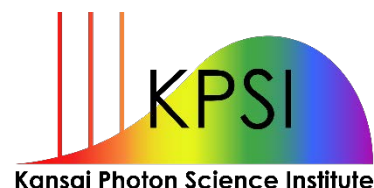




QST-M-13

# 関西光科学研究所のあゆみ 23年の軌跡

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







# 巻頭言

関西光科学研究所長（第九代、2017年06月～）  
河内 哲哉



関西光科学研究所は、平成7年10月に光科学の新しい研究開発を本格的に行うために当時の日本原子力研究所に設置され、現在で23年目を迎えています。これを機に、関西研のこれまでの歴史を留めておこうという機運が高まり、今回、本誌「関西光科学研究所のあゆみ」を編纂することになりました。

研究開発拠点を作ることは一朝一夕で成し得ることはありません。研究所発足に向けて当時の所管である科学技術庁を始めとする関係部署や国内研究機関の諸先生との研究構想の立案、立地場所の策定と決定後の地元との調整、研究所の力の源となる人材の確保等、関西研設立に携わった当時の多くの方達のご苦勞は計り知れないものがありますが、その原動力は、新しい研究所で始まる「光による新しい科学技術の研究」とその成果への大いなる期待であつたに違いありません。

研究所発足後には、播磨地区のSPRing-8専用ビームラインの設置、木津地区の光量子科学施設の建設、J-J統合と時を同じくしたSPRing-8運営からの撤退、さまざまな大型予算による研究開発、東日本大震災、そしてJAEAからの分離と量子科学技術研究開発機構の一拠点としての出発など、さまざまな追い風、向かい風がありました。飯泉初代所長から先代の内海所長までの8名の所長を始めとする関西研の人々の強い思いによって、科学技術政策の大海原を渡ってくることができました。それらの多くの先人の思いを全て取り込んで昇華したうえに現在の研究所が在ることを、現在研究所で働く人たち、そして将来関西研で働くであろう人たちのために記憶として残していければと思います。

20年という年月は人間で言えば成人ですが、急速に変化していく科学技術の激流の中では、研究所が一回生まれ変わっても良いくらいの長い期間です。21世紀は光の世紀と呼ばれるように、レーザーや放射光X線の分野での進展は特に著しく、関西研の個々の研究テーマもこの20年で大きく変化しています。また、それは光科学に対する周囲からの大きな期待の裏返しでもあります。そのような激流の中で、これからも道に迷うことなく、私たちの原点が「光による新しい科学技術の研究」であることを再確認するために、この冊子が使われればこれ以上の喜びはありません。

河内 哲哉



# 目次

特別寄稿	1
歴代所長からのメッセージ	4
寄稿文	16
写真で見る軌跡	23
木津地区	24
播磨地区	79
組織の変遷	161
S-cube(Super Science Seminar)	171



# 特別寄稿



## 光を広げよう

元日本原子力研究所理事長 松浦祥次郎

関西光科研の名を聞くと瞬時に思い出すのは初代所長の飯泉仁氏である。原研・企画室時代と理事時代に一緒に業務に当たり、大型放射光施設の建設や関西研究所の設立について再々にいろいろと話し合った。勿論、飯泉氏が専門的見識を有する指導者、推進役として中心的役割を果たしたのだが、私はその周辺で計画が進みやすいようにトリックスターの役割を果たしたわけであった。

たとえば、原研にそれまで全く経験のなかった放射光施設の実際的要点を担当者に会得してもらうため、強引に予備金を流用して、東海研究所内に超小型放射光実験施設を試作し実験するとか、計画担当者の人選に当たって、数年後の原研大強度陽子加速器建設計画を睨んで、候補者に因果を含めて放射光建設チームに派遣するとか。また、関西研新拠点用地買収資金の用途が難しくなった時、東海研北部地区の不用地を民間会社に割譲して捻出するとか等であった。

