国立研究開発法人
量子科学技術研究開発機構

関西研だより

関西光科学研究所（平成30年4月30日発行）

所長メッセージ

平成28年4月にスタートした量研は、この4月で発足3年目を迎えました。飛行機に例えると、この2年間で量子科学技術に係る研究開発法人として離陸し、今年度は、より高い位置での定常飛行をめざして高度をグングン上げていく段階に当たります。関西研木津地区・播磨地区においても、しっかりとした拠点運営の元、光量子科学、物質材料科学、量子生命科学の各分野で高いレベルの研究開発と成果を挙げることで量子科学技術の推進にこの1年間で勢いをつけることができればと期待しています。

関西研が多くの方々から期待され、また愛される存在になることが私たちの第一の望みではありますが、所で働く職員等一同が心身ともに健康であることが基本であることを忘れてはいけません。職員等一同健康に留意いただくとともに、私の方も拠点長として職員等が健康で楽しく仕事ができる職場環境を実現できるよう努力して参ります。

【河内　哲哉】

4月の主な動き

4月4日（水）　きっづ光科学館ふぉとん取材「KBSラジオ「笑福亭晃瓶のほっかほかラジオ」」

4月8日（日）　「第41回花と緑の見学会」（於：高崎研）ブース出展

4月9日（月）　第35回KPSIセミナー　Sae Hae Jeoung教授（韓国Korea Research Institute of Standard and Science, Daejeon））

4月19日（木）　第36回KPSIセミナー　David NEELY教授（ラザフォード・アプルトン・ラボラトリー／ストラスクライド大学）

4月29日（日）　「第26回SPring-8＆SACLA施設公開」への出展（於：大型放射光施設SPring-8）

今後の主な予定

5月8日（火）-9日（水）　光・量子ビーム科学合同シンポジウム2018（於：関西研多目的ホール棟）

5月15日（火）　春の褒章伝達式　小池雅人客員研究員（光量子科学研究部）

6月6日（水）-8日（金）　第34回化学反応討論会（於：関西研多目的ホール棟）

異動情報

副所長　田中　淳　高崎量子応用研究所副所長より配置換え（4月1日付）

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

イベント紹介

第26回 SPring-8 ＆ SACLA 施設公開

4月29日(日)に兵庫県佐用町にある大型放射光施設SPring-8で理化学研究所の主催による恒例のSPring-8＆SACLA施設公開が開催されました。一般の方々が、141ha(東京ドームの約30倍)もの広大な敷地内を歩きながら、実験やゲームに参加したり、講演会を聴講したり、科学にふれる一年に一度のイベントです。今年は絶好の好天に恵まれ、理研の広報も行き届き、過去最高記録を大幅に更新する10,672名もの参加者がありました。

量研も専用ビームライン(BL11XUとBL14B1)を公開して、講義授業、及び展示実験等を行いました。「世界一贅沢な授業を受けてみよう！」という今年のテーマを受け、BL11XUの授業では、世の中で普及しつつある発光ダイオード(LED)の材料になる結晶の成長過程のその場観察のお話、BL14B1では、燃料電池自動車で必要とされる水素貯蔵材料に関連して、銅とアルミの合金の水素貯蔵のお話を、それぞれ数分にまとめて繰り返し披露しました。授業に参加した方には、その場でバーコードを読み取り、ポイントが加算され、そのポイント数に応じてSPring-8オリジナルグッズのプレゼントが受け取れるという企画もあり、子どもも大人もとても楽しんで参加されていました。

また、量研の研究開発活動を理解していただくため、ポスターを使ってガン治療、核融合研究、レーザーを応用したトンネル検査などについても説明しました。播磨地区の研究者が企画/製作/監修に係った今年の科学技術週間のポスター「一家に1枚量子ビームの図鑑」も大好評でした。

BL11XUのスペースを活用して、真空実験、各種の発電の実験、分子模型の組み立ての演示を行いました。いずれも子どもたちに大好評でした。真空容器のなかで風船が破裂する瞬間の驚き、押しただけで電気がつく感動、分子模型の組み立てへの熱中が8:30から17:30まで続きました。来場者ばかりでなく、スタッフもリフレッシュした1日となりました。

