



関西研だより

関西光科学研究所（平成28年4月30日発行）

所長メッセージ

平成28年4月1日に、日本原子力研究開発機構の量子ビーム部門の一部と核融合部門を放射線医学総合研究所に移管統合する形で、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構「略称【量研機構(QST)】」が新しく発足し、関西光科学研究所も量研機構における中核研究所のひとつとして新たなスタートをきりました。新生関西研が光量子科学、放射光科学及び量子生命科学の発展に先導的役割を果たせるよう、新たな体制作りのために職員一同奮闘努力しているところです。

これを機に**関西研ホームページ**を一新するとともに、迅速な情報発信の場として**FaceBook**、**twitter**、**Blog**、**YouTube**などのページも設けましたので、是非ともご覧ください。また、これまで原子力機構内向けに発行されていた関西拠点だよりを、外部の方々に関西研を知っていただくツール「関西研だより」として、広く多くの皆様に向けて毎月末発行させていただき運びとなりました。併せてご愛顧のほど、よろしくお願い申し上げます。



ロゴも変更、心機一転、攻めの姿勢で研究開発を進めます。

4月の主な動き

- 4月1日 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構発足
- 4月3日 量研機構発足記念式典(於:千葉本部)
- 4月4日 KPSIセミナー 高部英明教授(ヘルムホルツ研究機構 ドレスデン、ドイツ)
- 4月8日 平野俊夫理事長 関西研(木津地区)視察
- 4月20日 光量子科学研究部の小池雅人らが平成28年度科学技術分野の文部科学大臣賞を受賞
- 4月27、28日 茅野政道量子ビーム科学研究部門長 関西研視察

今後の主な予定

- 5月1日 SPring-8 施設公開
- 5月3日～5日 科学館ふおとん きつづフェスティバル
- 5月22日～27日 第15回X線レーザーに関する国際会議開催(於:奈良春日野国際フォーラム豊)
- 5月16日 KPSIセミナー開催(David Neely教授 RAL, UK)
- 6月1日～3日 京都スマートシティエキスポ2016へ出展

幹部紹介

所長	内海 渉	光量子科学研究部長	近藤 公伯
副所長	小西 啓之	量子生命科学部部長	鹿園 直哉
副所長兼管理部長	中谷 哲	放射光科学研究センター長	片山 芳則

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

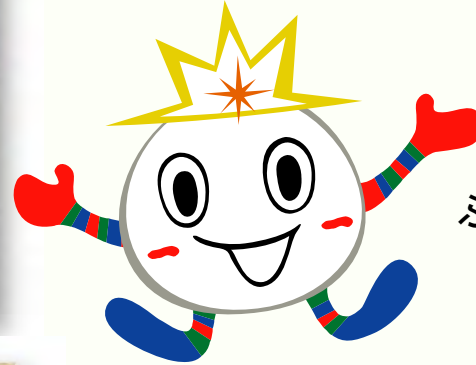
イベント紹介

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(英語略称:QST) 銘板除幕式



平成28年4月1日、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(QST)が発足し、関西光科学研究所(木津地区)において正面入口銘板の除幕式を開催いたしました。

「きつづ光科学館ふおとん」のイメージキャラクターである「ふおとんくん」も駆けつけ、関西光科学研究所(木津地区)一同でQSTの門出を祝しました。



ふおとんくん



播磨の放射光物性研究棟の玄関前での除幕式



新しい銘板
(正門入口)





ゴールデンウィーク開催イベント



5月のカレンダー

2016年

5月

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

 休館日

開館時間：10時～16時30分
(入場は16時まで)

きつづ光科学館では、学校における総合学習の活動の場として、また、子供会や各種団体行事など団体やグループでの見学のご予約をお受けします。

【下記ホームページから、
または電話0774-71-3180】

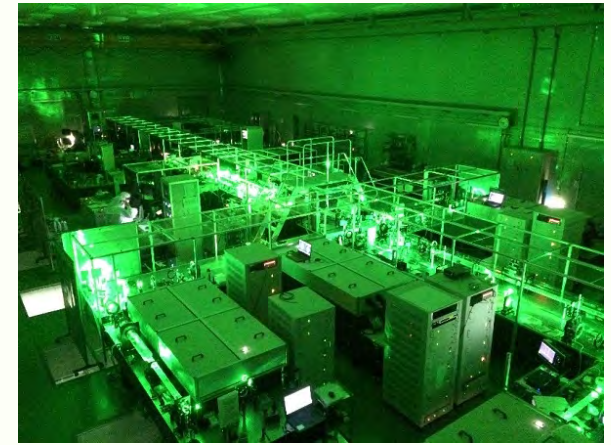
<http://www.kansai.qst.go.jp/kids-photon/>



