

関西光科学研究所(平成28年9月30日発行)

所長メッセージ

9月17日から22日までの6日間、「なら国際映画祭2016」が開催されました。関西研(木津地区)からそう遠くない奈良県庁周辺では、期間中映画祭のポスターや幟があちこちに掲げられ、120本以上の映画が上映されて、のべ3万人以上の入場者があったようです。オープニングセレモニーでは、私もレッドカーペット会員になって、レッドカーペットの上を歩き、ゲストの齋藤工くんや三上博史さんを間近に見て、年甲斐もなくキャーキャー言っていました。協賛企業の「ゆるきゃら」もたくさん歩いていたので、2年後の次回には、きつづ光科学館の「ふおとんくん」の参加も是非検討したいと思います。

観た映画のどれもが素晴らしかったのですが(さすがに1日に3本観ると疲れる)、別所哲也さんら日中韓の第一線の映画人のパネラーによる「アジアから世界へ」というトークセッションが大変印象的でした。最近、カンヌ映画祭など国際舞台におけるアジアの存在感が低下してきていること、どの国の作品も善し悪しはともかく個性が大変強いのに対して、日本はわかる人にはわかるというひとりよがりのスタンスになっていること、自分だけの納得感ではそれどまりであり、国際的な場で積極的に発信することが重要、などの発言があり、我々研究の分野にも通じることがあると強く思われました。

公的補助が打ち切られたこともあって、一時はその開催が危ぶまれたらしいですが、総括ディレクターの河瀬直美監督(ほれほれするくらいオトコマエです)をはじめとするスタッフの熱い情熱や多くの支援者のサポートで、本当に素晴らしい映画祭になっていました。若いボランティアスタッフ(250名以上だそうです)がきびきびと応対している姿も、見ていてとても気持ちの良いものでした。人間には、そして関西研にも「祭り」が必要ですな。

【内海 渉】

9月の主な動き

- 8月30日(火)～9月5日(月) 関西光科学研究所防災週間
(ポスター掲示、各種訓練等実施)
- 9月5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
平成28年度第1回放射光設備利用講習会(つくば)
- 9月29日(木) 平成28年度文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム学生研修・米国NNCI施設利用研修プログラム成果発表会(JST東京本部サイエンスプラザ)
- 9月30日(金) 第11回 KPSIセミナー 和田博士研究員(光量子科学研究部 超高速光物性研究Gr)

今後の主な予定

- 10月13日(木) 第11回けいはんなビジネスメッセに出展
(於:けいはんなプラザ)
- 10月13日(木)～15日(土) 関西光科学研究所(木津)にてITER科学技術諮問委員会(STAC) 開催
- 10月23日(日) 関西光科学研究所(木津地区)施設公開
- 10月26日(水) ノーマイカーデー
- 10月31日(月) 平成28年度文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム総会
(JST東京本部サイエンスプラザ)
- 11月10日(木)～12日(土) けいはんな情報通信フェア2016
(於:けいはんなプラザ)
- 11月19日(土)～20日(日) けいはんな体感フェア2016
(於:グランフロント大阪)
- 11月24日(木)～25日(金) 大阪大学と合同で光・量子ビーム科学合同シンポジウムを開催(於:千里ライフサイエンスセンター)

イベント紹介

関西光科学研究所(木津地区)施設公開を開催いたします

世界トップクラスの高強度レーザー施設をご見学いただけます。
皆様お誘いあわせの上、是非お越しください。

日時: 10月23日(日)9:30~15:30

開場9:15 入場15:00まで 雨天決行 入場無料

主なイベント内容

- **実験棟見学**
 - …4大実験室見学(見学特典:アメのつかみどり、特典対象:小学生以下)
- **計算・先端情報センター棟見学**
 - …計算・先端情報センター棟見学
- **実験ショー【計算・先端情報センター棟】(年齢制限なし)**
 - …光の3原色実験、光の屈折の実験、夕焼けの再現実験 他
- **定員制工作教室【管理棟大会議室・屋外ブース】(対象:小学1年~中学3年)**
 - …紙コップカメラ 定員80名(1回20名)
 - …組換え分解DNA模型 定員80名(1回20名)
 - …磁石実験 定員80名(1回20名)
- **随時受付工作教室【屋外ブース】(年齢制限なし)**
 - …発泡スチロールたこ 200セット
 - …紙コップロケット 200セット
- **セグウェイ試乗会**
 - …16歳以上対象、雨天中止

