

関西光科学研究所(平成29年2月28日発行)

所長メッセージ

先月の関西研便りに記載されているとおり、関西研に併設されている「きつづ光科学館ふおとん」の来館者数が、1月29日(日)に開館以来の通算で60万人を超えました。

きつづ光科学館は、平成13年7月にオープンし、光の基本的な性質から最先端の利用技術まで、身近なものでありながら不思議に満ちた光について分かりやすく展示・解説している、全国的にも非常にユニークな科学館です。京都府山城地域のみならず、近郊の奈良県、大阪府の学校からの団体の入場者も多く、地元では、関西研のことは知らないが、きつづ光科学館ふおとんのことなら良く知っている、という方も沢山おられます。(お母さん方の中には、隣にある怪しげな研究所はきつづ光科学館ふおとんの展示物を作っている所だ、と思っている人もいます。)

量研機構になった今年度、きつづ科学館ふおとんも、新たな気持ちで多くの活動に力を入れてまいりました。ゴールデンウィーク、工作夏祭り(夏休み)、ハロウィン(秋)、初笑い工作(冬休み)、バレンタイン工作など、低学年児童に楽しんでもらえるイベントや体験工作実験を数多く実施するとともに、映像上映回数も増やしました。また、長年休止していたレーザーラボを再開し、これまで演示実験中心の内容から、研究(者)を見(魅)せることを主眼とした内容にリニューアルしています。さらに、夏休み期間限定の中学生用サイエンスクラブも再開し、12月には、地元の木津川市立木津南中学校1年生全体に対する派遣講座を実施したほか、7月には日本科学技術振興財団「青少年のための科学の祭典」2016全国大会にも出展しました。おかげさまで、来館者数は、昨年度と比べて大幅に増加しています。量研機構においては、きつづ科学館ふおとんは機構全体の広報活動の重要拠点と位置づけられており、平野理事長から、今中期計画中来館者数100万人達成を目指すべし、との激励も頂いています。

これからも、多くの人に愛される科学館であり続けるために、スタッフ一同より一層努力してまいります。皆さまのご支援、よろしくお願いいたします。

【内海 渉】

2月の主な動き

2月7日(火) けいはんな先端シーズフォーラム(於:関西光科学研究所多目的ホール棟)

2月8日(水)-10日(金) 文部科学省ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ 短期インターンシップ受入(木津地区)

2月15日(水)-17日(金) nano tech 2017 第16回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議に職員1名派遣(於:東京ビッグサイト)

2月16日(木) ノーマイカーデー(木津地区)

2月17日(金) 文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム第15回ナノテクノロジー総合シンポジウム(JAPAN NANO 2017)で発表(於:東京ビッグサイト)

2月22日(水) 関西光科学研究所播磨地区総合訓練

2月23日(木)-24日(金) JAEA-QST放射光科学シンポジウム2017/文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業微細構造解析プラットフォーム放射光利用技術セミナー(於:SPRING-8)

今後の主な予定

3月8日(水) 平成28年度第2回残留ひずみ・応力解析研究会/文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業微細構造解析プラットフォーム第2回放射光利用研究セミナー(於:研究社英語センター)

3月9日(木) 文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業微細構造解析プラットフォーム・ワークショップ/NIMS先端計測シンポジウム 2017(於:NIMS千現地区)

3月9日(木)-10日(金) 第31回固体飛跡検出器研究会(於:関西光科学研究所多目的ホール棟)

3月27日(月) 文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業京大・JAEA-QST微細構造解析プラットフォーム平成28年度第2回地域セミナーと施設見学会(於:京都大学宇治キャンパス/宇治おうばくプラザ)

4月30日(日) SPRING-8 施設公開

イベント紹介

nano tech 2017 第16回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議

ナノテクノロジーの総合展示会でナノテクノロジープラットフォーム事業を紹介

2月15日(水)から17日(金)の間、東京ビッグサイトにおいて首記の展示会・会議が開催されました。来場者数53,106人、出展者数484件と大変規模の大きな国際的展示会でした。