さて、研究開発計画の立案であれ、研究所の設置であれ、実際に予算決定、推進、そして目標達成に至るにはいくつかの基本的な共通要件が必要であると、原研企画室業務から経験則を得ていた。私は企画室長時代に、それらを3要件「①独創的な優れたアイデア、②実施・達成への執念、③時の利」にまとめ、「この3要件を充たす計画案であれば、ほぼ間違いなく計画を予算化出来る」と計画提案者に促したことがある。

後日に振り返ってみると、関西研設立計画は上記の3要件をなんとなくうまく充たしていたように思える。関西研設立のもともとは、昭和42年に日本放射線高分子研究協会大阪研究所(寝屋川市所在)が原研に移管され、原研高崎研附置大阪研究所となり、さらに57年4月に高崎研大阪支所とされたところにある。この経過の間に当地の地域環境は大きな変貌を遂げ、原子力・放射線に関する新しい研究活動を展開するには必ずしも望ましくない状況となっていた。

一方、時の進みとともに原研の活動において、関西地域の大学や民間研究機関の研究者との協力・連携を強化すべきとの声が大きく高まってきており、特に計算科学研究、物質・材料研究、レーザー技術開発、計測技術開発等の分野を重点にすべきとの要望が強いようであった。高崎研大阪支所では、この分野の方向を目指す研究開発活動が進展しつつあったので、まず寝屋川の場所で関西研は平成7年10月に発足した。

実態としては関西研本拠地設定の準備調査において関西文化学術研究都市内の適地をと意図していたものであり、幸いに地元からも歓迎されるなかで木津町(京都府)に新本拠を定めることができた。関西研設置の構想を描いて以来、曲折を経つつ約10年であり感慨の深いものがあった。

木津は、古代奈良の都が拓かれるとき、その建築資材を運び込む港であった故地であり、また偶々当時原研理事長を務めさせてもらっていたので、研究成果の将来への発展を願って「いにしえの日ノ本に、光明をもたらしたこの地において、来る世に新しい光を創り出すために」と碑に刻ませてもらった。また、隣の「きつづ光科学館ふおとん」内の一部に、光の意味を人々に実感してもらうため、わざわざ「闇の部屋」の設備を提案した。

平成19年6月の第8回光量子科学シンポジウムにご招待を受け、その後の数々の研究活動の状況、その成果を拝見し想像以上に新しい光、技術、それによる知識が生み出されているのに大喜びをさせていただいた。また、今年7月の原研OB会ではQSTとしての関西光科学研究所活動の一端に触れさせていただいたが、ここでは活動計画、成果というより、往時に比べてその予算の不十分さに研究者の方々のご苦勞のほどを思わざるをえなかった。

いずれにせよ、光は観察と仕事(ものを変え、動かすちから)をする可能性を持っている。その存在を人々が一層正しく理解できることを望みたい。

いにしえの日ノ本に  
光明をもたらした  
この地にて  
来る世に  
新しい光を  
創り出すために  
平成十一年九月  
日本原子力研究所  
理事長 松浦祥次郎



関西研玄関前にある松浦元理事長のメッセージの刻まれた石碑

# 歴代所長からのメッセージ



# 歴代所長



初代  
飯泉 仁 (Izumi Masashi)  
1995.10 ~ 1997.03 (1年半)



二代  
大野英雄 (Ohno Hideo)  
1997.04 ~ 2001.03 (4年)



三代  
加藤義章 (Kato Yoshiaki)  
2001.04 ~ 2002.09 (1年半)



四代  
田島俊樹 (Tajima Toshiki)  
2002.10 ~ 2008.03 (5年半)



五代  
河西俊一 (Kawanishi Shunichi)  
2008.04 ~ 2011.03 (3年)



六代  
西 正孝 (Nishi Masataka)  
2011.04 ~ 2014.03 (3年)



七代  
小森芳廣 (Komori Yoshihiro)  
2014.04 ~ 2014.12 (9ヶ月)



八代  
内海 渉 (Utsumi Wataru)  
2015.01 ~ 2017.05 (2年5ヶ月)