※受付を済ませてから各ブースへお立ち寄りくださいますようお願い申し上げます。
(定員制工作教室へのご参加を希望されるお客様も必ず受付をしてください。)

QST 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

関西光科学研究所(木津地区)施設公開のご案内

第11回やましろサイエンスフェスティバル同時開催(多目的ホール棟)

開催日時 平成28年10月23日(日) 9:30~15:30
開場9:15・入場15:00迄・雨天決行 **入場無料**

世界トップクラスの
高強度レーザーだ!

NEW! 実験ショー(計算・先端情報センター棟) ※対象:年齢制限なし

光の3原色実験 他
①10:00~10:30 / ③13:15~13:45
②11:00~11:30 / ④14:15~14:45

定員制工作教室(屋内) ※対象:小学1年~中学3年

紙コップカメラ ①10:00~10:30 } 9:30~管理棟エントランスにて整理券配布
定員80名(1回20名) ②11:00~11:30 }
組換え分解DNA模型 ③13:15~13:45 } 12:45~管理棟エントランスにて整理券配布
定員80名(1回20名) ④14:15~14:45 }

定員制工作教室(屋外ブース) ※対象:小学1年~中学3年

磁石実験 ①10:00~10:30 } 9:30~屋外ブースにて整理券配布
定員80名(1回20名) ②11:00~11:30 }
③13:15~13:45 } 12:45~屋外ブースにて整理券配布
④14:15~14:45 }

随時受付工作教室(屋外ブース) ※対象:年齢制限なし

発泡スチロールたこ ①10:00~11:30 } 各屋外ブースにて
②13:00~14:30 } 時間内随時受付
紙コップロケット ※材料が無くなり次第終了とさせていただきます。

実験棟見学



アメのつかみどり 対象:小学生以下

ちゅっぴ 休憩 **セグウェイ 試乗会**

有料 コーナー

- ・ドリンク (50円)
- ・お菓子 (10円)
- ・焼きそば (100円)
- ・おにぎりセット (100円)
- ・豚汁 (50円)

9:30~ 販売開始
11:00~ 販売開始

※切り切れ次第終了とさせていただきます。

きっぴ光科学館ふぉん見学
当日の開催時間は9:30~15:30になります。



会場案内 お越しの際は受付で施設公開記念品の「引換券」をもらってください。



■お問合せ先: 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 関西光科学研究所 管理部庶務課
TEL:0774(71)3000 FAX:0774(71)3072 〒619-0215 京都府木津川市梅台8-1-7

チラシは以下よりダウンロードいただけます。

<http://www.kansai.qst.go.jp/kpsiblog/>

【管理部 庶務課(木津地区)】

第1回放射光設備利用講習会の開催

9月5日(月)につくば市の物質・材料研究機構(千現地区)において、量研機構、原子力機構、物材機構の各微細構造解析プラットフォームの主催で、平成28年度ナノテクノロジープラットフォーム第1回放射光設備利用講習会が開催されました。

この講習会は、文部科学省のナノテクノロジープラットフォーム事業の一環として、新規放射光利用者の開拓、利用者のスキル向上、最新の利用成果の普及を目的としています。

三機関が研究支援に供している実験設備の特長と利用方法に関する説明を口頭発表で詳細に行いました。当日は、企業等から20名(講師7名・スタッフ6名を含めて33名)の技術者・研究者が集まり、放射光利用の特長を利用希望のみなさまにアピールすることができました。

