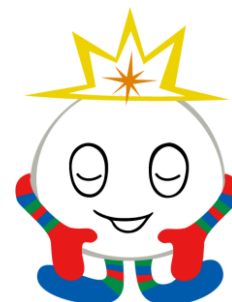
○きつづ光科学館ふおとん

Webサイト: <https://www.qst.go.jp/site/kids-photon/>

Youtube: <https://www.youtube.com/channel/UC2xgeump6cehlSreH7zjIBQ>

○関西光科学研究所 見学等案内Webサイト:

<https://www.qst.go.jp/site/kansai-overview/2527.html>



↑
科学館YouTube

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

関西研だより <https://www.qst.go.jp/site/kansai-topics/2528.html>

関西研ブログ <https://www.qst.go.jp/site/kansai/31978.html>

関西研YouTube https://www.youtube.com/channel/UCGQohC8igUdeiFTx_1KhtA

関西研Facebook <https://www.facebook.com/KPSIkouhou/>

関西研twitter https://twitter.com/kpsi_kizu

第6回SPring-8秋の学校にQST放射光科学研究センターの研究員3名が講師として貢献

9月4日(日)～7日(水)の4日間の日程で「第6回SPring-8秋の学校」が開催されました。「SPring-8秋の学校」は、SPring-8ユーザー協団体(SPRUC)と高輝度光科学研究センター(JASRI)が共催しています。「SPring-8夏の学校」と異なり、放射線業務従事者登録や学年、指定校推薦等の参加資格の制限がなく、誰でも参加でき、卒業研究や大学院進学を控えた方々が進路を考える機会、また、これから放射光の利用を考えている大学院生や、企業・大学・国研等の研究者の方々へ放射光を知っていただく機会等、となることを趣旨としています。今回は学生51名、社会人9名(男性44名、女性16名)の参加がありました。

学校後半のグループ講習(3.5時間×4)は、SPRUC研究会からのテーマ提案と講師推薦から成り立っています。今年もQSTから、城鮎美主任研究員(残留応力と強度評価研究会)、藤原孝将研究員(核共鳴散乱研究会)、中平夕貴博士研究員(構造物性研究会)の計3名が講師として参加し、「SPring-8秋の学校」に貢献しました。

受講者からは、「実際にサンプルをキャピラリーに詰めるという作業から体験させていただいたので、非常に楽しかった。画像認識技術を取り入れて、よりユーザーが使いやすいように日々工夫を重ねているということに感動した。」「講義から、簡単なデータ解析まで興味を引く内容に工夫されていてよかったです。」「自分の研究でもやってみたいと思っていた測定だったので、とても分かりやすく説明してくださり有り難かった。実習を途中途中で挟んでくださったおかげで、何をやっているのか理解しながら進める事が出来て良かった。」等の感想が多数寄せられました。

カリキュラム等ご興味のある方は、以下の第6回SPring-8秋の学校公式HPをご覧ください。

http://www.spring8.or.jp/ja/science/meetings/seminar/sp8autumn_school/as2022/

尚、本第6回SPring-8秋の学校は、SPring-8で定める新型コロナウイルス感染防止対策に沿った形で計画・実施されました。

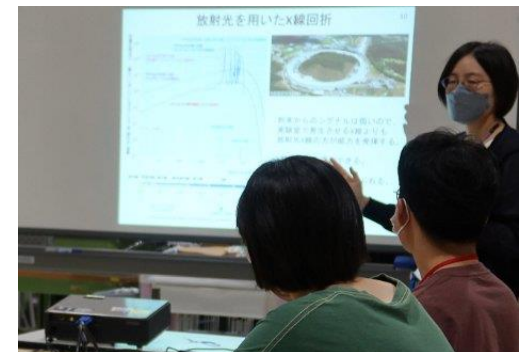
【放射光科学研究センター コヒーレントX線利用研究グループリーダー
大和田 謙二 (第6回SPring-8秋の学校実行委員)】