# Dream comes true

## － 関西研〔現・関西光科学研究所〕ができるまで －

初代所長 飯泉 仁

「関西光科学研究所のあゆみ」刊行、まことにおめでとうございます。

見える形としては、何もない、関係者の頭の中にアイデアと情熱だけがあった時期に、関わりました。夢だった研究所が形となり、研究施設ができあがり、研究に打ち込む世界一級の研究者が集い、想像を超えた研究成果を挙げてきたことを、心底から喜んでいきます。

1995年のことでした。最初の動きは、当時の日本原子力研究所(以下、原研と略称)としては自発的というより、他動的でありました。当時の科学技術庁〔以下、科技庁〕が、関西政財界の要望を受けて、関西文化学術研究都市(愛称:けいはんな学研都市)に何らかの研究施設を新設しようと動き始め、それを原研で検討するようにと促したのです。

その背景としては、

- 1) 1988年から理研と共同して放射光施設SPring-8 を建設し、これを原研内の研究の発展に活かそうとしていたこと、
- 2) 原研内でも、在来の狭い意味での原子力研究を超えて、基礎研究分野での研究に取り組むため、組織を改組し「先端基礎研究センター」を設立した(1993年)ことなどが素地となりました。

科技庁は、新しい研究所の研究領域を検討するため「光量子高度利用懇談会」を組織し〔座長: 宅間宏先生〕、関連分野の研究者が討議をし、レポートを出版しました。

同年10月に原研内に組織としての関西研究所が発足しました。理事として、また、初代の所長として研究所誕生を担当できたのは光栄でした。何より現地に行くことが大事と、京都駅に近いニッセイビルに事務所を置きました。そこに週一回2、3日は勤務したことを懐かしく思い出します。けいはんな学研都市への立地が決まってからは、近鉄京都線・高の原駅前に関西研施設建設室の事務所を置き、現地での建設準備を見ることができました。

研究者も徐々に増えて行きました。彼らは原研東海研のプレハブ建屋に集まり、大きな夢を互いに語り合い、装置の設計や発注などの準備を開始しました。上記懇談会の座長であった宅間先生がこのグループのリーダーでした。

関西研を創始しようとする運動は、組織を挙げて行われましたが、何といても夢をともにするためにそこに集まってくれた人々、彼らのエネルギーあってこそ、今日の発展がありました。偶然の出会いやそれぞれの方の人間関係のご縁で、人が人を呼ぶということで今日の研究態勢が築かれてきました。

中でもコアとなっていた方が、田島俊樹先生でした。超高出力短パルスレーザーを開発し、これによるX線レーザーとレーザー加速などの研究を目指していこうという関西研の研究方針です。数年前に、たまたま核融合の那珂研に招かれていた時期に先生と出会い、先端基礎研究センターのリーダーを引き受けていただくことで、原研との縁を継続していたことが、関西研創設の際に活かしました。大阪大学のレーザー核融合研究センターとの提携も重要でした。中でも加藤義章先生の当研究所への異動をお願いしたいとの希望が叶えられたことは大きかったです。最初期の高出力レーザー開発の中心となった山川考一さん、レーザー加速に加わってくれた中嶋一久(KEK)さんなど得がたい人が揃っていきました。

原研内でも、各部で行われていたレーザー関連研究が、関西研発足時に人材を用意してくれました。レーザー濃縮(有澤孝さん)、核融合研究のプラズマ物理やプラズマ診断(的場徹さん、長島章さん)、核物理研究での自由電子レーザー開発(峰原英介さん)などから広く人材を得ることができました。

事務管理部門の助力があったこと、とくに関西研準備室の事務長だった栄務さん、関西研発足時の管理部長だった金井昭彦さんらの立地その他についての働きがあったことを忘れることはできません。

組織は入れもの、成功の鍵は人です。その意味で私の記憶に残る個人名を書き記しました。ほかにも沢山の方々のそれぞれの持ち場での働きで、今日の関西光研究所があるのです。ありがとう、諸君。研究所の現況をともに誇りたい気持ちでいっぱいです。