文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業も大きな展示ブースを設営して研究支援事業を総合的に展示・説明しました(写真1)。量研機構からも説明員を1名派遣して協力しました。

この機会を活用して、第3回微細構造解析プラットフォーム運営委員会も開催され、ナノテクノロジープラットフォーム事業の中の微細構造解析プラットフォームの運営に係る諸問題について議論が行われました。

さらに、この展示会・技術会議と時期を合わせて、17日(金)には文部科学省ナノテクノロジープラットフォームセンター主催の第15回ナノテクノロジー総合シンポジウム(JAPAN NANO 2017)が、同じ東京ビッグサイトで開催されました(写真2)。平成28年度の秀でた利用6大成果及び技術支援の表彰、超スマート社会の実現に必要なコア技術であるIoTシステム構築、センサー、安全・安心などに関わるナノテクノロジー・材料技術の最新の研究開発を展望する講演のほか、ナノテクノロジープラットフォームの活動概要及び利用成果について、各実施機関がポスター発表を行いました。量研機構からは、放射光X線を用いた原子2体分布関数解析により、クロム酸鉛がなぜ負の熱膨張材料になるかを解明したプレス発表成果について、「クロム酸鉛で「電荷ガラス」を発見 - 50年来の謎を解明 - 」と題して詳しく説明しました。



写真1 nano tech 2017での文部科学省ナノテクノロジープラットフォームのブース展示の様子



写真2 JAPAN NANO 2017の講演会場の様子

イベント紹介

JAEA-QST放射光科学シンポジウム2017/文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業微細構造解析プラットフォーム放射光利用技術セミナー

播磨地区における放射光利用研究を紹介

2月23日(木)から24日(金)の間、兵庫県佐用郡佐用町の大型放射光施設SPRING-8(理化学研究所播磨事業所)において、量子科学技術研究開発機構関西光科学研究所放射光科学研究センター、日本原子力研究開発機構物質科学研究センター放射光エネルギー材料研究ディビジョン、文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム(JAEA&QST微細構造解析プラットフォーム)の主催により、首記のシンポジウム・セミナーが開催されました。量研機構内外から88名の来場者があり、たいへん盛会でした。

本シンポジウム・セミナーでは、QST放射光科学研究センターおよびJAEA物質科学研究センターにおける放射光利用研究の最新の研究成果及び計画を報告するとともに、放射光科学分野の第一線の研究者による講演、情報交換、討論を行って放射光科学研究の一層の推進に資することが目的です。また、今後の放射光利用技術の高度化等についても議論を行いました。

QSTからは播磨が目指していく方向として、先端的放射光利用技術の開発とスピントロニクス研究、物質・材料開発研究として計算科学を含めた水素化物の分野等の講演を行い、所外からは壬生攻先生(名工大)、横田紘子先生(千葉大)、折茂慎一先生(東北大)にご講演頂きました。JAEAからは環境・エネルギー材料研究開発、重元素科学の将来とホットラボ運営と人材育成についての講演があり、所外から金允護様(ダイハツ工業(株))、工藤久昭先生(新潟大)、山村朝雄先生(東北大)にご講演頂きました。工藤先生のご講演「113番元素ニホニウムの命名まで」では、周期表に日本の名前がついた元素が入る経緯という興味深いお話を伺うことができました。