城鮎美主任研究員(左) BL14B1にて



藤原孝将研究員(左) BL11XUにて



中平夕貴博士研究員(右) BL02B2にて

マテリアル先端リサーチインフラ(ARIM)事業の最近の行事



(1) JAEA & QST 合同放射光利用講習会

原子力機構(JAEA)と量研(QST)は、マテリアル先端リサーチインフラ(ARIM)の実施機関として、大型放射光施設SPRING-8に有する計4本の専用ビームラインを外部機関に供し、広く産官学の研究を支援しています。新規の利用者に向けた放射光設備を利用するための講習会を、令和4年9月2日(金)にSPRING-8の萌光館においてオンライン併用で、原子力機構の物質科学研究センターと量研の放射光科学研究センターの合同主催で開催しました。量研の片山副所長の開会挨拶で始まり、量研の綿貫センター長から量研の支援概要、原子力機構の岡根ディビジョン長から原子力機構の支援概要、物質・材料研究機構の松波副センター長からデータ構造化、量研の齋藤グループリーダーから高温高压プレス装置、藤原研究員から放射光メスパワー分光装置、原子力機構の吉越研究主幹から表面化学装置、松村研究主幹からエネルギー分散XAFS装置について説明され、原子力機構の矢板副センター長の閉会挨拶で締めくくられました。本講習会には合計51名の参加者があり(講師等9名、事務局6名、JAEA & QST 播磨12名、外部24名(企業5名、大学9名、研究機関10名))、参加総数の新記録となりました。

(2) 利用成果発表会

令和4年9月15日(木)にARIMセンター運営室の主催で開催されました。文部科学省研究交流センター(茨城県つくば市)を会場として、オンラインと合わせたハイブリッド形式での開催でした。量研が支援して得られた成果の中から、物質・材料研究機構の高橋有紀子グループリーダーを推薦して、「 $\text{Sm}(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_{12}$ 薄膜の内部磁場の温度依存性」について、ショートプレゼンテーションとポスター発表をしていただきました。合成に初めて成功した単相 $\text{Sm}(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_{12}$ は高磁化・高キュリー点・高異方性の特徴があり、新磁石材料として注目されています。本研究では $\text{Sm}(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_{12}$ 薄膜の内部磁場とその温度依存性を明らかにした。本成果は国際ナノテクノロジー総合展(nano tech 2023:2/1-3@ 東京ビッグサイト)において表彰、講演、ポスター展示される秀でた利用成果の候補となります。量研からは齋藤グループリーダーが現地参加し、片山副所長、綿貫センター長、石井研究統括、寺岡専門業務員がオンライン参加しました。

(3) 学生研修プログラム成果発表会

令和4年9月16日(金)にARIMセンター運営室の主催で開催されました。文部科学省研究交流センター(茨城県つくば市)を会場として、オンラインと合わせたハイブリッド形式での開催でした。量研で「高温高压法による新規物質合成」について研修した(関西研だより8月号で紹介)東京理科大学工学部4年生の永野辰樹さんがショートプレゼンテーションとポスター発表を行いました。指導した高圧・応力科学研究グループの齋藤グループリーダーが現地参加し、寺岡専門業務員がオンライン参加しました。

【放射光科学研究センター 装置・運転管理室 専門業務員 寺岡 有殿】

プレスリリース: 2022年8月9日

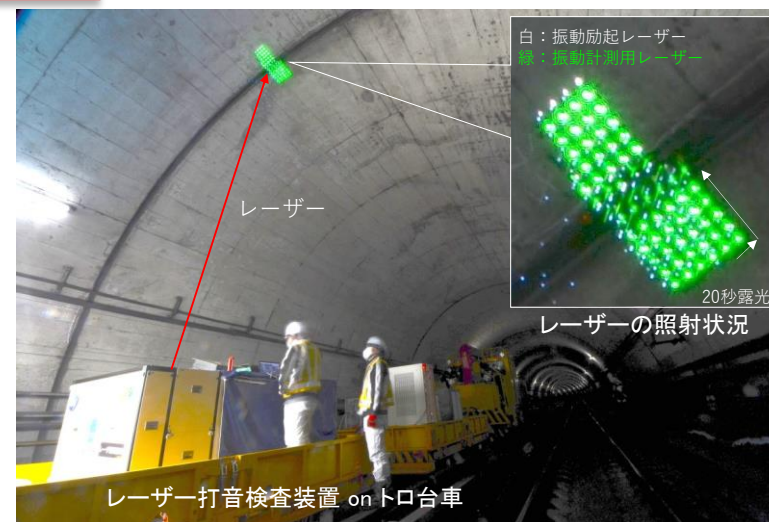
プレスリリース: ～人の手に頼らないロボット点検技術へのイノベーション～ 『レーザー打音検査装置』の社会実装を鉄道トンネルへ拡大 情報公開: 「インフラメンテナンス最新技術の公開実証実験」