入場は無料です。

世界トップクラスの高強度レーザー(J-KAREN)の開発

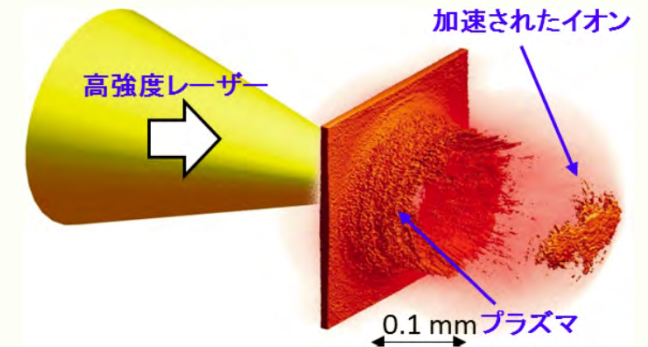
世界トップクラスの高強度レーザーの開発を行っています。30ジュールのレーザーエネルギーを30フェムト秒(1フェムトは1000兆分の1)の時間に閉じ込めることにより1000兆ワットの超高強度を実現できます。



高強度レーザー(J-KAREN)【木津の実験施設】

高強度レーザーによる新しい科学分野の開拓

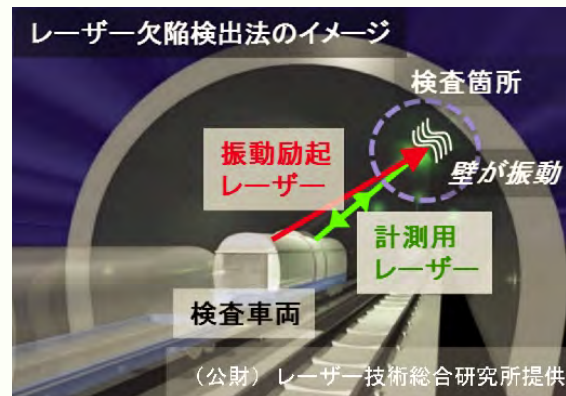
高強度レーザーによる未来の小型加速器の研究を行っています。高強度レーザー(J-KAREN)による新しい加速法「レーザー加速技術」を開発することで、粒子線がん治療器にも応用可能な小型加速器が実現できます。



高強度レーザーにより作られるプラズマによるイオン加速【原理図】

イノベーションの創出

レーザーでコンクリート内部の欠陥を素早く検知する技術の開発を行っています。レーザーを用いることで、遠隔・非接触で短時間にコンクリート内部の欠陥を検知できます。



トンネル内壁面のコンクリートの欠陥検査【概念図】

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

3月1日に東京の研究社英語センターで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が開催された。

昨年10月の第1回セミナーと同様に、中性子産業利用推進協議会が主催する平成27年度第2回残留ひずみ・応力解析研究会と共同開催し、「機械加工と熱処理による残留応力とその評価」を本会議のテーマとして実材料中の残留応力評価や測定手法開発、卓上放射光の紹介、そしてオーストラリア中性子施設ANSTOの現状など10件の著名な先生による講演が行われた。

40名近い企業の方を含む67名の参加者は、短い質疑応答の時間をフルに使い、特に溶接部応力評価における有限要素解析と量子ビームによる実測との整合性や境界条件など、各企業が抱えている課題に対する活発な議論を展開した。量子ビームによる材料強度評価の重要性を改めて痛感させられた。

【原子力機構 放射光分析技術開発グループ 菖蒲敬久研究主幹】



第2回放射光利用研究セミナー
【研究社英語センター大会議室】



南紀白浜アドベンチャーワールド
【土田昇】

微細構造解析プラットフォームの広報活動

微細構造解析プラットフォームの平成27年度第2回ワークショップと、NIMS先端計測プロジェクトの「NIMS先端材料計測シンポジウム2016」との合同で、「共用・計測合同シンポジウム2016 先端計測の開発と共有のシナジーによるイノベーション」が、3月4日(金)につくば市の物質・材料研究機構千現地区で開催された。

