

関西光科学研究所(2022年8月31日発行)

メッセージ

今年の夏も厳しい暑さが続きましたが、皆さんにおかれましては盆休みは自宅や帰省先でゆっくりすることができましたでしょうか。私の方は盆休みの最後の土日に、リフレッシュを兼ねて奈良の大神神社から御神体の三輪山に登ろうかと思いついたのですが、思いつきの無計画はダメですね。大神神社に行くこととコロナの影響で当分入山禁止とのこと。結局、家の墓の草むしりをする事になり、盆休みの最後は些か消化不良気味の終わり方となってしまいました。

さて、関西研では盆休みに入る直前に、木津地区から2つの研究成果のプレス発表を行いました。一つは我が国の安全安心社会実現に貢献するレーザーによるインフラ検査技術「レーザー打音技術」の適用範囲が従来の道路トンネルから鉄道トンネルへと広がったこと。もうひとつは関西研が誇るJ-KARENレーザーのパルスコントラストがプラズマミラーという技術を用いることで2桁以上向上したことで、J-KARENが生み出す 10^{22} ワット/cm²という世界屈指の光強度(太陽の光を地球と同じ大きさのレンズで集光し、髪の毛の太さくらいに集めた時の光の強さだそうです)と物質の相互作用の極限状態を探求できる環境が整ったことです。どちらも周到に計画された技術開発であり、着実にひとつひとつの技術課題をクリアすることで得られた素晴らしい成果といえます。これら2つのプレス内容は、一方は光技術の社会実装、もう一方は基礎物理学への貢献という点から対極的な成果ともいえますが、どちらも私たちのスポンサーである国民が価値を認めるものを目指すという点では同じです。レーザー打音技術では技術の社会への浸透を図ることで安全安心な国民生活実現への貢献を、また高強度の光による極限状態の探求に関しても、多くの方が「基礎科学って面白い」と感じるような「わかりやすい」成果創出を目指していく必要があります。今回の2件のプレス発表を含めて多くのプレス発表は、研究開発の完了を示すものではなく、今後の魅せる成果創出の始まりだと考えることも大事だと感じています。

【関西光科学研究所 所長 河内 哲哉】

2022年8月の主な動き

8月6日(土) 播磨地区法定停電・絶縁抵抗検査
8月21日(日) 【出展】大阪科学技術館夏休みイベント

今後の主な予定

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】

【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。

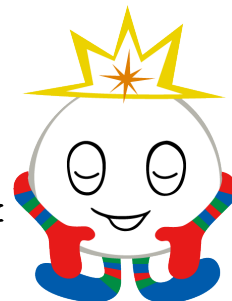
○きつづ光科学館ふおとん

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

YouTube: <https://www.youtube.com/channel/UC2xgeump6cehISreH7zjIBQ>

○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/UCGQohC8igUdeiLFTx_1KhtA

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

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

青少年のための科学の祭典2022全国大会

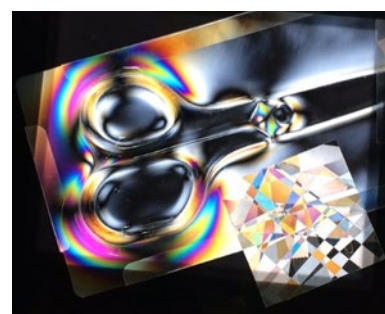
7月30日(土)・31日(日)に東京都千代田区にある科学技術館で開催された「青少年のための科学の祭典2022全国大会」にQSTからブース出展し、本部広報課とともに関西研木津地区の職員が説明員として参加しました。

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、人数制限を設けてとなりましたが、3年ぶりの開催ということもあり、当日は多くの方がご来場しておりました。非常に有難いことにQSTブースの整理券はすぐなくなり、各枠満席となりました。