関西研では、2014年度から戦略的イノベーションプログラム(SIP)の支援を受け、高強度レーザーを利用することでインフラ点検を遠隔化・デジタル化する「レーザー打音検査装置」の開発に取り組んできました。今回、道路トンネルの点検支援に活用してきた本装置を鉄道トンネルへと適用範囲を広げること成功・プレスリリースを行なうと共に、これまでに培ってきた技術を業界関係者らに広く知って頂くための公開実証実験を行ないました。これらは、QST認定ベンチャーの株式会社フotonラボ(代表取締役社長: 木暮繁)、株式会社建設技術研究所(代表取締役社長: 中村哲己)らとの共同研究による成果であり、レーザー打音検査装置の社会実装にまた一歩近づいたと言えます。

レーザー打音検査装置は、普段はトラックの荷台上に設置されており、これまでにいくつもの道路トンネルでの検査業務を行なってきましたが、鉄道トンネルでは、点検用のトロ台車と呼ばれる専用の車両に移設する必要があります。これまでに幾度ものアップデートを繰り返して来た経験を活かし、指定された台車に僅か半日で装置を移し替え、終電から始発までのタイトなスケジュールでの試験を成功させることが出来ました。

9月6日(火)に静岡県焼津市で行なった公開実証実験(静岡県交通基盤部との共催)は、レーザー打音に加えて、SIPで開発してきた他の装置やデータベースとの連携も含めた、インフラ点検の未来を見据えた内容となりました。インフラ業界を初めとして本件への関心は高く、デジタル庁、国土交通省、自治体、大学、企業等、120名以上の参加者となる大きなイベントとなりましたが、関西研の庶務課からもサポートを頂いたことで、大盛況のうちに終わることが出来ました。

2つのイベントを経て、現在様々な問い合わせの対応に追われており、うれしい悲鳴を上げています。



鉄道トンネル内でのレーザー打音検査(プレスリリースより)
写真は、岡田 大 主幹技術員、錦野 将元 研究統括



公開実証実験の様子

SPring-8シンポジウム2022 - SPring-8がつむぐ学術と社会のリンケージ -

9月25日(日)～26日(月)にSPring-8ユーザー協団体(SPring-8 Users Community:以下 SPRUC)、(公財)高輝度光科学研究センター、理化学研究所放射光科学研究センター、東京大学の主催で表記シンポジウムがSPring-8放射光普及棟大講堂・中講堂とオンラインのハイブリッドで開催されました。量研は協賛団体のひとつです。

Spring-8 は 1997年10月の供用開始後、25年間、斯界のリーダーのひとつとして高輝度放射光を活用した数々の成果を創出し、放射光科学を牽引する役割を果たしてきました。近年では、産業界の課題解決に繋がる成果も増加し、産業貢献の観点からも重要な役割を占めています。

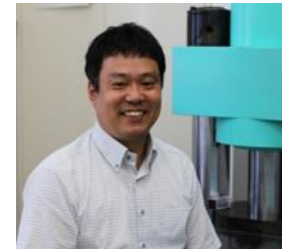
SPRUCは2012年4月に創設されました。このSPRUCの中心的な活動のひとつとして、SPring-8シンポジウムが2012年以降毎年開催されてきました。2020年、2021年と続いてコロナ禍の影響でオンラインで開催されましたが、2022年はSPring-8での現地開催とオンラインを併用したハイブリッド開催となりました。