講義授業に聞き入る来場者の皆様

展示実験を楽しむ来場者の皆様

量研の研究開発活動をポスターで説明

【量子ビーム科学研究部門　研究企画室(播磨地区)　室長代理　安田　良】

「一家に1枚　量子ビームの図鑑」 について

文部科学省は毎年4月の科学技術週間に、いわゆる「一家に1枚」シリーズを刊行しています。本年、2018年の「一家に1枚　量子ビームの図鑑」は量研が企画、制作、監修にあたりました。量研は発足してから今年度で3年目を迎えます。このポスターの制作にかかわり、量研とは量子・量子ビームにかかわる研究や開発を行う組織なのだ、と改めて思いました。全国各地の研究機関、研究者にご協力いただき数多くの迫力ある写真を掲載することができました。その中から量研関連のエピソードを紹介します。

「量子ビーム」は15年ほど前に日本(関西研)で作られた言葉ですが、今や世界中でquantum beamという単語が使われるようになっています。

子供部屋に似合う、明るくて、かわいいポスターを目指しました。タイトルはキャンディーみたいでちょっとおいしそうに。背景の粒々は量子ドット、そしてこのモヤモヤは状態の重ね合わせ!?

学校の音楽にバッハやベートーベンの肖像画があるのに、理科室に科学者たちの肖像画がないのは何故でしょう。ポスターには量子の発見者たちの似顔絵を載せました。みんなニコニコ顔です。

量研にいても、量子って何? に答えるのは大変です。このポスターで、この世界は量子に満ちていて、量子はいろいろな事に使われていることが伝われば幸いです。

「一家に1枚」は文部科学省科学技術週間のHPからダウンロードできます。

一家に1枚

放医研の重粒子線回転ガントリー。医薬品医療機器等法による医療機器承認を得ています。量子メスなどさらなる研究開発が期待されます。

放医研の静電加速器施設で描かれました[1)]。海の本質は「波」なのか、水の「粒」なのか、二重性を問うとともに、波間の小舟にはリョウシ（漁師⇔量子)が!? 米粒写真の撮影秘話はQST-Facebookをご覧ください!

核融合はプラズマ状態にある核がトンネル効果を起こすまで接近して起きる、まさに量子の世界。加速器も使っています。ポスター制作にあたって、六ケ所のKさんから多くの助言をいただきました。

最近、量子といえば量子計算や量子情報が話題です。オマージュとして背景に0101…がデザインされています。

子供の顔ほどもあるゴージャスな菊の花。愛知県農業総合試験場と高崎研の共同研究で開発されました。種苗法の品種登録出願がされています。

このポスターのために、1月末に放医研で撮影されました。

関西研播磨地区は大型放射光施設SPring-8サイトにあります。我々がいる放射光物性研究棟は写真の左側の方です。

このレーザーの写真は、高崎研で撮影されました。

木津の小型血糖値測定装置。レーザーの非常に強い尖塔出力がキー技術です。発生装置は写真の外です。

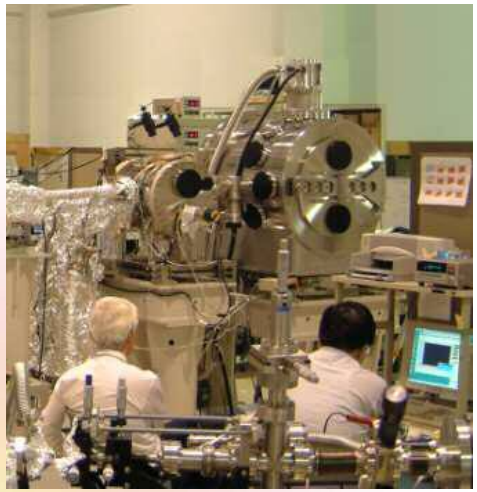
【放射光科学研究センター　磁性科学研究グループ　上席研究員　安居院あかね】

1) Konishi *et al*. J. Rad. Res. 54 (2013)736.