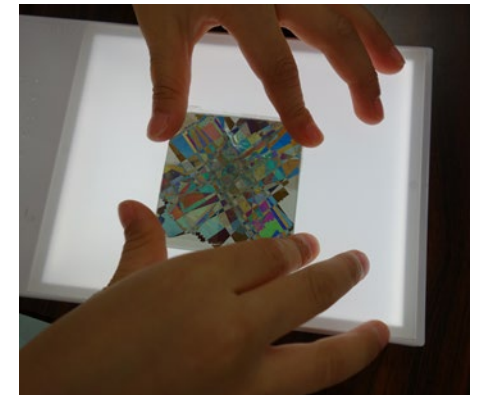
「～光の色の不思議にせまる～色が変わる手作りステンドグラス工作」と題して偏光板を使用したステンドグラス作りを来場者の皆様に体験していただきました。

偏光板を使ったステンドグラスは、セロハンテープを透明な板に貼るだけで作ることができ、貼り方を工夫するといろいろな色や模様を作る事ができるので、幅広い世代の皆さんに楽しんでいただけたと思います。

工作中「なんでだろう?」と保護者の方と考えながら、ステンドグラスを作成しているお子さんが多かったのが印象的でした。また、「自由研究の題材にする!」と言ってくださるお子さんもあり、多くの方に興味を持っていただけたと思います。



偏光板を使ったステンドグラス工作中



来場者が作ったステンドグラス
【管理部庶務課 木村 美優】

さまざまな光を観察している様子

大阪科学技術館夏休みイベント「出展者スペシャルDAY」

8月21日(日)大阪市西区にある大阪科学技術館において夏休みイベント「出展者スペシャルDAY」*が開催されました。

午前の部、午後の部ともに30組様限定で「ザ・光のマジックショー」と題して光の3原色を用いた実験や、偏光板を使ったステンドグラス作りを実施しました。

3原色を用いた実験では、色付きの影を作り、どのような混ざり方になるのかクイズ形式にて体験いただきました。多くのお子さんが手を挙げ、自分の考えを発言している姿が印象的でした。

偏光ステンドグラスの工作では、色の付いていない偏光フィルム、塩ビ(塩化ビニル樹脂)の板、セロテープを重ねるだけで、鮮やかな色が付いた瞬間は参加いただいた方から歓声が聞こえました。

この体験をきっかけに光や物理等に興味を持ってくれる方が増えることを願っています。

*QSTは大阪科学技術館に常設出展をしておりますので、大阪にお越しの際は是非お立ち寄り下さい。
(<http://www.ostec.or.jp/pop/exhibit/booth/qst/>)。



光の色の混ざり方の説明中



光の3原色を用いた実験中



偏光ステンドグラス作成

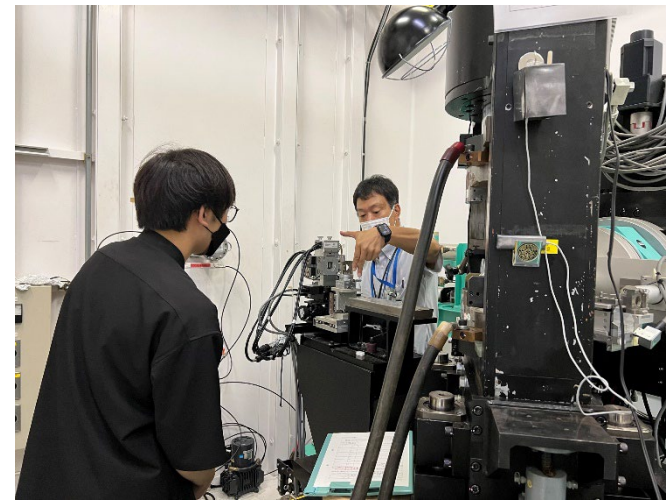
マテリアル先端リサーチインフラ 学生研修プログラム

文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ事業では、次世代の研究者・技術者の育成支援強化の一つとして、大学生、大学院生、高専生を対象に学生研修プログラムを実施しています。今年度は25実施機関のうち20機関から37課題の研修テーマが出されました。各テーマごとにそれを希望した学生さんを受け入れて、1テーマ当たり3～7日間の講義と実習を行う企画です。当放射光科学研究センターでは1名の学生を受け入れ、高圧合成に関する実習を行いました。