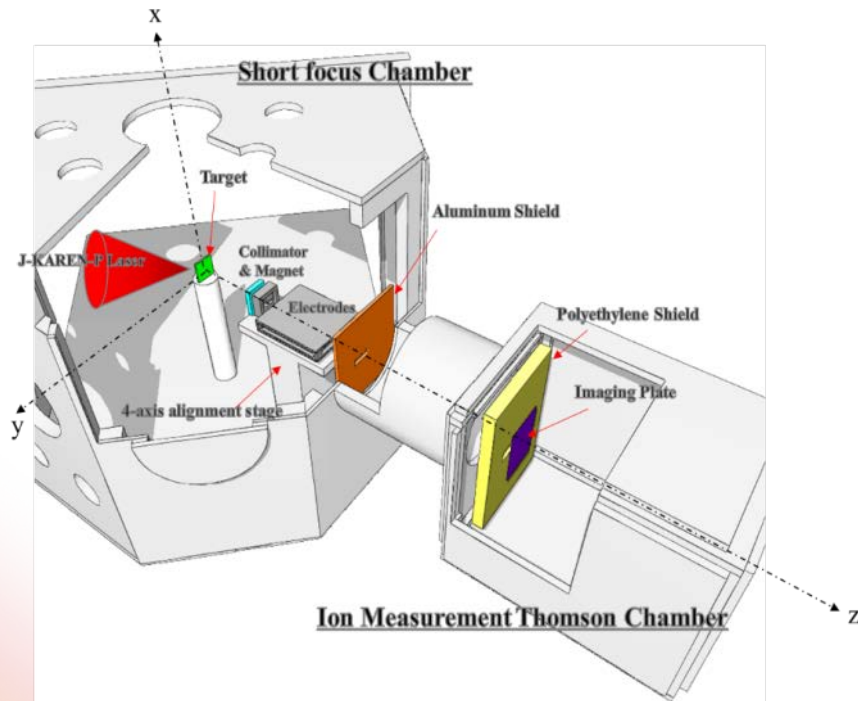


2月24日の参加者集合写真



シンポジウム・セミナーの講演会場の様子

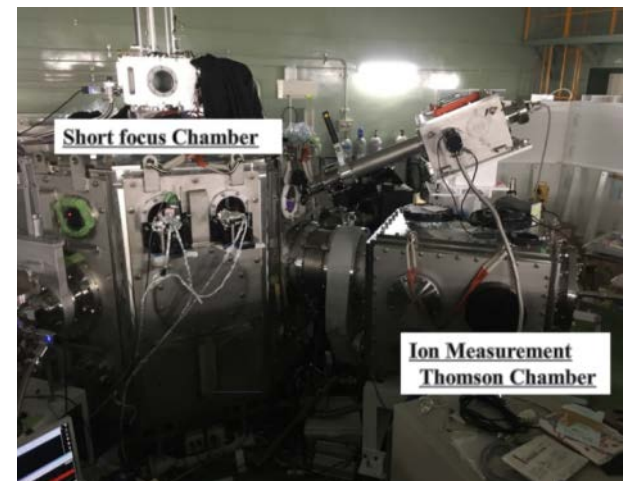
光で飛び出す高速イオンを詳しく見たい！



チャンバー模式図

関西研(木津地区)では、超強力なレーザー(J-KAREN-P)を使ってイオンを高速で飛ばす実験を行っています。取り出したイオンは、粒子線がん治療への応用が期待されており、高速イオンを制御出来るように、私は九州大学から関西研に駐在し、挑戦しています。私は、イオン制御を念頭に置いて、まずはイオンを詳しく分析するための装置に関西研にて設計・開発し、実際にイオンを測っています。この装置を使えば、レーザーで飛ばされる様々な種類のイオンを分離して、それぞれの速さや個数といった情報を一気に得ることが出来ます。