光量子科学

平成30年度春の褒章「紫綬褒章」

軟X線ホログラフィック回折格子と
小池雅人客員研究員



軟X線光学素子評価装置（部分）を用いた
効率評価実験（於立命館大学SRセンター）

平成30年度春の褒章において関西光科学研究所光量子科学研究部小池雅人客員研究員に、内閣府から4月29日付で紫綬褒章が発令されました。

放射光分光器用（左）及び電子顕微鏡分光器用（右）
軟X線ホログラフィック回折格子
（株式会社島津製作所）

【功績の概要】
功績題名
「軟X線高分解・高回折効率ホログラフィック回折格子及びそれを応用した分光器の開発」

分光計測の分野で、波長分解能力の高い軟X線回折格子をレーザー光の干渉縞を記録して作成する新しい方法を発明するとともに、新しい多層膜を付加することにより高い効率を持つ軟X線回折格子を開発した。

【功績の内容及び産業・社会に与えた影響】
本功績により、軟X線域の分光器の収差補正に必要な 10%以上溝間隔を変化させた不等間隔溝を持つ回折格子の製作が可能となり、軟X線域で高分解・高回折効率を持つ高性能回折格子及び波長走査が容易で機械的に安定した実用的な分光器が製作できるようになった。開発した回折格子を用いた軟X線分光器は放射光源や電子顕微鏡に応用され、例えば軽量で高強度な高機能鋼板（ボロン鋼）の材料評価研究を通じて、自動車の燃費向上による環境への低負荷社会の実現や、二次電池の充放電時の電極や媒質の化学状態分析により大容量で安全な次世代リチウム電池の材料・構造開発に寄与しているなど国民生活の質の向上に大きく貢献している。

【関西光科学研究所】

放射光科学

放射光科学研究施設　平成30年度第2回(2018B期)利用課題の定期募集

量研は文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業の実施機関として、また、自主事業(施設共用制度)として、保有する施設・設備を広範な利用に供しています。2018B期分の放射光科学研究センターの共用施設の利用課題を公募いたします。

募集期間:　平成30年5月1日～平成30年5月31日(必着)
対象期間:　平成30年10月2日～平成31年2月13日(放射光実験期間)
対象施設:　以下の共用施設
QST極限量子ダイナミクスⅠビームライン(BL11XU)
放射光メスバウアー分光装置
共鳴非弾性X線散乱装置
表面X線回折計
QST極限量子ダイナミクスⅡビームライン(BL14B1)
高温高圧プレス装置
JAEA重元素科学Ⅰビームライン(BL22XU)
単色X線実験用高温高圧プレス装置
ダイヤモンドアンビルセル回折計
大型X線回折計

【問合せ先】
e-mail: ml-qst-nanoinfo[at]qst.go.jp
TEL：0791-58-2640、 FAX：0791-58-0311
〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
量子ビーム科学研究部門 研究企画室(播磨地区)
QST微細構造解析プラットフォーム事務局

URL: http://www.kansai.qst.go.jp/nano/

SPring-8放射光ビームライン　BL11XU

SPring-8放射光ビームライン　BL14B1

【量子ビーム科学研究部門　研究企画室(播磨地区)　室長代理　安田　良】

放射光科学

光・放射光X線・電子線を駆使して高性能強誘電体に潜むフラクタル性を解明

量研、島根大学、岐阜大学、大阪府立大学、筑波大学、関西学院大学の共同研究により、高性能な強誘電体結晶に潜む原子の並びの法則性（フラクタル性）と性能の関係が、光や放射光X線・電子線を組み合わせることで、広い時間・空間領域で明らかにされました。

強誘電体では原子レベルで正と負の電荷の重心がずれることによって電気の「分極」が生じて、電気を蓄えたり、電気と力や熱とを相互に変換できます。中でもリラクサー強誘電体では不均一な構造のために高い性能が実現されます。この不均質な構造は原子レベルからミリメートルまで様々な大きさを持ち、様々な速さで動くことから、高い性能の本質を解明するためには「様々な長さや時間領域を計測する」ことが必要です。

本研究では、リラクサー強誘電体$Pb(In_{1/2}Nb_{1/2})O_3$を対象に、構造を電子顕微鏡観察と放射光X線散乱計測により幅広い長さで計測するとともに、これらの構造が動く様子を光散乱により1 GHzから100 GHzまで観測しました。その結果、原子レベルから100 nmにわたって自己相似的に類似した構造が揺れていること、すなわち「フラクタル性」を持つことが、構造と動きの両面から初めて確かめられました。

本成果は，リラクサー強誘電体の高い性能の解明に向けた大きな一歩であり、世界中で進められている鉛を含まない安全な強誘電体の開発への貢献が期待されます。この研究成果はサイエンティフィックレポート（Scientific Reports）誌オンライン版に掲載されました。Website: http://www.nature.com/articles/s41598-017-17349-3（オープンアクセス）

