

関西光科学研究所(2022年3月31日発行)

メッセージ

令和3年度も年度末となりました。今年一年間の皆さんの頑張りに、私たち関西研においては事故も無く、着実に年度計画が達成できましたこと、この場を借りて感謝します。また、年度末は異動の時期でもあります。今年も関西研で定年を迎えられる方や、他部署への異動で関西研を去られる方がおられますが、その方達が新天地において益々のご活躍されることを祈念します。

年度末の異動の時期は桜の季節でもあり、関西研においても、毎年街並みに華やかさをもたらしてくれる州見台から梅美台にかけての大通りの桜の花が咲き始めています。一方で研究所の正門右手に3月半ばから満開になる桜とそっくりな木があるのをご存じでしょうか。恥ずかしながら数年前に教えてもらうまで知らなかったのですが、アーモンドの木とのことです。アーモンドというと、それまでの私の人生の中で「食べるの専門のモノ」だったので、少し興味が湧いて調べてみました。食べる部分については、アーモンドの実の中の種の部分の硬い殻を割った中身(仁)とのことで、「そっか、梅干しの種の中のあの白い部分と一緒にだね!」と納得したのですが、漢字表記は「扁桃」とあり、「えっ?杏仁じゃないの?」と吃驚しました。普通に考えると杏仁は杏(あんず)で違うのは当たり前なのですが、高校の日本史に出てくる飛鳥時代の仏像の目の記載「杏仁型の目(アーモンド形の目)」のおかげか、純朴な高校生だったときからずっと誤解していたようです。これで一件落着と思いきや事態はさらに複雑で、桜も杏もアーモンドもバラ科サクラン属でよく似てるうえに、杏仁の定番デザート杏仁豆腐には香り付けでアーモンドパウダーを入れることも多々あり、そもそも杏仁豆腐発祥の中国では杏仁と扁桃の区別をしていない等々、と実は足を踏み入れてはいけない領域だったことに気づきました。そういえば桜で有名な京都の平野神社にも桜として扁桃が載ってますし。

研究所の日常業務では細かい部分にも気を配っていくことは大事ですが、日常生活では細かいこと気にせず、少しユルユル気味に構えることもメリハリをつけた生活には大事なあと実感した経験でした。4月からの新年度は、まずは手始めにサクランボの種を割って中身を確認してみることから始めて、上手くワークライフのバランス点を見つけていきたいと感じています。

【関西光科学研究所 所長 河内 哲哉】

2022年3月の主な動き

- 3月3日(木) 微細構造解析プラットフォームシンポジウム(10年の総括)
【ハイブリッド、東京大学本郷キャンパス】
- 3月4日(金) 京大・JAEA・QST微細構造解析プラットフォーム合同地域セミナー -最新の微細構造・状態解析- 【オンライン】
- 3月8日(火) ナノテクノロジープラットフォーム令和3年度総会【ハイブリッド、NIMS千現地区】
- 3月9日(水) ナノテクノロジープラットフォーム令和3年度技術スタッフ交流プログラム報告会【ハイブリッド、NIMS千現地区】
- 3月28日(月) マテリアル先端リサーチインフラ第4回運営機構会議【オンライン】
- 3月31日(木) マテリアル先端リサーチインフラ量子領域会議【オンライン】

今後の主な予定

- 4月15日(金) 第86回KPSIセミナー 【関西研(木津)+オンライン】

【きっづ光科学館ふおとん】

きっ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、プラネタリウムの上映(月・火曜日を除く)を再開しています。
当面の間は事前予約制といたします。



○きっ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/UCGQohC8igUdeiLFTx_1KhtA