ここで私事です、今春、無事に九州大学大学院総合理工学府を修了します。関西研の皆様、大変お世話になりました！



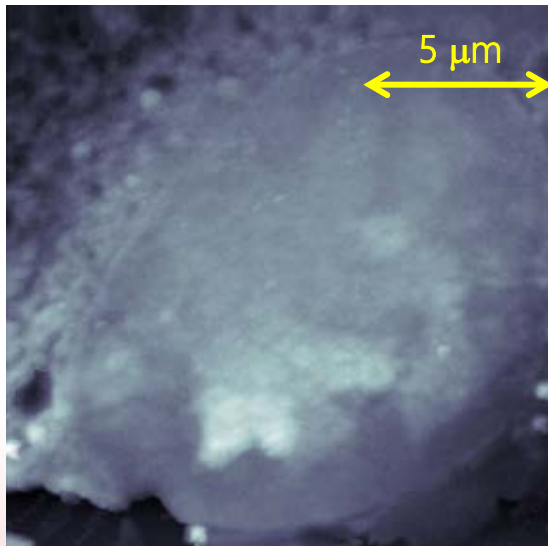
実験室内のチャンパー

水の窓軟X線を用いたX線顕微鏡の開発

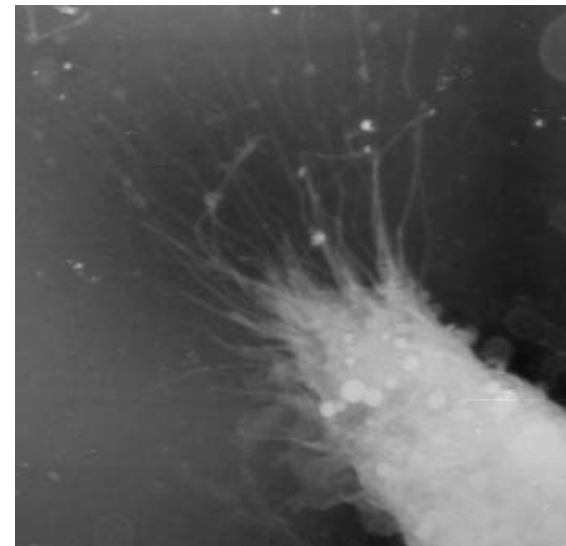
生命現象研究の基本は、生きた細胞の内部にある構造体(細胞核やミトコンドリアなど)を直接観察することであり、そのための手段として光学顕微鏡・蛍光顕微鏡や電子顕微鏡などの様々な顕微鏡装置が開発され、これらは生物研究において欠かすことの出来ないツールとなっています。

我々の研究グループでは可視光より波長が短かくて、しかも水を透過しやすい性質を持つ「水の窓」軟X線を用いた軟X線顕微鏡の開発を行っています。従来の光学顕微鏡では光の波長の制限によりせいぜい200ナノメートル(5千分の1ミリ)程度のサイズの細胞内構造までしか観測できませんでしたが、水の窓軟X線を使うと水中の生きた細胞内の微細構造を光学顕微鏡で観察できる限界のさらに10分の1の細かさで観察することが出来るようになります。

この水の窓軟X線顕微鏡の開発が進むと、従来の顕微鏡技術では観測できなかった生きた状態の細胞内構造の細かな様子を詳細に観察することが出来るようになり、これにより生物学の進展に大いに寄与することが出来るでしょう。



マウス細胞(精巣ライディッヒ細胞)の細胞核の軟X線顕微鏡像
核内にクロマチン(DNA)が収納されている様子が良くわかります。



マウス精巣ライディッヒ細胞から伸びたせん毛の様子
せん毛の太さはわずか90ナノメートル(約1万分の1ミリ)しかありません。

日本物理学会英文論文誌に「注目論文」掲載

メスバウアー回折で結晶サイト選択的メスバウアースペクトルの測定に成功

量子科学技術研究開発機構、帝京大学、岡山大学、京都大学、京都産業大学から成る研究グループの共同研究成果が、日本物理学会発行の英文誌「Journal of the Physical Society of Japan」の2017年2月号に掲載され、注目論文に選ばれました。

研究グループは、大型放射光施設SPring-8の量子科学技術研究開発機構専用ビームラインBL11XUに設置している放射光メスバウアー分光装置(図1)を利用したメスバウアー回折計を開発し、典型的なFe 複サイト化合物として高温相マグネタイト(Fe_3O_4)を取り上げ、初めて結晶サイト選択的メスバウアースペクトルの測定に成功しました。