SPring-8シンポジウム2022では「SPring-8がつむぐ学術と社会のリンケージ」がテーマとされました。SPring-8の先端分析技術に裏打ちされた基礎研究から新たな社会基盤を構築し、その先に求められる未踏の分析アプローチに 대응することが、新しい学問分野の創成に繋がることの認識のもと、この循環が生み出す学術と社会のリンケージ(つながり)を深めるようなSPring-8の利用を議論することにより、SPring-8の将来ビジョンを描くことが期待されました。学術界のみならず、産業界の研究者や技術者の参加によって、活発な議論が行われました。



【放射光科学研究センター長 綿貫 徹、研究企画部(播磨地区) 研究統括 石井 賢司】

量子科学技術でつくる未来 未来のクルマ

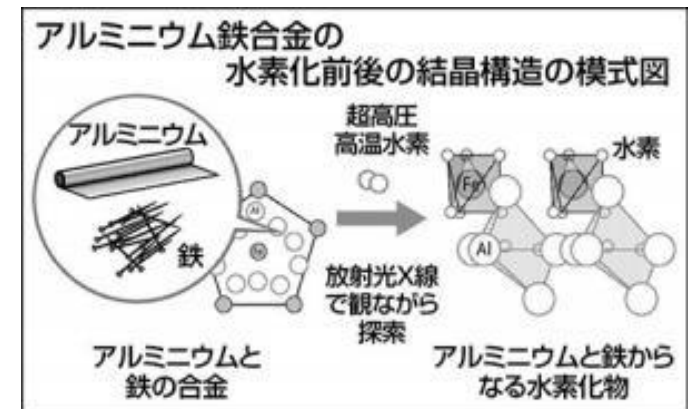


第4回 水素貯蔵を低コスト化

水素社会実現のための課題の一つが、気体でかさばる水素の貯蔵の問題です。このかさばる水素をコンパクト、かつ安全に蓄える技術の一つとして、水素吸蔵合金と呼ばれる材料を使う方法があります。この材料は水素原子を固体の金属原子間に吸蔵するため、気体の状態に比べて1000分の1程度の体積で水素を蓄えることができます。従来の水素吸蔵合金は水素と反応しやすいレアメタルが使われているため、高コストであることが課題となっています。

量子科学技術研究開発機構(量研/QST)では、水素と反応しやすいレアメタルを使わずに、水素と反応しにくい金属同士を組み合わせ水素吸蔵合金を作るという、常識にとらわれない新発想で材料開発を進めました。このような新発想を実現する上で、超高压・高温の世界は、大気圧付近では想像できないような反応が進行する理想的な環境と言えます。

一方、未知の反応がどのくらいの圧力や温度にすれば進行するのかを知ることは容易ではありません。そこで、医療用X線の1000万倍の明るさに達する放射光X線を使って反応が進行する様子を「観ながら」新材料の探索を進めました。その結果、安価な汎用金属の代表であるアルミニウムと鉄の合金が、7万気圧、650度C以上の超高压・高温環境下で水素を取り込み、金属と水素の化合物(以下、水素化物)を作ること世界で初めて発見しました。この水素化物はアルミニウムと鉄、水素の各原子を3対1対4の割合で含んでおり、常温常圧下に取り出すことができます。さらに実用の温度に近い150度Cに加熱すると、水素を放出させることができ、その量は合金1グラムで0.3リットルに達します。レアメタルを含んでいないにもかかわらず、ランタン・ニッケル合金やチタン・鉄合金といった実用材料と同程度の量の水素を蓄えることを示しました。現時点ではこの合金に水素を取り込ませるために7万気圧以上の超高压の水素が必要です。しかし、水素の取り込みを阻害している合金の表面酸化膜の生成を抑えることができれば、実用的な圧力でも水素吸蔵が可能であることが分かってきました。今後、水素吸蔵の圧力を下げる技術を開発し、建物などの定置の水素貯蔵への利用を目指します。さらには、水素で走る自動車に搭載できるようにすることを期待しています。



本稿は、日刊工業新聞 2022年7月7日号に掲載された記事です。 <https://www.nikkan.co.jp/articles/view/641830>
QSTのHPでも公開しています。 <https://www.qst.go.jp/site/qubs/kuruma-rensai-52.html>