つくばの物材機構での放射光設備利用講習会の開催は初めてでしたが、従来に比べて参加者が多く、特に企業からの参加者数が増加したことは狙い通りでした。

また、9月2日(金)に姫路市の姫路・西はりま地場産業センター(じばさんびる)において、兵庫県立大学産学連携研究推進機構、兵庫県企業庁、兵庫県企画県民部科学振興課の主催で、「第3回放射光産業利用支援講座～ 中小・中堅企業のための初級講座～」が開催され、52名(含スタッフ3名)の参加者がありました。ここでも量研機構の関西光科学研究所放射光科学研究センターが行っている研究支援についてポスターを展示して説明しました。



第1回放射光設備利用講習会の様子



第3回放射光産業利用支援講座の様子

分析機器・科学機器専門展示会に出展

9月7日(水)から9日(金)の三日間、千葉市の幕張メッセとその近隣のホテルを会場として、日本分析機器工業会と日本科学機器協会が主催して、分析機器・科学機器専門の展示会;JASIS 2016(第5回)(分析展2016(第54回)/科学機器展2016(第39回))が開催されました。

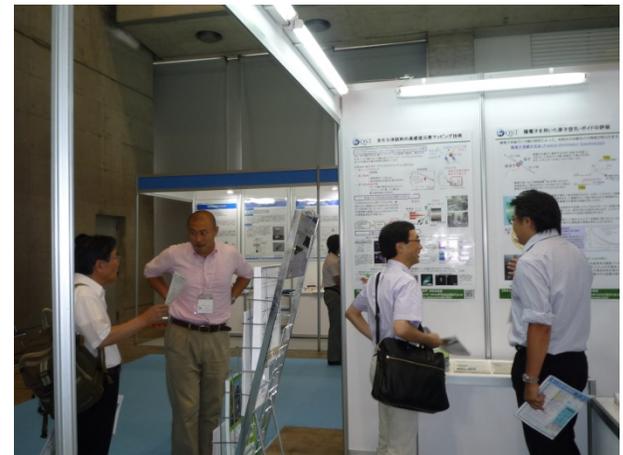
この催し物は毎年日本で開催されている規模の大きな分析機器・科学機器専門の展示会・講演会です。関連学協会の講演会数50、新技術説明会での講演数352件に加えて、展示会の出典社数は504社、ブース小間数は1468にもなり、展示会の入場者数は24381名、新技術説明会の聴講者は延べ15703名でした。

量研機構もふた小間続きのブースを出展し、関西光科学研究所放射光科学センター、高崎量子応用研究所、放射線医学総合研究所加速器工学部が、主に施設の共用についてポスターを展示して説明しました。放射光応用、荷電粒子励起による蛍光X線分析、マイクロ陽子ビーム照射、高速中性子照射、ガンマ線やエックス線照射の各装置、陽電子消滅分光など、他の研究機関にはない特徴ある装置群とそれらの施設共用をアピールできました。

この展示会では、主な分析機器メーカーはこぞって大規模なブースで出展しています。特に、島津製作所グループ、日本電子、日立グループ、アジレントの大規模展示は印象的でした。民間企業に限らず、大学、公的研究機関も多数出展しています。その中では産業技術総合研究所と科学技術振興機構の展示が目立ちました。文部科学省のプラットフォーム事業も積極的に展示しています。



研究機関コーナーの展示ブースの一角
(左上のふた小間続きの部分が量研機構のブース)