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

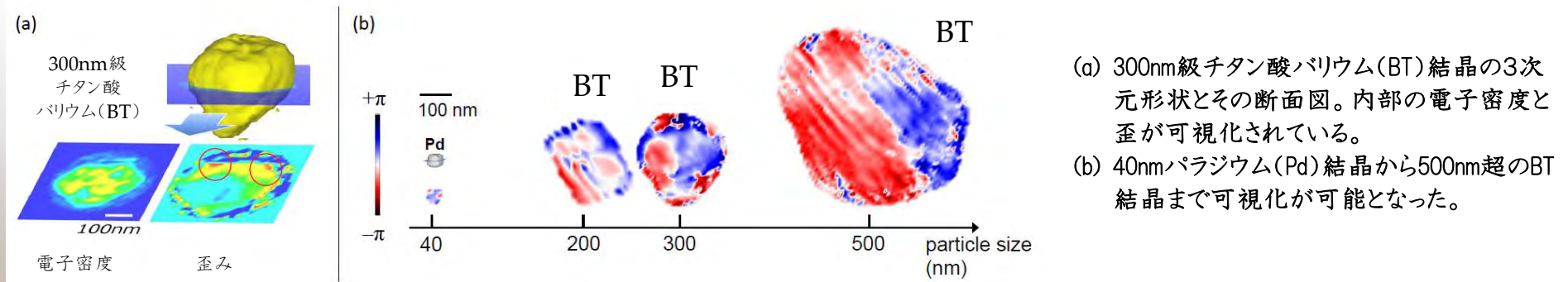
関西研twitter https://twitter.com/kpsi_kizu

ブラッグコヒーレントX線回折イメージング法を用いた微小結晶ひと粒の3次元イメージング 2

今回は2019年8月号の続報で、結晶性のナノ粒子の3次元構造を調べることが可能な、ブラッグコヒーレントX線回折イメージング(Bragg Coherent X-ray Diffraction Imaging: Bragg CDI)法を紹介します。結晶性のナノ粒子は電子デバイス等社会の様々な局面で利用されており、その動態を調べることは学術的興味のみならず、搭載機器の安心・安全の確保やひいては産業競争力の確保といった様々な観点から喫緊の課題となっています。Bragg CDI法は結晶の原子配列によっておこるブラッグ回折を利用するイメージング手法です。ブラッグ回折は原子配列に敏感なことから粒子内部のわずかな歪分布などのイメージングが期待されます。また、透過能力に優れたX線を利用することで、電子顕微鏡観察では難しいデバイス内部に仕込まれた粒子を観察する事も期待されます。このような期待から、SPRING-8において汎用性の高い大型X線回折計を有する量研が国内では初めてBragg CDI法を導入いたしました。R4年度からは共同利用を開始いたします。

前回(2019年8月号)のご紹介では「100nmに届くところまで来ている」、というご紹介をさせていただきましたが、その後の技術開発により40nm級の結晶のイメージングまで可能となってきました。ある材料が最高の機能を発揮する粒子サイズは材料によるため、手法として広いサイズ領域をカバーできることはとても重要なことです。今後も引き続き、学術的な興味もさることながら、産官学のニーズをくみ取りながら技術開発を進めてまいります。

本研究は広島大学のほか、山梨大学、京都大学、九州大学、東北大学、高輝度光科学研究センター、国立科学博物館、また、放射光科学研究センター内のグループと共同で行なわれました。また、本研究の一部は科研費基盤(B、A、S)、村田学術振興財団、科研費新学術「ハイドロジェノミクス」、科研費新学術「ハイパーマテリアル」の支援を受けて行われました。この場を借りて感謝申し上げます。



【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
 高圧・応力科学研究グループ 博士研究員 押目 典宏、上席研究員 町田 晃彦
 装置・運転管理室 技術員 菅原 健人
 放射光科学研究センター長 綿貫 徹】

DNAの“きず”が見えた!

～ 修復が極めて難しいタイプのDNA損傷の特徴が明らかに ～

重粒子線の一種である炭素線は、エックス線やガンマ線に比べて細胞殺傷効果が2～3倍高いことが知られています。この高い細胞殺傷効果は、重粒子線照射によって生じる重篤なDNA損傷が原因とされ、数多くの実験や計算結果から、DNA鎖上の狭い範囲に複数の傷が局在している部位(クラスター損傷)がその実態ではないかと予想されていました。しかしながら、実際どのようなDNA損傷が「重篤な損傷」なのか誰も「見える化」することができませんでした。