～ 歴代所長懇談会 (2016. 12. 22) でのご講演 ～



# 未来を拓く関西光科学研究所

第三代所長 加藤義章

関西光科学研究所の創立20周年、まことにおめでとうございます。関西研究所は原子力研究の新たな展開を目指して、科学技術庁原子力局の主導により日本原子力研究所に設立されました。この20年間で、所属機関が特殊法人日本原子力研究所、独立行政法人日本原子力研究開発機構、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構と変わりましたが、関西研の使命と関西研への期待は大きく変化していないと思います。関西研は、非常に多くの方々のご尽力により設立され運営されてきました。関西研の運営に携わった一員として、お世話になった方々に、この場を借りてお礼を申し上げます。

ここでは、私と関西研のつながりの一端を回想させていただきます。私にとって関西研との関りはほぼ30年前にさかのぼります。阪大レーザー研で大型ガラスレーザー激光XII号を1983年に完成し、80年代後半からかねて関心があったX線レーザー研究を開始しました。幸い科学技術振興調整費「真空紫外光の発生と利用技術に関する研究」(研究代表者:阪大・理研の難波進先生)を分担することになり、X線レーザー励起に必要な高出力超短パルスレーザーを、激光XIIプロトタイプとして開発した激光MIIレーザーで実現する方針を固めました。高出力超短パルスチタンサファイアレーザーを独自に開発し、当時最短波長の真空紫外レーザーを実現していたChris Barty氏にスタンフォード大学でお会いし、GMII CPA化への協力を依頼したところ、快く引き受けて下さいました。Barty氏はまだ博士課程に在籍していましたが、1989年春に3週間阪大に滞在し、白神宏之先生、修士課程の山川孝一さんと共にCPA化に取り組み、当時世界最高のピーク出力30TW, 1psレーザーが1990年に実現されました。このレーザーが高エネ研の中島一久先生の目に留まり、GMIIを用いた共同実験を1994年に開始し、田島俊樹先生が1979年に提案した航跡波電子加速の実証に1995年に世界で初めて成功しました。

この頃、原研・理研共同プロジェクトとして、SPring-8の建設が1991年に開始されていました。X線結像光学の研究者仲間と、リング棟ができ上がったばかりのSPring-8を見学させていただきましたが、未開の大地を切り開いて進められている大型施設建設に深い感銘を受けました。一方、原子力に関わる基礎研究の強化を図るため、先端基礎研究センターが伊達宗行先生(阪大)をセンター長として1993年に設立され、田島俊樹先生が客員研究員としてグループリーダーを務められました。このような背景のもと、科学技術庁原子力局長の諮問機関「光量子の高度利用に関する懇談会」が宅間宏先生を座長として1995年3月に開始され、約70名の研究者の参画により、報告書「光量子科学の誕生と未来像」が1996年10月にまとめられました。私もその一部を担当しましたが、この500頁の報告書には、レーザーの極短パルス化・高出力化・極短波長化、レーザー加速と応用、物理化学・生物応用、核物理などが網羅され、懇談会の視野の広さと迅速な作業に感嘆させられます。

この報告書を学術的基盤とし、1996年5月に光量子科学研究センターが設立され、原研で実施されていたレーザー同位体分離、レーザー化学、自由電子レーザー、プラズマ物理、先端基礎研究、計算科学等の研究者を軸とし、大学の研究者も参画して組織が構築され始めました。この大きな流れの中で、レーザー研山中千代衛先生のご了解を得て、私は1998年7月1日に阪大から原研に異動しました。原研東海研内の通称「プレハブ」を拠点とし、宅間宏先生が顧問となり、有澤孝センター長の元でTキューブレーザー建設をはじめ、X線レーザー、レーザー加速、プラズマ理論などの立ち上げが、小さな建屋内ですごい熱気で進められていました。関西学術研究都市木津地区の関西研究所の建設現場でも、SPring-8と同様の大きなエネルギーを感じました。新施設が1999年6月に竣工し、直ちに全員で東海研から引っ越し、9月に光量子科学研究施設完成記念式が盛大に挙行されました。