図2にマグネタイト(Fe_3O_4)の結晶構造を示します。同じ鉄原子でも周囲の酸素原子の配置によって化学結合状態の異なる二種類の鉄原子があります(図では赤い鉄原子をA サイト、青い鉄原子をB サイトとしています)。従来は各々のサイトにある鉄に起因するスペクトルが重なり合って、精密な解析が困難でした。本研究では10 10 0反射と666反射を区別して観測することで、AとBそれぞれのサイトの鉄原子に固有のスペクトルを得ることに成功しました。それによって、鉄の電子状態、局所構造、磁気構造、緩和状態をサイト毎に区別して議論できるようになりました。

放射光を用いたメスバウアー回折は、今後、多くの複サイトFe 化合物に適用されて、その磁性・電子状態の研究により新規材料開発にも繋がります。さらに、マルチフェロイクスやスピントロニクスといった鉄系機能性薄膜材料への適用も計画されており、今後の研究の展開が期待されます。

原論文(1月30日公開済)

Crystal-Site-Selective Spectrum of Fe_3O_4 Obtained by Mössbauer Diffraction

Shin Nakanura, Takaya Mitsui, Kosuke Fujiwara, Naoshi Ikeda, Masayuki Kurokuzu, and Susumu Shimomura

J. Phys. Soc. Jpn. 86 (2017) 023706

科学新聞掲載(2月17日)「放射光メスバウアー回折計開発 - 結晶サイト選択的のスペクトル測定 -」

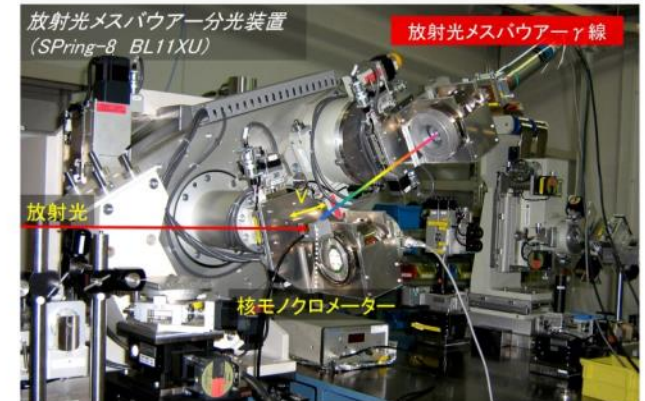


図1 量研機構専用ビームラインBL11XUの放射光メスバウアー分光装置

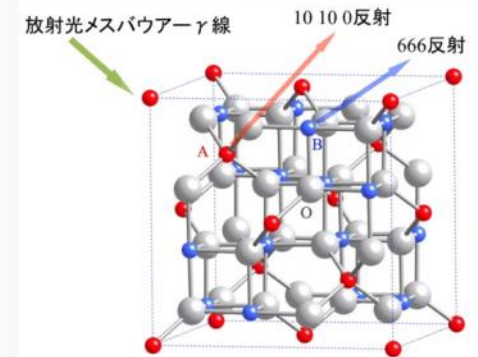


図2 マグネタイトのメスバウアー回折の概念図
A、B、Oはそれぞれ、Aサイト鉄、Bサイト鉄、酸素を表す。

経済産業省近畿経済産業局水素・燃料電池革新技術セミナー

燃料電池自動車や家庭用燃料電池の普及に向けて

1月30日(月)に大阪大学産業科学研究所で経済産業省近畿経済産業局、大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点、文部科学省ナノテクノロジープラットフォームセンター、科学技術振興機構の主催で、首記セミナーが開催され、主として産業界から67名の参加者が集まり、盛会でした。

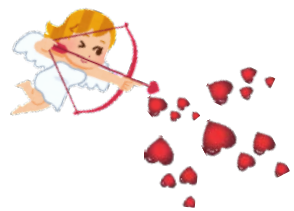
燃料電池自動車や家庭用燃料電池の普及に向けた動きが進む中で、水素・燃料電池の普及を加速させていくには、水素サプライチェーンの様々な要素について更なる低コスト化や高性能化が求められています。革新的な技術開発にはナノテクノロジーによる貢献も期待されています。