播磨地区からは三井が放射光メスバウアー分光法とそれによる固体表面の局所磁性探査などの研究支援を講演し、また、その装置開発と利用支援状況をポスター発表した。144名の参加者があり、播磨地区の施設共用をよくアピールできた。

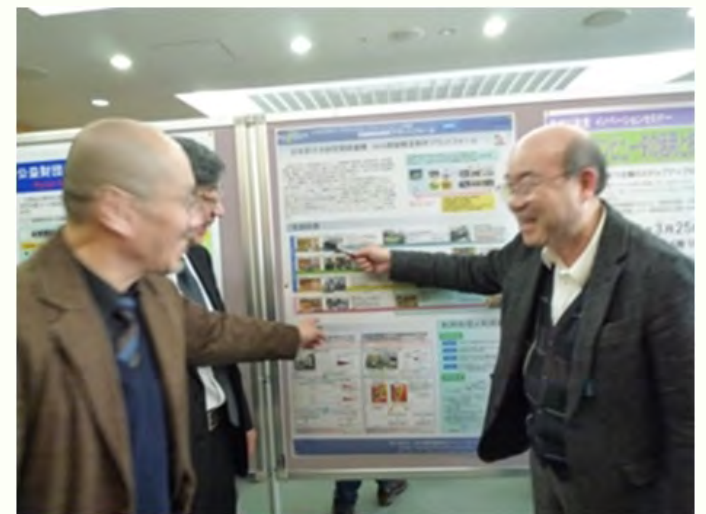
ワークショップ終了後の懇親会では、平成28年度の微細構造解析プラットフォームのセミナーや講習会の共催相手として、いくつかの他の実施機関と意見交換を行うことができた。

【放射光科学研究センター 三井隆也、片山芳則、関西研 小西啓之】

また同日、姫路市のイーグレひめじで兵庫県立大学高度産業科学技術研究所主催の先端技術セミナー2016が開催された。135名の参加があり、多くの研究者等が集まるこのセミナーを新規ユーザー獲得の好機と捉えてこれに協賛し、微細構造解析プラットフォームに関するポスター展示を行い、共用装置、利用事例、利用形態と利用料金について説明した。【装置・運転管理室(播磨) 寺岡有殿】



「共用・計測合同シンポジウム2016 先端計測の開発と共有のシナジーによるイノベーション」での講演(三井)



先端技術セミナー2016でのJAEA微細構造解析プラットフォームについてのポスター展示(寺岡)

DNA損傷プロセスを観測するための液体分子線を用いたX線吸収分光研究

東京農工大(鵜飼正敏教授)と共同で溶液中のDNAに放射光を照射するための液体分子線技術(図1)を開発し、DNAを構成するヌクレオチドの窒素原子のX線吸収を測定した。

窒素原子は遺伝情報を担う核酸塩基部位に存在するため、核酸塩基損傷の知見を得ることができる。ヌクレオチド溶液のpHに依存してX線吸収強度が変わることを見出した。

酸性では水素原子イオンが二重結合の窒素(図2で7と印字)と結合して一重結合にし、アルカリ性では水酸化物イオンのために一重結合の窒素(図2で1と印字)に結合した水素原子が引き抜かれて窒素の結合を二重結合にする。

このように、分子内の二種類の窒素原子の数がpHで異なり、X線吸収に違いが現れることが分かった。

水素原子イオンや水酸化物イオンは、細胞液への放射線照射で大量に発生する。細胞内のpHは中性であるが、これらのイオンの発生でDNA周囲のpHが変わり、イオンとDNAの反応によってX線の吸収確率が変わる。

このように、水と放射線が相乗的に働く新しいDNAの放射線損傷プロセスが分かってきた。

【東海量子ビーム応用研究センター 放射場生体分子科学研究リーダー 横谷 明德】

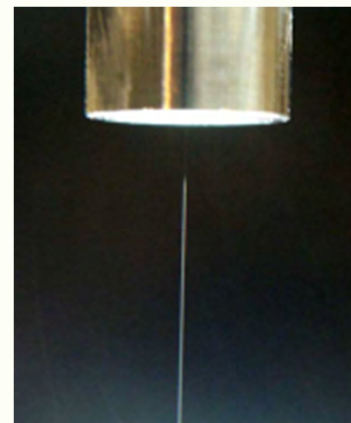


図1 液体分子線試料

下向きの液体試料の細い“水鉄砲”のビーム。ノズルから吹き出た直後では、液体試料表面がきわめてなめらかで乱反射が起こらないため、ビームが見えない。そこでは表面積が小さいため、蒸発が抑えられ試料の凝固を防ぐことができる。