そこで、量研 量子生命・医学部門 量子生命科学研究所 DNA損傷化学研究グループ 中野敏彰主幹研究員、赤松憲グループリーダー、鹿園直哉統括グループリーダーら(図1)は、原子間力顕微鏡がナノメートルレベルの解像度をもつことに着目し、極小サイズのDNA損傷を大きなタンパク質で標識することによって可視化することに成功しました。この方法は細胞から取り出した巨大DNAに対しても適用できるので、細胞中で生じた多種多様なDNA損傷がそれぞれどれくらいの速さで修復されていくのか追跡することが可能です(図2)。実際、重粒子線で生じるクラスター損傷の一形態である“複雑なDNA二本鎖切断末端”—DNAの2本鎖が切断された末端付近にさらに別の損傷が存在する—は極めて修復が困難であることが今回明らかになりました(図3)。また本技術によってDNA鎖上の損傷の種類と位置を特定できるので、これまで不明であったDNA損傷生成の微視的・量子的メカニズムの解明が飛躍的に進むと考えられます。

本研究は、科学研究費助成事業の基盤研究(C)の支援を受けて実施されたもので、米国科学アカデミー発行の「*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*」のオンライン版に令和4年3月22日に掲載されました。

[Formation of clustered DNA damage in vivo upon irradiation with ionizing radiation: visualization and analysis with atomic force microscopy](#) Toshiaki Nakano, Ken Akamatsu, Masataka Tsuda, Ayane Tujimoto, Ryoichi Hirayama, Takeshi Hiromoto, Taro Tamada, Hiroshi Ide, Naoya Shikazono, PNAS, 2022年3月



図1. DNA損傷化学研究チーム(主務)と突然変異生成機構研究チーム(併任)
中野敏彰

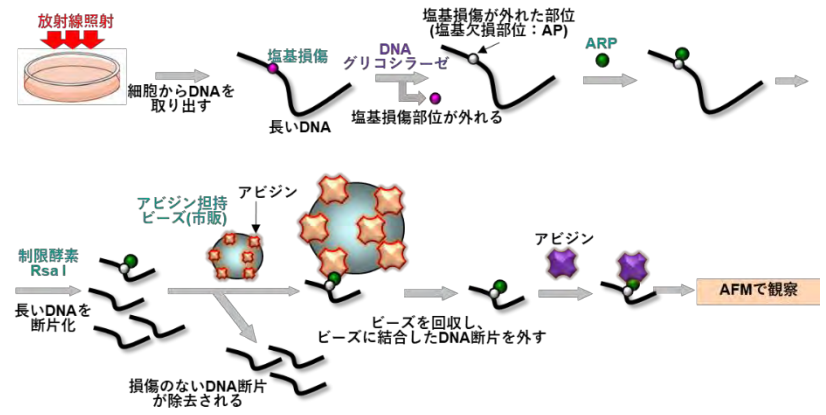


図2. 細胞中の長いDNAから損傷を含むDNA領域のみを集めて原子間力顕微鏡で観察する方法

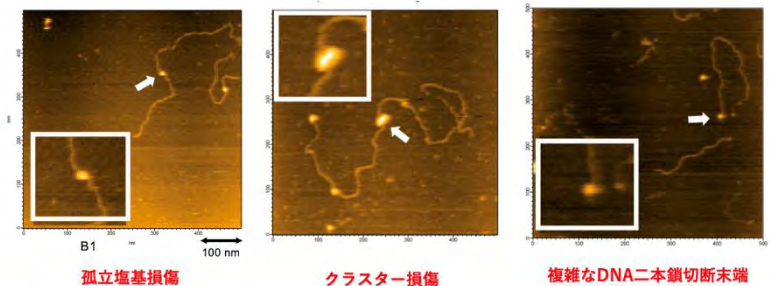


図3. 細胞に生じたクラスター損傷の原子間力顕微鏡観察画像

令和3年度文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業 3月開催の行事報告

＜微細構造解析プラットフォームシンポジウム(10年の総括)＞

本シンポジウムは毎年開催され、各支援実施機関から支援成果が紹介されます。本年度も3月3日(木)に東京大学本郷キャンパスとオンラインで微細構造解析プラットフォーム代表機関(物質・材料研究機構)の主催で本シンポジウムがハイブリッドで開催されました。本年度がナノテクノロジープラットフォーム事業の最終年度であることから、同プラットフォームに属する各支援実施機関がそれぞれの10年間の総括しました。QSTからは片山副所長、綿貫センター長、石井研究統括、藤川主任技術員、寺岡専門業務員がオンライン参加しました。綿貫センター長が「QST微細構造解析プラットフォームにおける共同研究」と題して、QSTが実施した6年間の外部ユーザーとの共同研究について総括した口頭発表を行いました。また、藤川主任技術員が「表面X線回折計とその成果」と題して、表面X線回折計での主要な共同研究についてポスター発表しました。