所内活動

令和4年度防災週間行事実施について(木津地区)

国が定めた防災週間(8月30日～9月5日)に合わせ、木津地区では、防災知識の普及と防災意識の高揚を目的に、各種行事を開催しました。本年度は、相楽中部消防組合消防本部のご協力により、防災講話を頂くなど大変有意義なものとなりました。

主な実施内容は、普通救命講習の受講、消防ポンプ車の見学及び防災講話の受講、緊急用資器材(発電機等)の点検及び在庫確認、防災保護具等の使用訓練、防災啓蒙活動(防災週間ポスターの掲示、ハザードマップ、非常食の展示等)、防災ビデオ学習を行い、防災週間行事の期間中に延べ64名が参加されました。

今後も防災知識の普及及び防災意識の高揚のため、企画実施してまいります。



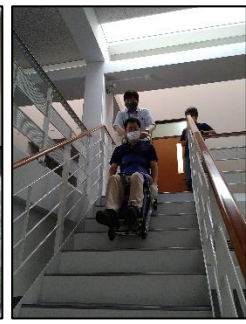
普通救命講習の受講



消防ポンプ車の見学及び防災講話の受講



防災保護具等の使用訓練



緊急時資機材の点検及び在庫確認



防災啓蒙活動
(防災週間ポスターの掲示、ハザードマップ、非常食の展示)



防災ビデオ学習

【管理部 保安管理課】

令和4年度防災週間行事実施について(播磨地区)

9月1日「防災の日」に因み、防災知識の普及と防災意識の高揚のために、8月30日から9月5日まで防災週間として、全国的に防災に関する各種行事や訓練が実施されました。関西光科学研究所播磨地区では、防災啓蒙活動及び災害発生時の迅速な対応を図るため、8月30日(火)から9月5日(月)まで、次の行事を実施しました。

今後も防災知識の普及及び防災意識の高揚のため、企画・実施してまいります。

(1) 防災啓蒙活動

- ・防災週間ポスターの掲示
- ・国土交通省ハザードマップポータルサイトの掲示
- ・非常用食品の展示、試供

(2) 緊急時資機材、防災保護具等の点検

- ・発電機、可搬型照明器具
- ・空気呼吸器



非常用食品の展示



防災週間ポスター、および、国土交通省ハザードマップポータルサイトから、近隣のハザードマップを掲示



緊急時資機材、防災保護具の点検



防災週間ポスターの掲示

春日大社

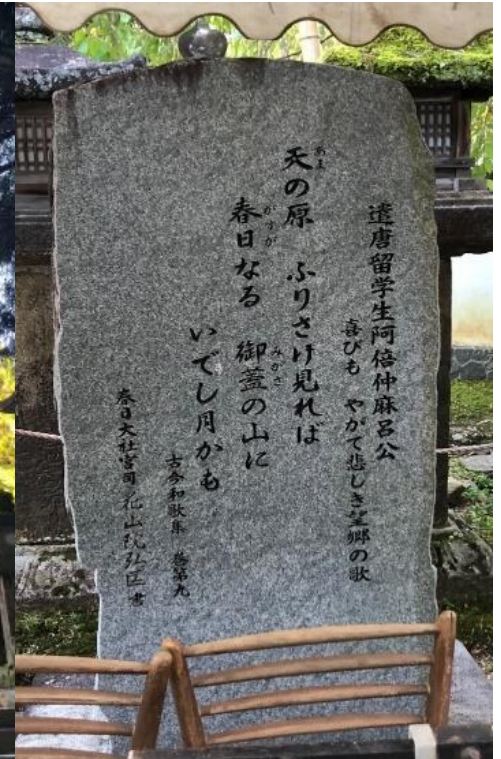
春日大社は、約千三百年前の平城京遷都に伴い常陸の国の鹿島からタケミカヅチノミコをお迎えしたことがその始まりとされています。また、全国に三千社もある春日神社の総本社として知られおり、世界遺産にも登録されています。