木津に移動して間もなく、OECD(経済協力開発機構)のGlobal Science Forum(GSF)日本代表を務められておられる原研佐藤理事の薦めにより、高強度超短パルスレーザー委員会の設置を同フォーラムに提案しました。GSFは科学技術の在り方について、OECD加盟国の科学技術施策担当者が国際的視野で検討する場です。Tキューブレーザーにより科学・技術にパラダイムシフトをもたらすとの提案は、最初はGSFで賛同が得られませんでした。しかし、それまで交流があった仏・英・独・米等の多くの研究者の支援を得て、小型高強度超短パルスレーザー委員会の設置が2000年10月のGSF会議で認められ、研究者間の絆の強さと重要性を改めて感じました。同委員会主催のワークショップが2001年5月末に木津で開催され、約50名の研究者が世界から参加し、光量子懇談会報告書を発展させた議論が交わされ、高強度光科学への共通認識が構築されました。また、新施設で実施されている光量子科学研究は、参加した世界の研究者に非常に強い印象を与え、関西研が世界に知られる契機になりました。

期限付きのGSF委員会の活動を引き継ぎ、より恒久的な場としてIUPAP(国際純粋・応用物理連盟)にWorking Group ICUIL(International Committee on Ultra-Intense Lasers)の設置が2003年に決定され、キックオフ会合が2004年2月にラザフォード研で開催されました。私は原研理事を務めていたためICUILの活動には参画できませんでしたが、山内薫先生(東大)、Chang Hee Nam先生(韓国KAIST)等と連携し、Asian Intense Laser Network(AILN)を同年秋に発足させることができました。AILN主催のASILS(Asian Symposium on Intense Laser Science)が、日本、インド、マレーシア、ベトナム、韓国、中国、台湾等で継続的に開催されるようになり、アジアの多くの研究者と交流を深める貴重な場になりました。

原子力機構で量子ビーム応用研究部門が発足するなど、多くの新たな展開がありました。今までの振り返ると、関西研が非常に多くの人の思いと期待を背負って設立され、その将来が切望されてきたことに、改めて思い到ります。世界的にはELIに代表されるように、高強度光科学は競合状態になっています。時代が大きく変化しているので当初理念での運営は困難ですが、将来を切り開くのは、現役で活動されている皆様です。所内外・国内外の衆知を集め、関西研の未来を切り拓いていかれることを願っています。

## ～ 歴代所長懇談会 (2016. 12. 22) でのご講演 ～

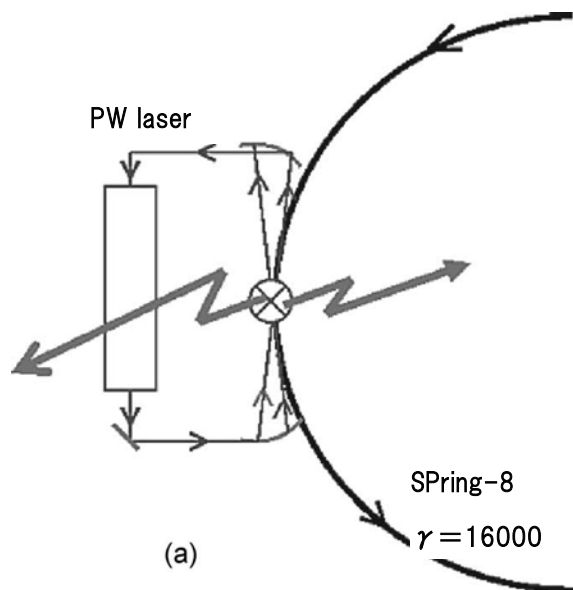


第四代所長 田島俊樹  
(カリフォルニア大アーバイン校)

1990年代前半には関西では二つの大きなうねりがあった。一つは、第3世代の大型放射光 SPring-8 の建設であった。もう一つは、何が良いかと言う事で、1994年の年末に当時東大へサバティカルで滞在中のムルー教授と私は、科技庁の監理官にレクチャーをせよということで、ハイパワーレーザーの圧縮生成法とそれを使ったレーザー加速について話す機会があった。このことがすぐに原研の企画室に入って関西研のレーザー研究に立ち上がっていった経緯は、どこかで話されているかもしれないのでここでは割愛する。原研関西研はこうして、世界で類をみない放射光と光量子を併せ持つ世界で始めての研究所として産声を上げた。時々日本へ帰った機会には、阪大藤原先生などに放射光とレーザーの掛け合わせをされたらと水を向けたりした(図1)が、幸い先生はそれをいち早く受け入れて下さり、1990年代後半であったか、当時世界最高の2GeVのガンマ線をSPring-8で発生された。