＜京大・JAEA・QST微細構造解析プラットフォーム合同地域セミナー ―最新の微細構造・状態解析―＞

各支援実施機関では新規利用者を開拓するために支援成果を発表するセミナーを年2回ほど実施しています。京大、原子力機構(JAEA)、量研(QST)は共同でセミナーを実施してきました。本年度も3月4日(金)に京大・JAEA・QSTの微細構造解析プラットフォームが共催して、表記セミナーをオンラインで開催しました。QSTからは三井上席研究員が「放射光メスbauer分光法による金属薄膜の表面界面磁性研究の紹介」について、QST専用ビームラインBL11XUに設置した放射光メスbauer分光装置を活用して得た研究成果について発表しました。講師、スタッフも含めて合計39名もの参加があり、例年になく盛況でした。様々な業界の企業からの参加が見られました。近年の講習会やセミナーでは企業参加者の多さ、その業種の多様さが目立っています。

＜ナノテクノロジープラットフォーム令和3年度総会＞

3月8日(火)にナノテクノロジープラットフォームセンターの主催で、表記総会が物質・材料研究機構千現地区とオンラインでハイブリッド開催されました。三つの代表機関、および、25の実施機関が本プロジェクトの10年間の活動を総括しました。QSTからは綿貫センター長が「QST微細構造解析プラットフォーム成果・活動報告」と題して、QSTとして実施した6年間に渡る外部ユーザーとの共同研究について総括する口頭発表を行いました。

＜技術スタッフ交流プログラム報告会＞

3月9日(水)にナノテクノロジープラットフォームセンターの主催で、表記報告会が物質・材料研究機構千現地区とオンラインでハイブリッド開催されました。本交流プログラムに参加した45名の技術支援員が実習内容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行いました。QSTからは、北九州産業学術推進機構に出張して実習した藤川主任技術員が「CMOS集積回路要素技術実習」について発表しました。本報告会を持ってナノテクノロジープラットフォーム事業の行事は全て終了しました。

外部ユーザーへの研究支援は令和4年度からはマテリアル先端リサーチインフラ(ARIM)事業に引き継がれます。



【量子ビーム科学部門 研究企画部(播磨地区) 専門業務員 寺岡 有殿】

所内活動

令和3年度関西光科学研究所 所長表彰

表彰式は木津地区では3月25日に、播磨地区では3月31日に行われました。

創意工夫功労賞

【細胞内DNA損傷の可視化技術の開発】

量子生命科学研究所 DNA損傷化学研究グループ

中野 敏彰 主幹研究員

【アルミニウムと鉄からなる新たな水素吸蔵合金の創製】

放射光科学研究センター 高圧・応力科学研究グループ

齋藤 寛之 グループリーダー

模範賞

【播磨地区のDX推進】

放射光科学研究センター 装置・運転管理室

菅原 健人 技術員

島田 歩 派遣職員



河内所長(左)から表彰される中野主幹研究員



木津地区での集合写真

前列左から、河内所長、中野主幹研究員、鹿園統括グループリーダー、後列左から、田中副所長、羽石管理部長



片山副所長(右)から表彰される菅原技術員(中央)、島田派遣職員(左)



片山副所長から表彰される齋藤GL(左)



播磨地区での集合写真

前列左から、綿貫センター長、片山副所長、後列左から、島田派遣職員、菅原技術員、齋藤グループリーダー

【管理部 庶務課】

毎週末ご家族連れにご利用いただきました！

プラネタリウムや工作教室の他、科学館受付エリアの特設展示コーナーで、光の不思議を体験いただきました。今月は、6枚のミラーシートを使った「立方体万華鏡」(<http://cumos.jp/>)を作成・展示しました。立方体形状に組み立てる合せ鏡(6枚のミラーシート)のうち、3枚には模様を刻んでカラーフィルム等で色付け、あるいはLED豆電球で照らすなどし、残りの3枚には立方体内部を覗くための小窓を作るために、角を少し切り取ります。小窓から中を覗くと、幾何学模様が広がって見え、来館者からも好評を得ています。館外で記念撮影などに用いるパネルの更新も行いました。