今年度は、工学部で薄膜合成の研究を進めている学部4年生の学生が参加して下さいました。高温高圧合成と薄膜合成は、手法は全く異なるものの、通常の合成方法では得ることができない物質を合成するという観点で共通点もあります。実習生はご自身の知識を上手に活用し、高圧合成の技術と知識をしっかりと習得していました。また、受け入れグループに所属するQSTリサーチアシスタントや実習生とも研究交流ができ、お互いにとって非常に良い刺激となっていたようです。本プログラムの目的の一つである人的なネットワーク作りもしっかり達成されていることを実感しました。



高温高圧合成実験の実習の様子



放射光実験施設の見学

【放射光科学研究センター長 綿貫 徹、高圧・応力科学研究グループリーダー 齋藤 寛之】

世界トップクラス超高強度レーザーの劇的な性能向上に成功！
—レーザーによる夢の超小型加速器実現へ前進—

関西研にある超高強度レーザー装置「J-KAREN」では、これまでレーザーシステムに様々な改良を加えて世界トップクラスの高強度・低ノイズを達成してきました。しかし、超短パルスレーザーを金属薄膜など壊れやすい標的に照射する実験では、光ノイズがレーザーパルスのピークに先んじて照射され、肝心のパルスのピークが到達する前に標的を破壊するという問題がありました。そこで、今回新たに光ノイズを除去するプラズマミラー(図1)システムを導入しました。プラズマミラーは、非常に短い時間(～ 10^{-15} 秒)でガラスを鏡(プラズマミラー)に変化させ、レーザーパルスと光ノイズを超高速に切り分けるシャッターとして働きます。この技術を用いることで我々は、光ノイズを従来の100分の1に劇的に改善することに成功しました(図2)。

今回、光ノイズの大幅な低減に成功したことで、これまで標的の破壊により困難であった実験が可能となり、その一つにレーザーの圧力を使った放射圧イオン加速が挙げられます。この放射圧加速を用いると、従来の線形イオン加速器と比べて1千万倍以上の加速勾配を作ることが出来ると理論的に予測されており、将来的に加速器の大幅な小型化につながると期待されます。

本研究成果はCambridge University Pressが発刊するオープンアクセス誌『High Power Laser Science and Engineering』に2022年08月10日(水)20:00(日本時間)に掲載されました。

“Characterization of plasma mirror system at J-KAREN-P facility” A. Kon et al. High Power Laser Science and Engineering 10, e25 (2022), DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2022.15>