その後2002年に思いもかけず米国にいた私に関西研所長になれとの辞令を受ける事となった。私の人生はいつもそうで、多くの失敗と少ない目のまあまあの混合であるが、所長としてしたいと思って力不足で出来なかった一つに、関西研として「レーザーと放射光の掛け合わせ」があった。レーザーのイオン加速も課題が将来へ託されている。こうした宿題を負っての現況であるが、最近面白い兆候を見ていると信じているのでここでご紹介したい。関西研の光量子理念はお初であった上、どうも大変魅力的と見えて、その後世界で色々とコピーされる名誉を持つに至っている。即ち、韓国のGIST、欧州のELIなど。昨年に入って中国では、遂に放射光(いまではX線自由電子レーザーへと進化)とハイパワーのレーザー(遂に100PWレーザーへと進化)の結婚をテーマとした「極端光基地」(Station of Extreme Light)として取り上げられ、それが巨大な予算と共に走り出した。私は20年越しの放射光と光量子の結婚の願いが漸くここに日の目を見るに至ったと感慨に浸っている。その一方で、またもやムルー教授であるが、彼の薄膜圧縮法が最近発明され、これを使うと上記したイオンの加速に重宝する事が分かった。また、これを使うと極短X線レーザーが極めて高い強度で実現できる事も(理論的に)分かっている。即ち、100PWと気張らなくても、1-10PWレーザーをEW X線レーザーへと、またzs(zepto秒)レーザーパルスへと進化させられる訳である\*。こうした賢い方法で今後関西研の飛躍を図って頂ければと願っている。

\* T. Tajima, K. Nakajima, and G. Mourou, Riv. Nuo. Cim. 40, 33 (2017).



筆者近影(左端)

図1. 放射光SPring-8とレーザーの掛け合わせ。(Mourou et al. Rev. Mod. Phys. 78, 309 (2006)より)

平成11年、関西研究所の木津本所開所が7月に迫った4月1日に、私は高輝度光科学研究センター（JASRI）に出向した。それまでの肩書は、関西研究所寝屋川事務所長、光量子科学センター利用グループリーダーとついでのような先端基礎研究センターの一グループのサブリーダー。そこから後任の方への引継ぎもそこそこの慌しい播磨行きである。職場は、JASRI利用業務部。JASRIは原研、理研から委託されて大型放射光施設SPring-8の運転、管理を行う財団法人である。その中の利用業務部は、英語名がUsers Office でSPring-8利用課題選定事務、利用者の支援を行う部署である。SPring-8はその少し前に試用運転が始まり、一部のマシンタイムを外部利用者に供していた。まさにSPring-8本体も施設共用も立ち上げの一番活気のある時であった。

当時のJASRI経営陣は、理事長として伊原元原研理事長、事務局担当副理事長が元原研副理事長、研究所担当副理事長兼研究所長が理研の大先生、常務理事に飯泉仁元原研理事・関西研初代所長と、原研・理研のバランスがとれたものだった。それに加えて、関電からの出向者や大学出身者が加わっておられた。主要ビルである中央管理棟の3階に研究所、1階に事務局が入っており、この1階と3階の関係はなかなか微妙で緊張感のあるものであった。ちなみに利用業務部は2階にいた。利用業務部長は原研から出向の武田崇さんだった。この方がその年の9月に原研本部に戻られ、そのあとを引き継いだ。利用業務部はおよそ16名のうち男性が私を含めて4名という所帯であり、利用者の窓口はJASRIの研究員や利用者でにぎわった。