工作体験



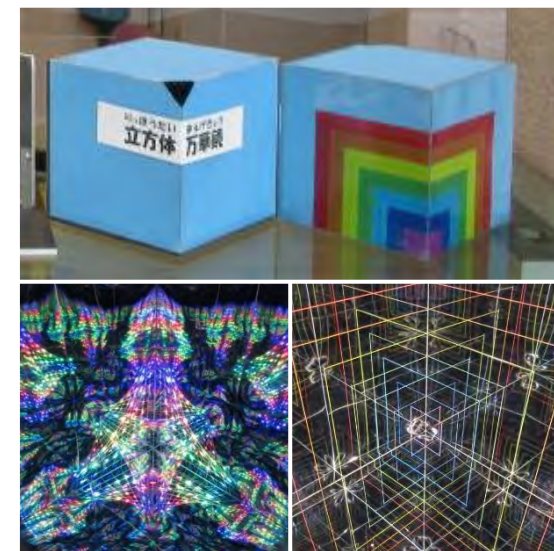
工作作品(例)



パネルの更新



光の不思議体験「立方体万華鏡」



立方体万華鏡(外観と内部の幾何学模様)

関西光科学研究所近隣の城跡を訪ねて 高松城:香川県高松市 (重要文化財、日本百名城)

1. 城の歴史

豊臣政権下で讃岐一国を与えられた生駒親正が築城。江戸時代に入ってから徳川光圀(水戸黄門)の兄にあたる松平頼重が中国・四国の監察役として入部。以後、明治維新まで松平氏が歴代の城主を務める。

明治以降に一時政府の保有となるが、財団法人松平公益会を経て、現在高松市立玉藻公園となっている。

2. 城の遺構

月見櫓、水手御門(瀬戸内海に出られる大手門)、渡櫓、良櫓、報時鐘及び本丸と天守台、三の丸の石垣が、また少し離れた旧東の丸の石垣も残されている。城内の水堀には瀬戸内海の海水が引き込まれ、珍しい鯛の餌やりができる。日本三大水城の一つ。



(良櫓:うしとらやぐら)



(月見櫓、水手御門、渡櫓)

3. 城の性格

四国の玄関口とも言える交通の要衝に位置し、瀬戸内海の通航を管理することを目的とした城である。

大領を有する外様大名が多い山陽道と四国に対する監視役としての役割が期待されていたことから、高松城には讃岐国の大半という領地と従四位という格式を付した上で將軍家と関係の深い親藩・連枝である松平氏が封じられたと考えられる。

平城だが、城郭が瀬戸内海に面し、大手門(水手御門)から直接海に乗り出すことができる特徴を有する、我が国最大の水城と言われている。

4. アクセス

JR高松駅から徒歩5分。城内に来訪者用の駐車場(50台程度)有。自動車では関西光科学研究所(播磨地区)から、山陽道経由で約2.5時間。

【本部 和泉 圭紀】

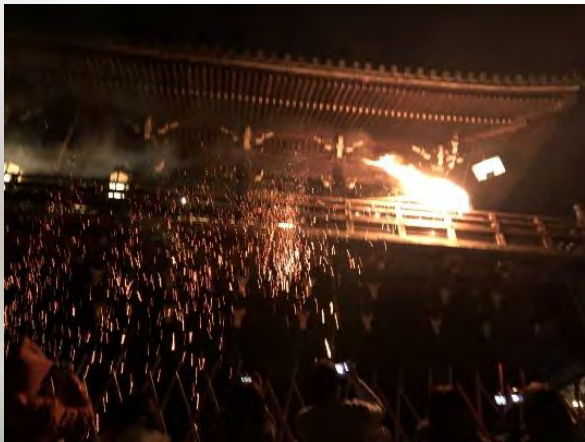
関西研近くの名所紹介:その2



東大寺二月堂では752年以来1271年間一度も休まずに行われている行事があります。通称「お水取り・お松明」などと云われており、現在は3月1日より2週間に亘り行われていますが、元々は旧暦の2月1日から行われていたことから、二月に修する法会という意味で正式には「修二会」と呼ばれており、二月堂の名前の由来ともなっています。毎年3月の初め頃、ニュースなどで僧侶が燃え盛る松明を手にして二月堂の廊下をダイナミックに走る様子が度々紹介されていますのでご覧になった方もいらっしゃるかと思います。