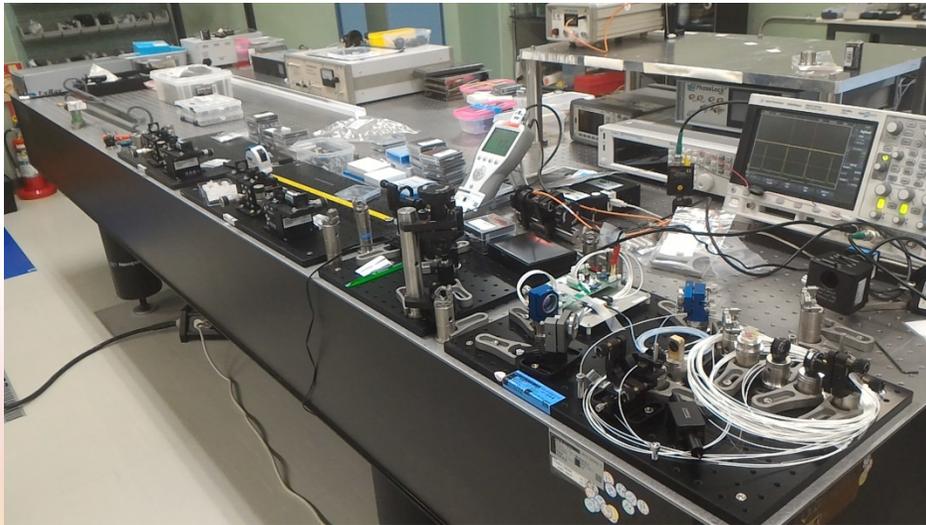


量研機構ブースを訪れるお客様と説明員

MHz級高出力ファイバーレーザーの開発

レーザー装置の出力には、1パルスに含まれるレーザーエネルギーをパルス時間幅で割ったピーク出力と、1秒間に含まれるレーザーエネルギーから見いだされる平均出力の2種類の表記があります。ファイバーレーザーは後者の高い平均出力をコンパクトな構成で容易に得ることができることから、レーザー溶接や光通信などさまざまな産業に利用されています。

現在開発を進めているファイバーレーザーは、1秒間に800万パルス(8 MHz)を出力でき、自主開発したパルス抽出器を用いる事で1秒間に10万パルスといった任意の繰り返しレートでレーザーパルスが取り出せる事を特徴とするものです。このレーザーを使う事で、電子加速器の電子銃の駆動や、多光子電離やトンネルイオン化といった超高速現象の基礎研究などの応用が期待できます。



開発中のファイバーレーザー装置



IAEA本部前にて(ウィーン・9月29日撮影)

第60回IAEA総会でのレーザー加速器に関するパネル展示に説明員として参加

電気保安講習会の開催

8月30日(火)関西光科学研究所の木津地区大会議室において、平成28年度電気保安講習会が開催されました。この講習会は、毎年8月の電気使用安全月間に合わせて開催しているもので、今回は身近なトラブルとして「絶縁不良と接地不良」が感電事故や電気火災の原因になることを重点にした内容としました。

また、研究者が自ら実践している実験盤の配線接続についての講義も特別に行ったこともあり、例年の倍の所内多数の方々が聴講され皆さんの意識も高いように感じました。(木津51名、播磨9名(TV会議)計60名)

第1部の低圧の電気事故例では、作業現場での死亡事故やアーク火傷など衝撃的な映像によって、電気事故の恐ろしさを痛感しました。

第2部では、実験盤の配線接続について現場の研究員の方を対象に、装置・運転管理室の金沢室長から基本的な接続間違いをしないよう現場写真で分かり易くお話しがありました。

日常生活、職場の業務でも誤った電気の使用は重大災害に繋がりますので、今回の講習を参考にして頂き、引き続き電気の安全な取扱いをよろしくをお願いします。



絶縁不良と接地不良は危険です



電気安全ブレーカによる講習



教育テキスト

所内活動

9/25 避難訓練について【体験者より】



煙体験の室内の様子



救助訓練の様子



避難訓練では火災発生時による煙の中での避難訓練を物性研究棟建屋内一室を利用し、体験した。救助訓練では物性研究棟5階屋上から梯子車に乗車し、20 mの高さから救助を行った。

避難訓練、煙体験について

「一寸先は闇」という言葉がある。目の前が真っ暗で目の前にあることすら見通しができないことから生まれた言葉である。今回行った火災を想定した避難訓練の煙体験では、目の前が真っ白の中、行われた。部屋に入ると、視界が白い煙で覆われた。自分の足元すら見えず、一緒に入室した方に何度もぶつかり、手探りで前に進むしかない恐怖に焦燥を感じていた。