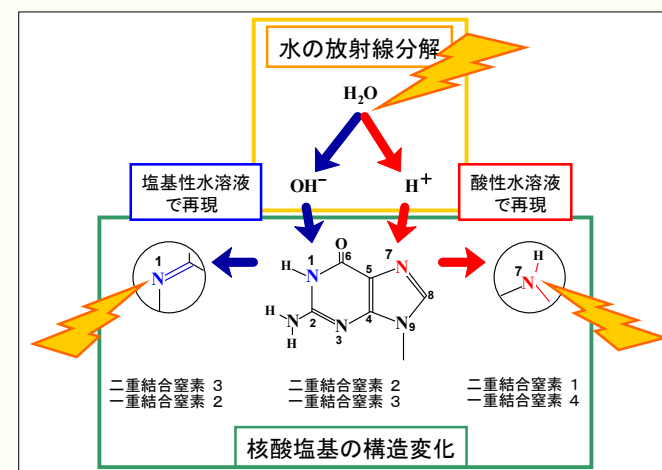


図2 水と放射線の相乗効果の模式図

水への放射線照射によって生じるイオン(水素原子イオン、水酸化物イオン)との反応によるDNAの分子変化と、DNA(核酸塩基)中の窒素原子による放射線エネルギーの吸収の相乗効果。

量子生命科学部では、量子ビーム及び計算機シミュレーションを駆使して生命科学の発展及び医療等社会に役立つ応用研究を進めています。

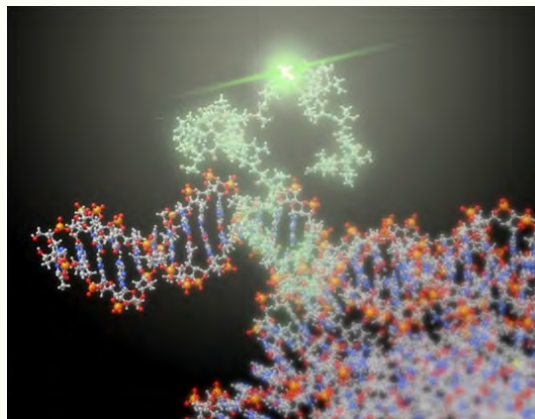
量子ビームを活用する研究においては、放射線が生物に影響を与える仕組みを明らかにするために、難修復性DNA損傷の検出手法の開発や、DNA損傷による生物への影響の解析を行って、学術的な貢献のみならず放射線がん治療の高度化や低線量リスクの高精度化への寄与を目指しています。

また、計算機シミュレーションにおいては、細胞核内のDNAの動きと遺伝子発現制御メカニズム等に関する研究を進め、生命の基本原理の解明を目標にしています。

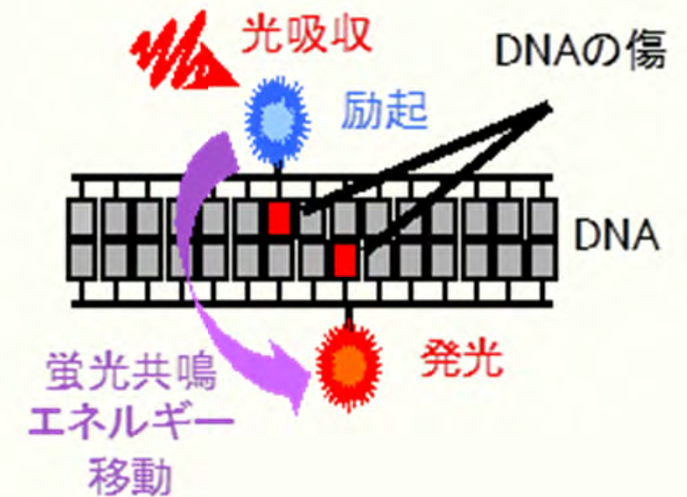
一方、レーザーの応用研究として、先端固体レーザーと光パラメトリック発振技術を融合することにより、手のひらサイズの非侵襲血糖値センサーの開発も行っています。このセンサーは針を刺さずに採血が不要で、指で触れるだけで血糖値を測定することができるため、医療への大きな貢献が期待されています。