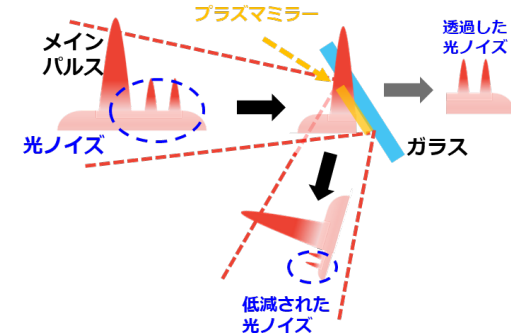


図1 プラズマミラーの原理

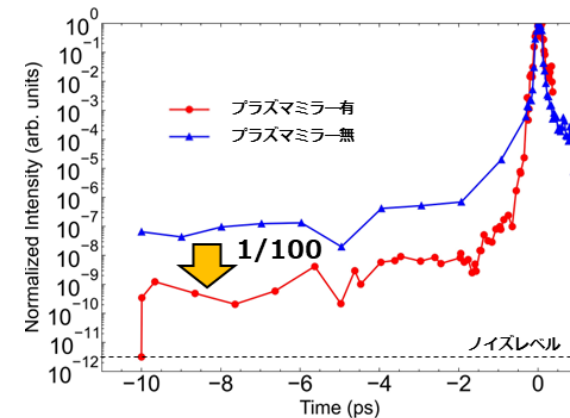


図2: プラズマミラーによって光ノイズが100分の1に低減

【光量子科学研究部 高強度レーザー科学研究グループ 主任技術員 今 亮】

量子科学技術でつくる未来 未来のクルマ

第1回 量子ビームで材料開発 レアメタル不要 機能向上

未来のクルマでは、地球環境を守るために脱炭素化をさまざまな要素から進める必要があります。そのため、量子科学技術研究開発機構(QST)では水素貯蔵材料や燃料電池触媒など、さまざまな装置・機器の要素となる「材料」の開発を、「量子ビーム」を用いたユニークな方法で行っています。

最近、水素貯蔵材料探索では、資源量豊富な金属でかつ難水素化金属の代表でもあるアルミニウムと鉄を組み合わせた合金で水素が蓄えられることを発見し、従来必要としていたレアメタルを使わない新材料の実現の扉を開きました。この発見は、量子ビームの一つである放射光X線という強力なX線ビームで、日常とはかけ離れた高温高压の世界を見ることによってもたらされたものです。

量子ビームであるイオンビームなどの照射により、材料の機能を向上させる開発も行っています。燃料電池触媒の省白金化に向けて、白金自体ではなく、保持する炭素材料の方を改質させるという新発想のもと、イオンビーム照射で炭素材料に欠陥を制御しながら導入することで、白金の活性向上を実現しました。

ガンマ線などの照射による放射線グラフト重合では、高強度な高分子基材の特性を維持したまま、新機能を付加できます。鉄などの安価な触媒が使えることで期待されるアニオン型の燃料電池では、電解質膜の劣化が課題ですが、この技術を活用して高耐性を進展させました。

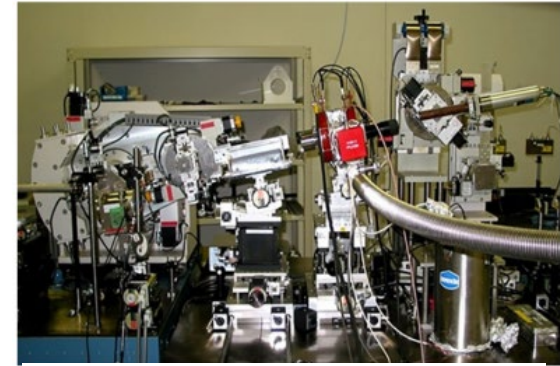
未来のクルマでは、自動運転など今後のバリアフリー社会に役立つスマート化も重要です。そこで必要となる高度な制御・情報処理のために、さまざまな電子・磁気デバイス開発が行われています。QSTでは、それらに役立つ技術として、先端デバイスの機能発現のポイントを観察できる新しい顕微計測法を開発しています。

放射光X線を用いた顕微磁気計測法では、最近、深さ方向に原子1層ごとの磁気を観察できるまでに至り、多数の膜からなるデバイスにおいて性能の決め手となる界面でも原子層単位で分析できる未踏の技術領域を開拓しました。

加えて、国内最高輝度の軟X線のナノビームが利用できる次世代放射光施設(愛称:ナノテラス)を現在建設中です。電子の性質を調べるのに適した軟X線による顕微計測が可能となり、デバイスの欠陥付近の電子の性質などがナノレベル(ナノは10億分の1)で解明できると期待されます。

本稿は、日刊工業新聞 2022年6月16日号に掲載された記事です。 <https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00639567>