そして煙は視界だけではなく呼吸をも奪っていった。息をするのが苦しくなってきたのだ。せき込む声はどこからか聞こえてきた。真っ白な世界の中、消防士の方々が「訓練の煙は体に害がないもの」と呼びかけてくれたことが、進路方向の道標となり、煙の有害性の不安と二重に解消してくれた。

煙体験で痛感したことは、視界を奪われると、危険を予知、回避することは大変難しいということだ。使いなれた部屋が突如真っ白な見たこともない空間へと一変してしまう。まさに一寸先は闇状態での体験であった。

梯子車による救助訓練について

煙の部屋から無事脱出した私達は5階屋上へと向かった。屋上で消防隊の梯子車で救助してもらったためだ。屋上へ上がると、空は私の曇った顔色とは反対に清々しい程晴れていた。

訓練は5階屋上から更に梯子を伸ばしていただき、屋上で待機している訓練者が梯子車に乗りこみ、20mの高さから降りてくるといったものだ。安全ベルトの装着と消防士の方も梯子の操縦のために同乗されていることで、心細さは幾分は軽減された。無事に降車し、足を地につけると気分はまるで地球へ帰還した宇宙飛行士のようにであった。

ニール・アームストロング船長の言葉を少し拝借したい。

「ひとりの人間にとっては小さな一歩だが、人類にとっては偉大な飛躍だ」

大きさかもしれないが、救助を待っている訓練者の中には高いところが減法だめだという方も挑戦されていた。

少しの勇気を踏み出すと、挑戦心へと変わり、挑戦心が経験となり、経験が冷静な判断を導き、安全へとつながる。

今回の避難・救助訓練を通して、経験することがいかに大切であるか、ひしひしと実感した。

避難訓練・救助訓練を終えて

ここなら大丈夫だ、というものは安心ではなく、慢心であり、私たちは日ごろから危険な状況に晒される可能性が誰にでも十分にあることを自覚し、防災意識を高めなければならない。今後も防災訓練に積極的に参加していきたい。

ふおとん Halloween 1st イベント開催しました



バットポラライザー(偏光板使用)

9/17(土)・9/18(日)・9/19(敬老の日)・9/22(秋分の日)の少し早いハロウィンイベント(Halloween 1st)は、総来館者数 1,923名で盛り上がりました！

秋はハロウィンをふおとんで楽しもう！と称して開催した1st イベント♪
整理券が必要な日替わり親子工作は、連日午前中で午後の方まで満員となり、開館前に定員が埋まってしまう工作もありました♪

10月の2nd イベントに向け、確かな手ごたえを感じたスタッフでした☆



ハロウィンレジン(UVライト使用)



グラススコープ(偏光板使用)



おばけの散歩(輪ゴム使用)

人工知能はどこまで進む？

東芝は、2016年9月26日のプレス発表¹⁾にて、量研機構(放医研)との共同研究にて、コンピュータによる学習機能(人工知能)を用いた画像認識を利用することで、体内に金属のマーカを埋め込むことなく、呼吸に伴って動く腫瘍を含む領域を特定し、誤差1 mm程度の精度で腫瘍の位置を追跡する技術を開発したと報告しました。人工知能と粒子線治療の融合の幕開けです。

昨今、さまざまな分野において『人工知能』という言葉が聞きます。これまでのコンピュータ制御では、人間が『こういう時はこのように動け』と、一つ一つの動作を細かに指示しなければダメでした。動きが複雑になればなるほど、細かな指示の数が増えますし、指示されていない動作に対しては全く対応できませんでした。それに対して人工知能は、人間が制御対象がやるべき結果さえ指示(たとえば、【腫瘍だけに粒子線を当てろ】)すれば、コンピュータ自身で動作指示を獲得して、時間が経つにつれ変幻自在に最高のパフォーマンスが出る様な動きをします。