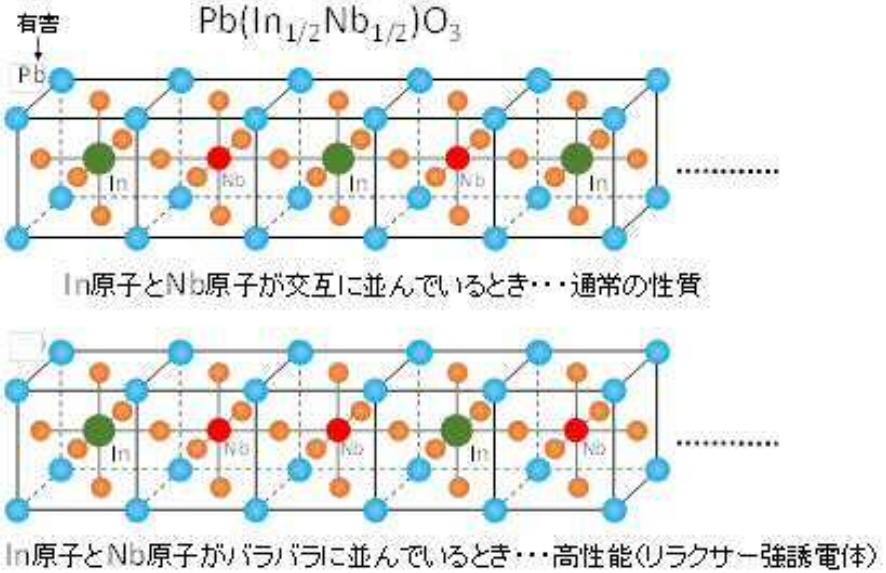


図　$Pb(In_{1/2}Nb_{1/2})O_3$の結晶構造。In原子とNb原子が交互に並んでいるとき（上）は，「反強誘電性」という性質を示しますが、一方、In原子とNb原子がバラバラに並んでいるとき（下）は、「リラクサー強誘電体」となり、高い蓄電性能を示します。

【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　上席研究員　大和田　謙二】

所内活動

平成30年度「きょうと健康づくり実践企業」に認証されました

第２２５号

きょうと健康づくり実践企業

認　証　書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

量子ビーム科学研究部門

関西光科学研究所　様

貴事業所はきょうと健康づくり実践企業

であることを証します。

認証期間：平成３０年４月１日～平成３１年３月３１日

きょうと健康づくり実践企業

平成３０年１月１５日

京都府知事　山田啓二

京都府知事印

きょうと健康づくり実践企業認定証

関西光科学研究所では日ごろから職員の健康維持・増進に努めており、今回、京都府から「きょうと健康づくり実践企業」（※）として認証されました。（認証期間：2018年4月1日～2019年3月31日）

これまで当研究所は5年連続で認証されています。今後も、関西光科学研究所は職員の健康維持・増進につとめてまいります。

http://www.pref.kyoto.jp/ninshokigyo/kansaigst.html

※きょうと健康づくり実践企業認証制度とは：

京都府は、がん検診や健康づくり活動に取り組む企業を応援するため、「きょうと健康づくり実践企業認証制度」を創設しました。大切な従業員の健康を守り、働き盛り世代の健康づくりの推進を目指し、府の基準や要件を満たしている事業所について、「きょうと健康づくり実践企業」として認証および表彰しています。