QSTのHPでも公開しています。 <https://www.qst.go.jp/site/qubs/kuruma-rensai-49.html>



新開発の原子層単位での磁気分析装置

【放射光科学研究センター長 綿貫 徹】

播磨地区で一斉絶縁抵抗検査

大型放射光施設SPring-8では8月6日(土)を法定停電日として、電気設備の一斉点検が行われました。量研でも所掌する放射光物性研究棟の電気設備の点検を行いました。放射光物性研究棟では工務課が主導で行う受変電設備、共用部や機械室の分電盤の点検の他に、実験室やサーバー室の分電盤の点検も行われます。これらの実験室やサーバー室の分電盤の点検は、それらを利用している量研や原子力機構の研究者・技術者が行うようにしております。点検は分電盤内のブレーカーや端子台や配線において、異臭や腐食、ネジのゆるみ等が無いかの点検と絶縁抵抗検査試験機を用いた抵抗値の測定による点検があります。施設全体が停電しているため、もちろん部屋の電灯や空調等は一切使用することができません。そのため、暗所や高温多湿の中で安全・熱中症さらにはコロナ感染症に十分注意した上で作業を実施しました。参加して下さった皆様のご協力のおかげで、午前中の気温が高くなりきる前に無事に点検を終了することができました。



放射光物性研究棟の実験室で分電盤の絶縁抵抗を検査する職員【撮影：庶務課(播磨地区)】

【放射光科学研究センター 装置・運転管理室 菅原 健人、管理部庶務課 高橋 有史、管理部工務課 小林 昌司】



契約に必要な法律知識

【第25回 相殺(そうさい)について】

1. 相殺って何ですか？

相殺(そうさい)とは、お互いに同種の債権(例えば金銭債権)を有している当事者の一方が、相手方に「重なる分は払わなくていいよ」と伝える一方的な意思表示のことで、



皆さんこんにちは。経理・契約課の島田です。たとえばお互いにお金を貸し合っている2人が、お金を全額用意して手渡して交換するのは手間ですね。差額だけやり取りすれば楽ちんです。今回はそんな「相殺」についてのお話です。

「そうさつ」ではなく「そうさい」と読みます。

2. 相殺の**便利**な機能



① 簡易決済機能

Aさんはお金を用意したり振り込んだりする必要がありません。Bさんも差額の10万円だけ支払えば良いことになります。



② 担保的機能

Aさんは、万が一Bさんが将来お金を返してくれなかったとしても、相殺する(自分も代金を支払わない)ことでお金を返してもらったのと同じ効果が得られるので、安心して取引を行うことができます。

3. 相殺の**要件**は？

相殺は、以下の要件を全て満たす場合、すなわち相殺適状(そうさいてきじょう)にある場合でないと、することができません。

契約で異なる定めをすることは可能です。

- ① 同種の債権(たとえば金銭債権)であること
- ② 相殺する側の債権(つまり相手方の債務)が**弁済期**にあること
- ③ 法令や当事者の合意によって相殺が禁止されていないこと

4. 相殺の**方法**と**効果**は？

相殺は一方的な意思表示なので、相手方の同意がなくても可能です。ただ、場合によっては「相殺なんて聞いてない！」と後から揉めることも…。双方円満なら口頭でも良いですが、証拠として残る方法(内容証明郵便やメールなど)で通知するのがお勧めです。



もちろん合意(契約)によって相殺することもできます。

そして、相殺によって、対立していた債権(債務)は対等額で消滅します。相殺した時点ではなく、**相殺適状**になった時点まで遡って消滅します。

相殺適状になった後で発生した利息・遅滞金や、消滅時効が完成して債権が消滅したことなどが、遡って「無かった」こととなります。

5. 最後にワンポイント

今回は相殺についての簡単なお話でした。相殺は日常的に使われるのに、理解が難しく、争いが多くて、ややこしい制度の一つです。

難しい話はさておき、この記事を読んでくださった皆さんには、「そういう制度があるんだな～」とだけご理解いただければと思います。

～法令で相殺が禁止されている例～

労働者の生活を保護するためです。

例① 使用者(雇い主)は、労働者に対して債権を有していても、**貸金**とは相殺できません。一部の例外を除き、貸金は全額支払うのが原則です。



例② **不法行為による損害賠償請求権**の場合、債務者(不法行為者)からの相殺はできません。債権者(被害者)に現実の救済を与えるべきです、不法行為を誘発する(たとえばお金の貸主が、お金を返さない借主を殴って、借主の損害賠償請求権をわざと作り出して、自分の貸金債権と相殺する)なんてことになってしまいかねないからです。