人工知能の考え方は、最先端研究にて必要不可欠な技術です。関西研でもその技術の応用に挑戦し、最先端レーザーを更に進化させていきたいと考えています。

1) http://www.toshiba.co.jp/about/press/2016_09/pr_j2601.htm#PRESS



図1: 東芝のホームページより

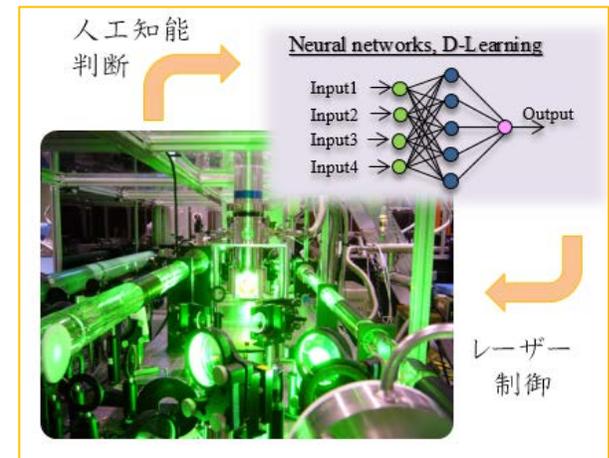


図2: 人工知能によるレーザー制御イメージ

光技術の医療応用(その5)

最終回は「レーザー光を使った非侵襲(体を傷つけない)血糖値センサーの開発」について紹介します。

世界で約4億1,500万人と見られる糖尿病患者は指などを針で穿刺して血糖測定を行わなければならない、苦痛や精神的ストレス、さらに感染症の危険を伴うなどの多くの問題をかかえています。

このため、20数年にわたり採血を必要としない非侵襲血糖測定技術の開発が行われてきましたが、いまだ実用化されていません。

このたび、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、手のひらサイズの中赤外レーザーを開発し、ISO(国際標準化機構)が定める「測定精度」を満たす非侵襲血糖測定技術を確立しました。

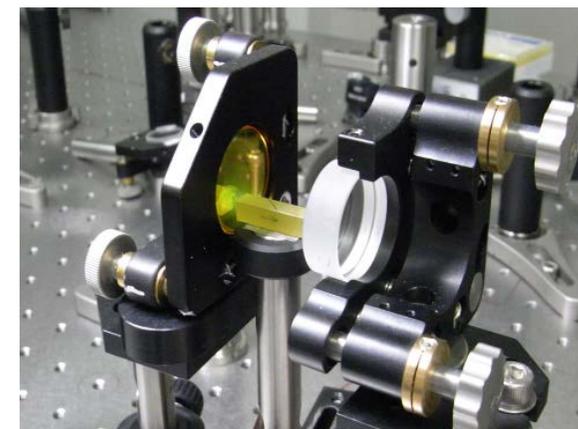
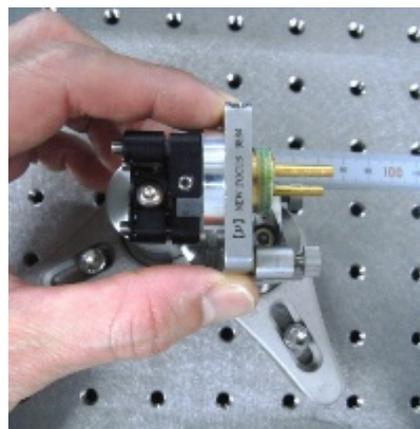
医療機関から一般家庭まで広く普及できる手のひらサイズの非侵襲血糖値センサーを実現することにより、採血型血糖測定器に代わり、糖尿病患者が痛みを伴わず日常の血糖値を管理することが可能となります。