【管理部　庶務課　河合　有由美】

Photons de Science & Technology 2018 開催しました

きっづ光科学館ふぉとん
The Kids' Science Museum of Photons

4月16日～22日は科学技術週間

今月は、磁石やコイル、DNA模型などの工作に加え、機械部品をモチーフにしたメカスーパーボールやメカレジン工作を楽しんでいただきました♪

科学ゾーン奥のスペースを活用したサイエンスラボ（不定期開催）では、光の実験教室を開催し、関西光科学研究所の研究員に協力いただきました

映像ホールの新メニュー「恐竜の記憶」は躍動感のある素晴らしいコンテンツで一日に連続2回上映することもあったほど、多くの方々にご観賞いただきました！

磁石で前にならえ！

メカスーパーボール

不思議な箱

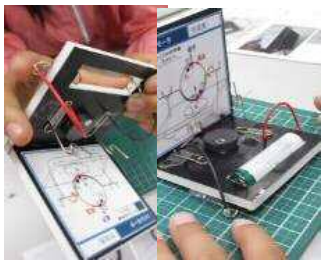
スーパーボールB

DNAって何？

スライムA

メカレジン

スライムB



コイルモーターを作ろう

紙コップカメラ

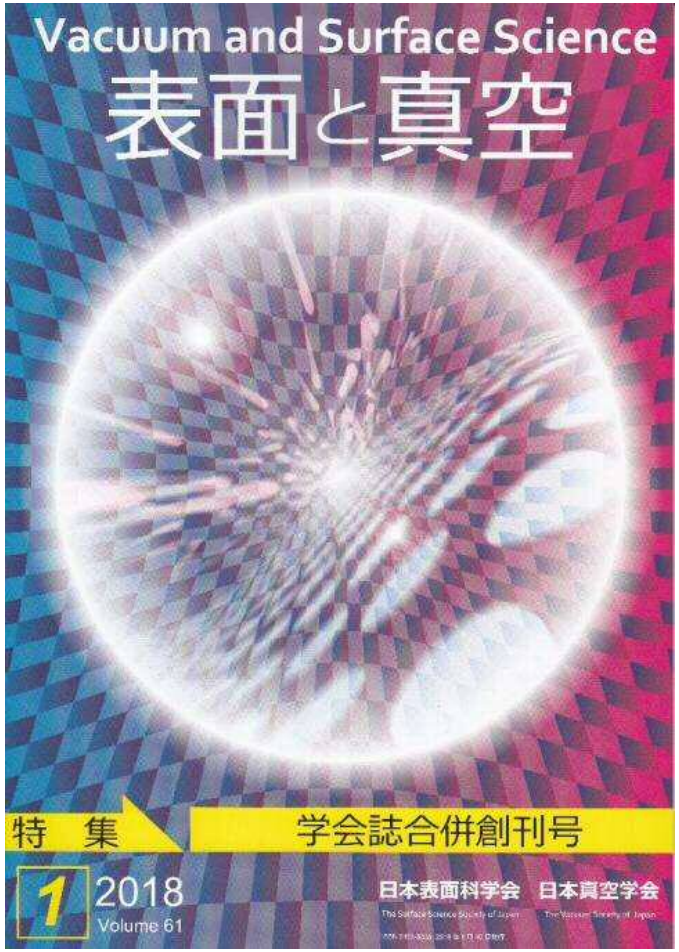
http://www.kansai.qst.go.jp/kids-photon/

真空四方山話

2016年1月から連載を始めた「真空四方山話」も、今回で早14回目を数えるに至りました。このあたりでざっくばらんに四方山話中の四方山話をして、締めくくらせていただこうかと思います。

我が国では真空装置の製作に必要な材料・機材を自国で賄うことができます。そういう意味では真空先進国と言えるでしょう。研究室で必要とする特注の真空装置をちゃんと作ってくれる会社が複数あります。それらは大企業や大学の技術者が一念発起して創業した企業、さらにそれらから独立した企業なのですが、どこの国にもあるというわけではありません。真空ポンプ、真空ゲージ、真空バルブなどの真空機器の開発・製造を専門とする企業もそろっています。半導体製造装置を量産するまでに至った大きな企業もあります。ちなみに、1980年代は半導体デバイスの生産で我が国は世界トップで、コンピュータ産業は花盛りでしたが、今は半導体製造装置の輸出で気を吐いているようです。

学会に目を向けてみましょう。真空関係の発表をしようとすると、旧日本真空学会が主催する「真空に関する連合講演会」が代表的な発表の場でした。真空装置の開発は元より、真空を応用した薄膜形成、電子デバイス製造技術、基礎的な表面科学に至る広い分野を網羅していました。ですので、旧日本表面科学会とは会員も研究内容もオーバーラップが少なからずあるために、以前から両学会の統合の話が出ていました。いきなり統合というのも困難があるので、まず、真空学会が主催する「真空に関する連合講演会」と表面科学会が主催する「表面科学学術講演会」の同日・同場所開催が何度も試行されました。その成功を受けて、今月から両学会が統合されて、新たに「公益社団法人日本表面真空学会」が誕生しました。今年の1月に学会統合に先立って両学会の会誌が合併して、「表面と真空」として新たに発行されています。日本表面真空学会の今後の発展を祈念して筆をおきたいと思います。