8月の利用状況

夏休み期間ということもあり、連日、主にご家族連れに、ご予約ご来館いただきました。

現在は、午前と午後の2枠について、館内見学とプラネタリウムの鑑賞(それぞれ30分程度)をセットでご利用いただいています。

近隣地区の高校の放送局より「第39回京都府高等学校総合文化祭放送部門」におけるドキュメンタリー制作のための取材を受けました。

また、秋に遠足で来館を検討されている小学校からの下見も数件ありました。

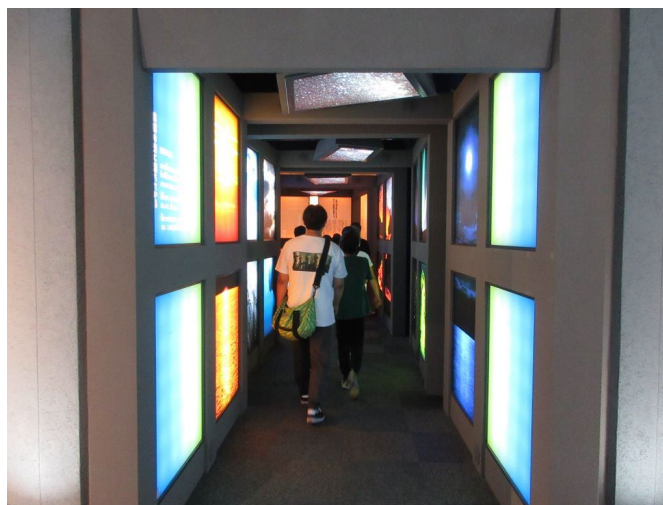
山城地域の小・中学生を対象としたスタンプラリー(やましろ未来っ子サイエンスラリー)にも協力施設として参加しました。



レーザーの種類



光の本質を求めて(イラスト)



展示ゾーン入口(自然界の光)



あかりの歴史(ジオラマ)

人事往来

木津地区に佐藤 翔太さんが着任されました。

佐藤 翔太さんのメッセージ

8月より保安全管理課に着任しました佐藤と申します。
今まで様々な場所に住んできましたが、関西に住むのは初めてのため、関西ならではの名所へ足を運んでみたいと思います。
それから担当業務については、関係者の皆様にご迷惑をおかけする場合もあるかと思いますが、何卒よろしくお願いいたします。



朱雀門にて撮影



赤穂農業後継者の会「潮風と大地」様が約30アールに種を植えたヒマワリ約10万本が咲き誇る【撮影：庶務課(播磨地区)】



なら燈花会【撮影：管理部庶務課(木津地区)】



なら天平たなばた祭り【撮影：管理部庶務課(木津地区)】



大型放射光施設SPring-8近くの兵庫県たつの市で8月6日に開催された第70回龍野納涼花火大会で夜空を彩る打ち上げ花火【撮影:庶務課(播磨地区)】



若草山からの夜景【撮影:管理部庶務課(木津地区)】



大型放射光施設SPring-8正門前を彩るナツズイセン
【撮影:研究企画部(播磨地区)】

編集後記:

猛暑の日々が続く中、夏休みも終わり季節は秋に向かいますが、日中の暑さはまだまだ続きそうです。3年ぶりに新型コロナウイルスによる行動制限を伴わないお盆休みとなりましたが、皆様いかがお過ごしになりましたでしょうか。今年の夏は2つのイベントに参加し、工作教室等を実施してきました。きつづ光科学館も館内見学を再開しており、少しずつではありますが、賑わいを取り戻してきております。

(管理部庶務課)