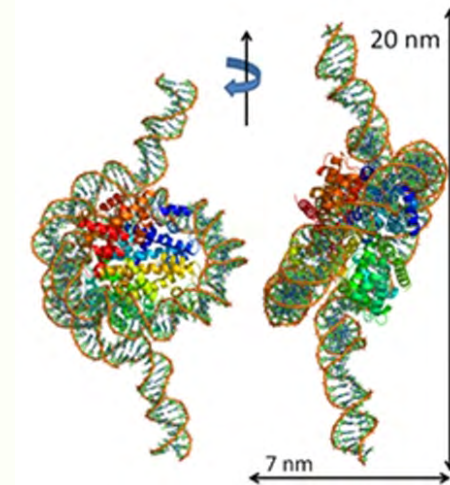
高輝度中赤外レーザーによる非侵襲血糖値センサーの開発



一般的なDNAのイメージ図



放射線誘発DNAの高感度検出法の開発



DNA-タンパク質複合体(クロマチン)の分子動態シミュレーション

真空四方山話

“真空”の意味について述べてみたい。

真空とは、“減圧された状態”、すなわち、空気が薄い状態のことである。1000分の1気圧なら立派な“真空状態”である。我々は1気圧のなかで生活しているので、1000分の1気圧なら何もない状態のように錯覚するかもしれないが、決して“空”ではない。

関西研で言えばレーザー光や放射光の通り道を真空にするのがその例である。光は空気中を進む間に吸収されたり、ほんの僅かなゴミやエアロゾルも光を吸収したり散乱するので好ましくない。そこで光路を排気する訳である。

減圧状態を保持するための頑丈で漏れのない器が真空容器である。減圧すると空気が逆流しようとする。真空状態を保持するためには、逆流しようとする力に逆らって容器内外の圧力差を保持する“仕事”をする機械が必要である。それが真空ポンプである。

減圧された状態はその程度によって高真空とか低真空と言われる。その基準は日本工業規格(JIS)でも定められている。

大気圧以下の圧力は低真空(10^2 Pa以上)、中真空(10^{-1} - 10^2 Pa)、高真空(10^{-5} - 10^{-1} Pa)、超高真空(10^{-5} Pa以下)、極高真空(きよくこうしんくう; 10^{-9} Pa以下)に分類される。

超高真空装置の例を紹介する。図1は大型放射光施設SPring-8の量研機構専用ビームラインBL11XUに設置されている表面X線回折計の写真である。

ステンレス製の容器を 200°C 近くまで加熱して水分子を追い出し、約百兆分の1気圧まで減圧した。そこまでしないと表面科学の実験はなかなか困難となる。

次回は超高真空状態を宇宙の真空度と比較しながら解説します。

【装置・運転管理室(播磨) 寺岡有殿】



図1 大型放射光施設SPring-8の量研機構専用ビームラインBL11XUに設置されている分子線エピタキシー(MBE)装置が搭載されている表面X線回折計の写真(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)



南紀白浜アドベンチャーワールド
【土田昇】

新人紹介

DINH Thanh Hung(デンタンフン)博士

量子科学研究部 X線レーザー研究グループ(JSPS外国人特別研究員)

ベトナムから来ましたデンタンフンです。東京工業大学で博士号を習得して、宇都宮大学オプティクス教育研究センターで博士研究員としてレーザー生成プラズマ光源の開発とその応用研究を行いました。これからJSPS外国人特別研究員としてみなさんと一緒に仕事できることは光栄と思っています。また、関西光科学研究所ではサッカー・フットサルの人口が多いことに驚きました。毎週楽しみにしています。どうぞよろしくお願いいたします。

好きなモノ: スポーツ

趣味: サッカー、フットサル



家族旅行

近藤 康太郎(こんどうこうたろう)博士

量子科学研究部 高強度レーザー科学グループ(研究員)

4月からお世話になります。日本では初めての一人暮らしになり、右も左もわからない状況ですが、できるだけ早く研究環境さらには関西文化にも慣れて、研究も生活も楽しんでいきたいと思っています。声とリアクションが大きいいため時々ご迷惑をおかけしてしまうかもしれませんが、どうぞよろしくお願いいたします。