本セミナーでは、我国における水素・燃料電池分野の最新動向のほか、材料の高度な微細加工や微細構造解析、分子・物質合成の支援サービスを提供する大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点の概要、さらに、先進研究事例を幅広く紹介するとともに、実際に大阪大学が有する最新機器を説明する見学会も行われました。

量研機構からは、「水素貯蔵材料の放射光その場観察」と題して、新しい軽量の水素貯蔵材料の高圧合成と放射光を用いたその場観察について、最近の研究成果を口頭発表しました。資源エネルギー庁の水素・燃料電池戦略室前廣悠希係長による「水素・燃料電池分野の最新動向 ～経済産業省の関連施策など～」と題した講演もたいへん参考になりました。



阪大産研での経産省近畿経産局水素・燃料電池革新技術セミナーの様子



Photons Happy Valentine

先月は来館者60万人を達成し、ふぉとんにとって大切な節目となりました 🧚‍♀️

2月に入り少し落ち着いたかと思えば。。。5日雨の日曜日には386名もの来館者があり、「あれ？夏休み」と感じるほどの賑わいでした！

寒さを吹き飛ばす笑い声に溢れた2月の総来館者数は2,443名でした♪

実施中のQSTラボ「光と影の体験教室」では、小さな子供たちが興味を持ってくれたり、大人のみ参加できる「セグウェイ体験」も土日に人気です♪

2月は、1日2回×4日間、計8回のバレンタイン親子工作教室を楽しんでいただきました！

ハートやチョコレートがモチーフのレジンや万華鏡など、女の子のみならず男の子も楽しんで作っていました！！

中でもハート型のレジンをお父さんやおじいちゃんへプレゼントされるやさしいお子様もおられ私たちスタッフは感動しました♥

来月のテーマは桜 🌸 卒園、卒業のイメージで桜をちりばめた工作を考えています☆



カラフルスーパーボール
2/4(土)



ハートのキラキラ棒
2/5(日)



バレンタイン レジン
2/11(土祝)



バレンタイン スcoop
2/12(日)



レーザーラボ



光と影の体験教室



文部科学省ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ短期インターンシップ



インターンシップ参加者と関西研受入担当者の集合写真

2月8日(水)から10日(金)までの3日間、関西研木津地区にて文部科学省ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ短期インターンシップを開催し、普段は医学、生化学の分野で研究をされている研究者6名(放医研3名、千葉大学2名、東邦大学1名)が参加されました。

今回、レーザーや光学に関する基礎的な知識とハンドリングの習得を目的とし、基礎的な講義、レーザー安全教育、蛍光測定的基础に関する実習、レーザー波長変換技術の実習、さらに関西研がアウトリーチとして行っている簡易型分光器による分光測定の実習などを実施しました。レーザー波長変換技術の実習では、レーザーゴーグルを着用し、クリーンウェアを着て実験室に入るなど、初めての経験に戸惑いながらも全員が全てのプログラムを無事修了し、参加者からは好意的な感想を多くいただきました。

今回得た知識や経験が、参加者の今後の研究の発展につながることを期待されます。



レーザー保護メガネ(ゴーグル)をしてレーザー波長変換の実習へ

量子と「いきもの」－歴史・科学・技術－

第十一話 そもそも「DNA」って、どんなモノ？ こわれると、どんなふうになるの？－その2－

DNAがどのような「ひも」なのか、前回のお話で少しイメージしていただけたかと思います。「ひも」が細胞核の中にどのように収納され、どういう動きをするにかについてはまだ多くの謎が残されています。なにせ極めて小さい細胞核の中でのできごとですし、DNA以外にもタンパク質等の様々な生体分子が複雑に動き回っていると考えられるので、それらの動き方の全体像を知ることができるのは何十年も先になるでしょう。