本来の行事は二月堂の本尊である十一面観世音菩薩に、練行衆と呼ばれる僧侶が人々に代わり罪を懺悔し、「五穀豊穰」、「天下泰平」、「万民快樂」などあらゆる命あるものの幸福を祈願することです。コロナの終息も祈っていただけているとのこと。また、お松明の火をあびると一年間無病息災に過ごせて幸せになると云われています。

お水取りが終わると奈良に春が訪れます。



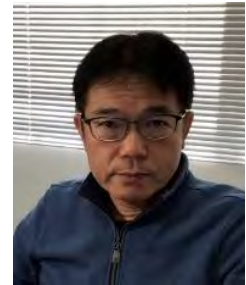
【管理部長 羽石 明博】

人事往来

今年度いっぱい定年退職される方がお三方(木津地区:近藤公伯さん、佐々木明さん、小倉浩一さん)、退職される方がお一方(播磨地区:藤川誠司さん)いらっしゃいます。

近藤公伯部長のメッセージ

2008年4月から14年間勤務させていただきました。既に40半ばであったこともあり、自分より若い研究者の役に立てればと思い、また当時は原子力に関係することや、関西研木津ならではの新たなテーマに挑むことも覚悟して心機一転したのが昨日のことのようです。4月からも再雇用ということでお世話になりますので、引き続きよろしく願い致します。



佐々木明 首席研究員のメッセージ

在職中は、レーザー生成プラズマの研究、特に原子過程の研究を行ってきました。X線レーザーの研究から、半導体リソグラフィ用EUV光源の研究を行い、それまで未知だった原子スペクトルの解明に寄与できたと考えています。これからの時間、得られた成果をまとめ、将来の研究開発に役立てられるようにしたいと考えます。



藤川誠司 主任技術員のメッセージ

この度、任期満了となり退職いたします。JAEAの時代から、播磨で多くの方に支えていただき深く感謝しております。また、ナノテクノロジープラットフォーム事業に係り、外部の方と交流する機会も頂き、多くのことを学ぶことができました。皆様におかれましては、くれぐれもご自愛の上、ご活躍をお祈りいたします。





たつの市御津

播磨灘に浮かぶ島々、一目二万本の梅林園、菜の花畑

【撮影:保安全管理課 竹内 裕美】





曾根天満宮の鹿見島紅(左)
明石の河津桜(右)
【撮影:保安全管理課 竹内 裕実】

明石海峡大橋と最も明るい恒星の天狼星(シリウス)
【撮影:保安管理課 竹内 裕美】



Spring-8中央管理棟 馬酔木(アセビ)
【撮影:研究企画部 上田 美菜子】



編集後記:

コロナ第6波はようやく沈静化の兆しを見せ始めています。軽症率が高いとはいえ、感染率も高いため、QSTにおいてもまだまだ気を抜かず、感染防止対策に万全を期しています。年度末の慌しさの中、夢中で過ごしながらも梅や菜の花に癒され、とうとう桜を愛でる季節を迎えました。令和4年度はコロナ用の経口薬が普及しそうで、ウイズコロナ本番の年になりそうです。既に胎動のある実験の自動化やリモート化が実を結ぶかもしれません。既に日常となったオンライン会議や在宅勤務は定着するでしょう。コロナの2年間で研究者間の対面が減少した半面、自席でのPC会議は国境を越えたコミュニケーションを容易にした点で画期的です。このような変化は研究に限らず社会から期待されているデジタルトランスフォーメーションの胎動かもしれません。予見しにくい世の中を突破するには相違・工夫、まさに研究力が問われることになりそうです。【研究企画部(播磨地区)】