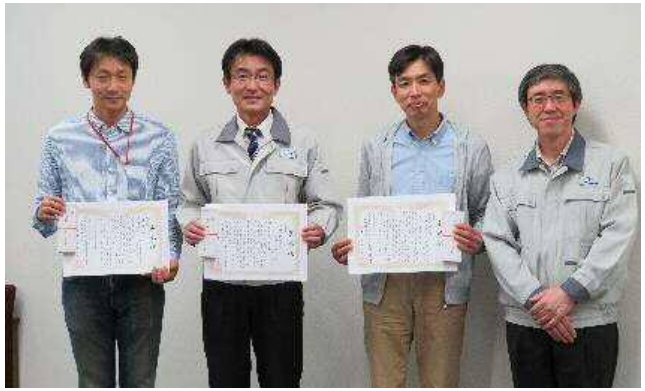


学会統合に先んじて統合された学会誌
「表面と真空」の表紙

【放射光科学研究センター　装置・運転管理室　上席研究員　寺岡　有殿】

ギャラリー

表彰



左から
町田上席研究員
鯨岡事務統括
稲見グループリーダー
小西副所長

町田上席研究員が「光・量子融合連携研究開発プログラム」で模範賞、鯨岡事務統括が「播磨地区事務の業務改善」で業務品質改善賞、稲見グループリーダーが「X線の新しい磁気光学効果の発見」で創意工夫功労賞の各関西光科学研究所長賞を受賞しました。

人事往来

田中　淳（たなか　あつし）副所長

関西光科学研究所

平成30年4月1日着任

原研、原子力機構を通じて、27年間高崎研でお世話になりましたが、この4月からは関西研でお世話になります。イオンビームを用いた植物の突然変異について研究を行って来ましたが、数年前からはマネージングが主です。関西研は以前からとてもよい研究所だと思っていましたが、さらに伸びるよう、微力ながら頑張ります。

関西研歓迎会にて

菅原　健人（すがわら　けんと）技術員

放射光科学研究センター　装置・運転管理室

平成30年4月1日着任

４月より技術員としてQSTに採用されました菅原です。大学時代は放射光を用いたX線回折実験と解析ソフトウェア開発をしていました。業務としては技術員として主にビームラインの運転・管理・保守を行います。またソフトウェア開発による研究技術支援も行っていきます。どうぞよろしくお願い致します。

高知県の龍河洞にて
鍾乳洞冒険コース

西森　信行（にしもり　のぶゆき）上席研究員

高輝度放射光源推進準備室

平成30年4月1日着任

茨城県東海村の原子力機構で20年、その後東北大で2年、光源加速器の研究開発に従事しました。この4月からは、3GeV高輝度放射光源推進のため播磨でお世話になります。大学院以来の西日本での研究生活は、高原での夏合宿のような気分で始まりました。若いころに戻ったようで楽しく新鮮に思います。宜しくお願い致します。

恩師の退職記念祝賀会
福岡にて

ギャラリー

人事往来

遠藤友随(えんどう ともゆき)博士研究員

光量子科学研究部 超高速光物性研究グループ

平成30年4月1日採用

カナダ モントリオールから参りました遠藤です。すでに日本の暑さにバテ気味ですが、本格的な夏に向けて自転車での体力づくりに励んでいます。出身はハーゲンダッツにも使われている抹茶の産地、愛知県西尾市です。関西初心者ですのでお手柔らかによろしくお願いします。

モントリオールにて
サンタと一緒に

高野雄太(たかのゆうた)QSTリサーチアシスタント

光量子科学研究部 先端レーザー技術開発グループ

平成30年4月1日採用

4月よりRAとして採用された高野と申します。昨年は学生実習生として関西研で研究しておりました。ですが、まだまだ馴染みないとは思いますので、これからよろしくお願い致します。

バンクーバーにて

図書室の裏に咲くハナミズキ(木津地区)

図書室の裏に咲くハナミズキ(木津地区)

表紙の写真:管理棟前桜(左)、図書室の裏に咲くハナミズキ(右)(木津地区)

編集後記:
関西研だよりは平成30年度も関西研と関西に関するトピックを発信して参ります。どうぞよろしくお願いいたします。5月は光・量子ビーム科学合同シンポジウム2018、6月は第34回化学反応討論会が開催されます。ご来所お待ちしております。(庶務課)