<http://www.kansai.qst.go.jp/research-4.html>

<https://www.jaea.go.jp/genki/e-book/38/FLASH/index.html>



手のひらサイズの血糖値センサー



超小型マイクロチップYb:YAGレーザーと光パラメトリック発振器

量子と「いきもの」－歴史・科学・技術－

第五話 太陽光の「なかみ」ースペクトルーその3

前回、太陽光のスペクトルは紫外線ー可視光線ー赤外線領域から離れるとプランクの式から得られる結果と合わなくなってくる、というお話をしましたが、それは太陽が単なる均質で静かな「熱い物体」ではなく、その上層部はアツアツの味噌汁のように対流していて、また“彩層”や“コロナ”と呼ばれる「熱い大気」でおおわれていることに起因しています。紫外線ー可視光線ー赤外線領域の外側にどのような光があるかという、紫外線よりエネルギーが高い側には、大別してエックス線、ガンマ線、また赤外線よりエネルギーが低い側には、電波という光があります。太陽の活動によって大きく変動するのがこれらの成分です。中でもいちばん激しい変動を起こすのは「フレア」と呼ばれる爆発的な現象で、ガンマ線から電波におよぶ“光子”のほか、“荷電粒子”とよばれる極々小さい“電気を帯びた弾丸”が大量に発射されます。フレアの起こる場所によってはこれらが直接地球に降り注ぐこととなります。特に、ガンマ線、X線、荷電粒子は、一般に“放射線”と呼ばれ、大量にあたると「いきもの」を脅かす存在となります。フレアのたびにこんなものが地球にやってきたら「いきもの」は大変です。どうしたらいいのでしょうか・・・。

第六話 地球の大気と磁場ー「いきもの」にとって有用な太陽光成分を濾しだす「フィルター」

翻って、地球上の「いきもの」は大きな変化なく普段通りに生活しているように見えます。そう、地球の大気、そして磁場が、太陽をはじめとする宇宙由来の放射線や紫外線から「いきもの」を守ってくれているのです。その一方で、「いきもの」が必要とする光の成分は地上まで届けてくれています。しかし今、大気の一部であるオゾン層が「いきもの」である霊長類、ホモ・サピエンス（“賢いヒト”の意）によって壊されつつあるといわれています。この学名にふさわしい「いきもの」であってほしいものです。一方地球の「磁場」ですが、コンパスで方角がわかるのは地球そのものが磁石だからです。地球磁石がつくる「磁気圏」が、太陽からの荷電粒子の弾道を地球に当たる前にひん曲げてくれているのです。この磁場に関しては、さすがの「賢いヒト」も制御する方法を知りません。最近の地球史研究によると、この磁石の両極（N極、S極）が逆転することが何度かあったらしく、その痕跡が千葉県の地層に残っているそうです。そのはざまの時代は、学界で認められれば「チバニアン」と和名がつくかもしれません（「千葉県人」という意味ではありません・・・）。S Nが逆転する移行期間は磁場がなかったこととなりますが、このときの「フレア」の「いきもの」への影響がたいへん気になるところです。



フヨウ(芙蓉)(東大寺境内)

朝可憐に咲き夕方にはしぼむことから、「美」や「はかなさ」を形容する言葉として古文に使われ俳句に詠まれてきました。ただ、むかしは蓮（ハス）のことを「フヨウ」と呼んでいたようです。そこで筆者も一句。

「まほろばの朝日に映える芙蓉かな」

ギャラリー

太陽の光が大気中の水滴で屈折・反射することで七色の虹が現れるんだ。



9/6(火)関西研上空に現れた虹
【撮影:量子ビーム科学研究部門 研究企画室(木津地区) 織茂 聡】



9/29(木)には環水平アークの撮影に成功



中庭に咲く酔芙蓉 お酒に酔うように色が変化する花
【撮影:管理部 庶務課(木津地区)】

編集後記:9月は台風シーズンでもあり、木津川市においても台風16号による土砂災害への警戒から避難勧告が発令されました。今般被害にあわれた方に心よりお見舞い申し上げます。気象情報や市町村の防災情報に注意を傾け、日頃から災害に備えることの大切さを再確認しました。(庶務課)