さて、これも前回の最後に少し触れましたが、DNAを形作っている原子の「つながり」が、一部の光や放射線的一种である荷電粒子線などによって「こわれる」と、DNAに乘せられた「設計図」が変わってしまいます。この「こわれかた」が、光や荷電粒子の種類、エネルギーによって違うのです。では、どのように違うのでしょうか。まずは、質量をもたない“つぶ”である「光」の場合についてお話します。

第三、四話でも少し触れましたが、光にはいろいろな種類があり、エネルギーも様々です。エネルギーの高いものから順に、ガンマ線、エックス線、紫外線、可視光線、赤外線、電波と一般的に呼ばれています。呼び名は違っても、本質的には同じもの－電磁波－です。そのうち、DNAなどの生体物質を「こわす」のはガンマ線、エックス線、紫外線です。さいわい私たち「いきもの」は、地球の大気のおかげでこれらを自然界から大量に浴びることはありません。ガンマ線、エックス線、紫外線をさらにDNAの「こわしかた」で分けると、ガンマ線とエックス線はほとんど同じといえます。また、この2つは「電離放射線」ともよばれています。「電子を引き離す能力がある放射線」というような意味ですが、その能力がDNAをこわすのです。前に、DNAは原子の「つながり」でできていると書きましたが、「つながり」の役目を担っているのが、原子の中にある「電子」です。これが、電離放射線によって、どこかに弾き飛ばされてしまうのです。どうなるか想像してみてください。「つながり」の役目を強制的に放棄させられるのです。その結果、つながれなくなった原子同士は切れて離れてしまいます。そして切れた先っぽは、さびしがり屋なのか、とにかく誰でもいいからつながってくれそうな相手とくっつき、とりあえずホッと一息つくのです。ただ、あくまでも「とりあえず」なので、「いきもの」にとって違和感のあるもの－DNAの“傷”－が残ります。では、電離放射線でない紫外線ではどうなるのでしょうか。スペースがなくなったので次回へ…。



白梅(正倉院近く)

二月上旬、奈良市内も例年になく寒気に見舞われましたが、そんな朝、コートに身を包み探梅に出かけました。

寒空に 春の気さそう 梅香かな

咲きはじめのころは、さすがに寒くてちょっと無理ですが、雨水を過ぎ、ようやく「梅見で一杯」の時期になりました。研究所近くの「会場」は、青谷(京都府城陽市)、月ヶ瀬(奈良市)、賀名生(あのう)(奈良県五條市)の梅林がよく知られています。

人事往来(転出)

小林 寛樹主査

関西光科学研究所管理部経理課→本部総務部財務課

平成29年2月15日異動

仕事では迷惑をかけてばかりでしたが、よき上司・同僚に恵まれて、なんとかやってこられました。この場を借りて御礼申し上げます。京都、奈良、明日香と歴史の舞台を巡りましたが、9年近くたった今でもまだまだ行けてないところがあります。関西の歴史はホンマ、奥深い。

これからも出張や古墳巡り(次は桜井にある赤坂天王山古墳に行きたい！)で関西に来ると思いますので、見かけたら声をかけてください。



州見台公園にて



光都プラザの並木(赤穂郡上郡町)

テニス大会入賞



ミックス大会四位入賞
(飯田・三枝ペア)

木津川市の第10回ミックス大会(2月19日、木津川台運動公園)で入賞しました。参加数42ペア(84名)が参加する予選リーグ2試合、1位トーナメント4試合の計6試合を行いハードな1日でした。ベスト4では、20代のスピード、技術共にレベルの高い相手と戦い、悔しい結果になりましたが、次回は優勝目指して頑張ります。

管理部工務課 飯田 晃一



研究棟中庭の椿(木津地区)



関西研構内に咲き始めた梅の花(木津地区)

【撮影:関西光科学研究所】

編集後記:

まだまだ厳しい寒さが続きますが、関西研(木津地区)においては梅の花が咲き始め、一足早い春の訪れを感じさせます。(庶務課)