好きなモノ: 音楽鑑賞, 食べること,
スポーツ観戦

苦手なモノ: 虫が苦手です

好きなモノ: スポーツ

趣味: 旅行, スキューバダイビング



操縦桿を握ってテンションが上がっています

渡邊 佳保子(わたなべかほこ)さん

量子ビーム科学研究部門 研究企画室(木津駐在) (事務職員)

原子力機構本部の法務監査部から参りました渡邊と申します。今まで関西にあまりなじみがなく、近所に教科書でしか見たことがないような歴史的建造物が本当にたくさんあるので驚いております。週末にあちこち観光できるのが楽しみです。おすすめスポットがあったら教えてください。

研究企画室の業務は初めてのことだらけで、至らぬ点が多々あるかと思いますが、研究開発の支えができるよう精一杯務めますので、どうぞよろしくお願いいたします。

好きなモノ: おいしい食べ物、猫、映画スターウォーズ

苦手なモノ: 虫、早起き

趣味: 音楽鑑賞



地元福島の花火大会でかき氷を

中新 信彦(なかにいのぶひこ)博士

量子科学研究部 高強度レーザー科学グループ(研究員)

4月より大阪大学から異動しました中新(なかにい)と申します。阪大ではレーザー加速研究に従事し、関西研にも何度かおじゃましていましたが、このたびメンバーになることができ大変光栄に思います。お力になれるようがんばりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

好きなモノ: 球技全般、
ポン酢を使う料理

苦手なモノ: 虫

趣味: 何か作ること



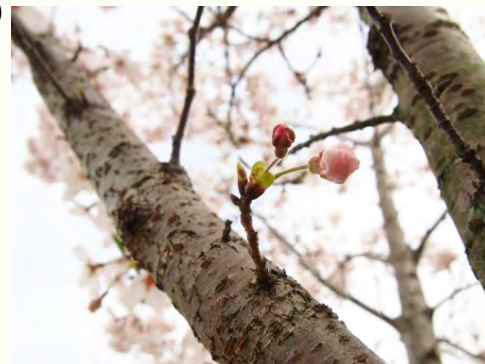
Yosemite National Park (2009)



管理棟前の満開の桜
(4月5日)



エントランス前で目を引く
シャクナゲ(4月5日)



満開の中の蕾(4月5日)



関西研正門へ続くツツジ(4月27日)

【撮影:井上 茜】

フォトギャラリー【播磨】

【撮影：山本 萌絵】



佐用町の川沿いの桜並木道
(4月8日)



菜の花畑(4月8日)



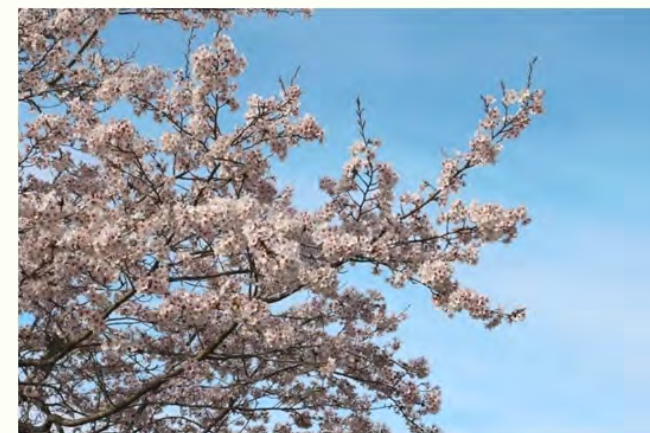
SPring-8付近の山桜(4月6日)



三日月町に屹立する木蓮の花
(4月8日)



今年も佐用町光都のチューリップフェア開催(4月6日)



SPring-8付近の山桜(4月6日)

編集後記:4月になって原子力機構JAEAから量研機構QSTへの移管統合に伴うメールアドレスの変更、出勤簿の付け方の変更などで戸惑っていたら、4月14日に熊本で震度7の大地震。余震がいまだに続いています。5年前の東日本大震災、21年前の阪神・淡路大震災と、災害は忘れる間もなくやってきます。近畿中部では豊臣秀吉の時代にも大地震があったそうです。木津川市の近辺にも 活断層が何本もあり、震度7が予想される活断層が3本あるそうです。今一度防災の確認を。(つ)