一ノ鳥居から本殿まで聖域として守られてきた原生林の中、多くの鹿も散歩している参道を20分ぐらい歩きます。その途中、参道の両側のいたるところに石燈籠が立っており、境内の三千基に及ぶ石燈籠の中には、藤原頼通や徳川綱吉、直江兼次などの武将から奉納されたものもあるとのこと。奥にある鮮やかな朱塗りの本殿は回廊に囲まれており、20年に一度は塗り替え事業が行われ、すでに60回を数えています。

ところで、奈良公園周辺エリアに生息している鹿ですが、もともとはタケミカヅチノミコが鹿島から白い神鹿に乗って来られたことに由来するとのこと。現在1300頭ほど生息しているそうです。そして、古くから神の使いとして、また国の天然記念物として手厚い保護を受けています。奈良の方々もアントラズを応援していただけると嬉しいです。



本殿



一ノ鳥居



鹿も歩く参道



燈籠がいっぱい



朱色が鮮やかな回廊



9月の利用状況

近隣地区の小学校4年生3クラスが2日に分けてプラネタリウム(学習投影)を利用されました。小学校4年生の天文に関する学習指導要領の内容を網羅した「星空を見上げよう」と木津川市の「今日の星空」の2本立て上映を観られました。

一方、遠方からは、関東地区の公立の展示館の方が、光の展示物を参考に見たいと来館され、当館からのアテンドのもと熱心に見学して行きました。

土日は主にご家族連れに利用いただき、また、月末には、観光地域づくり法人(DMO)が主催する見学ツアー(関西研～科学館)もありました。



小学校からご来館



上映待ち(映像ホール)



エジソンコーナー



光は電磁波(イラスト)

QSTでは「QST未来基金」として、ご寄付を募っています。
人類の未来を開くQSTの活動にご理解とご賛同をいただき、
「QST未来基金」へのご支援を賜りますよう、謹んでお願い申し上げます。

<https://www.qst.go.jp/site/about-qst/1311.html>



人事往来

木津地区から、大岡 康臣さんが異動されました。

大岡 康臣さんのメッセージ

平成31年4月着任以来、あっという間の3年5か月でした。来月から新天地、仙台市の次世代センターに着任いたします。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。
関西研木津地区は、またいつか働きたいなと思える場所でした。
在席中、大変お世話になりました。誠にありがとうございました。



夜の興福寺五重塔



SPring-8放射光物性研究棟付属の崩光館脇の花梨(右)。今年も黄色い実がたくさん成りました。SPring-8構内に現れたオオシロカラカサ(左)。【撮影:研究企画部(播磨地区)】



播磨テクノライン沿いに現れた彼岸花の群生(左)。実りの秋の象徴のひとつでしょうか。SPring-8正門前の白い彼岸花(右上)。初めて見ました。兵庫県神河町砥峰高原に出始めたススキ(右下)。【撮影:研究企画部(播磨地区)】

編集後記:

令和4年度も早や上半期が終わりました。中長期計画が終了する年度末に向かって諸事慌ただしくなっていきます。かつてない感染者数を示したコロナの第7波でしたが、もはや我国もウィズコロナの浸透した対応を実感しました。秋は例年学会シーズンです。オンライン開催からハイブリッド開催へ、その中でもリアルの比重が大きくなっています。完全復帰に向けて着実に歩んでいます。

9日には近年にない見事なダブルレインボーが見られました。ダブルレインボーの内側の主虹は大気の水滴の中で1回反射されて現れ、外側の副虹は2回反射されるため、主虹では空側から赤・橙・黄・緑・青・藍・紫の順番のところ、副虹では赤が地面側で、主虹とは逆になります。また、主虹と副虹の間は暗くなり、アレキサンダーの帯と呼ばれているそうです。ダブルレインボーは珍しいため(とは言っても既に2回紹介していますが)、吉兆、卒業、達成、完成、旅立ち、祝福、幸せの予兆などを表すと言われています。神秘的な力が働き、素晴らしい未来への扉が開かれることを信じましょう。【研究企画部(播磨地区)】

SPring-8に現れたダブルレインボー。この9月9日の虹は滅多にお目に掛かれないほどの見事なものでした。

【撮影:高圧・応力科学研究グループ】