SPring-8の利用も本格化し、懸案であった成果専有制度を導入した。一般利用ではビーム使用は無料だが、得られた成果は公表することが義務付けられている。それに対して成果専有利用では、有料で得られた成果は利用者が独占できるというものである。この制度を導入してしばらくしてから、和歌山地方裁判所から問い合わせと裁判官の視察があった。いわゆる和歌山毒カレー事件の再鑑定である。第3者として実験に参加したJASRIの研究者は、いろいろな意味で緊張したようである。外国からの利用者も増えてきた。利用課題の選定は、外部の有識者による委員会で審査してもらい、最終的に研究所長が決定するという規則を確立したのもこのころである。ある時選定された課題名、利用者名を科技厅に報告したところ、ある国の提案課題について説明を求められた。それで当時原研の大型放射光部長下村理さんと上京し、外務省に説明をしに行った。外務省担当官からは「この成果がミサイルの部品に使われたらどうするのか」など詰問されたが、実験内容を説明し、また成果公開であることを強調して納得いただいた。

3年間の出向の間、単身赴任だった。相生市内のアパートから車で山の上の職場まで通った。朝食は自分で用意したが、昼と夜は構内の食堂のお世話になった。普段は金曜の夜に帰宅し、日曜の夜またアパートに戻るという生活であったが、時折、妻を呼んで、ドライブをしたり、18切符で出かけたりした。四国のうどんはもとより、日生の蝦蛄やアナゴ、竹原の瓦そばなど・・・

ある年の8月、電車で四国に渡り、金毘羅宮に行った。暑い日だったが、一気に本宮まで登り、お参りした。戻ってしばらくして腰痛が出て、しばらく職場を休んだ。妻だけは来てくれた。



施設公開



サイエンスキャンプ



# 関西研との関わり、思い出

第六代所長 西 正孝

平成7年春、赴任した富国生命ビル13階北のITER業務推進室、隣は関西研準備室でした。出入されていた方々、幾つかの顔が浮かびます。半年後、関西研設立、準備室消滅とともに、2室だけの静かな原研13階オフィスは姿を消しました。関西研との関わりの最初です。

平成18年2月、経企ヒアに評価室として同行し、初めて関西研・木津を訪れました。小学生が笑顔で門前を行き来する長閑な景色に心が和みました。播磨の雄大な風景を初めて目にしたのは平成21年7月、部門の研究開発課題事前・事後評価同席の折でした。

平成23年3月、出張先の原科研で震災に遭い、那珂研で復旧のお手伝いをしていた時、真っ先に届いた支援物資は関西研からでした。強く印象に残っています。何とか六ヶ所村・核融合センターのオフィスに戻った24日、待っていたのが関西研への異動内示でした。

関西研での3年間、マトリックス体制の下、研究活動は副部門長の皆さんにお任せし、所長業に専念させて頂きました。「福島最優先」、「もんじゅあつての機構」と言われた時代、「ふおとん」閉館危機問題、関西研分離問題、予算逼迫問題あたりが大きなところだったでしょうか。

民主党行政改革調査会からの申し入れに端を発した「ふおとん」危機では、木津川市長、京都府知事、地元代議士を始めとする地元の皆さんの国への強力な働きかけと文科省担当課の頑張りを得、好評だった多彩な活動を続ける予算は無くなったものの、閉館を免れました。地元の皆さんに感謝するとともに、地元と信頼関係を築いてきた歴代の関西研の皆さんや愛される「ふおとん」を育ててきた皆さんに敬意を表する次第です。また、直轄運営開始当時、頑張った総務課、協力してくれた皆さんには頭が下がります。現在、復活しつつあると聞き、大変喜んでます。

文科省機構改革本部の資料に「関西研などを中心に個々の施設ごとに他の研究機関への移管も検討」といきなり名指しで載せられ、おい！おい！おい！…。部門長を始め、関係の皆さんの大活躍により、現在の形にまとまっていきました。

福島支援で予算を供出し、必要最小限となった上に毎年恒例の節減と電気料金の値上げで、実験室必須の空調を運転維持する電気代にも事欠くようになりました。この時見せた工務課の工夫と頑張りが理事長表彰となったのは、皆さんご存知の通りです。

平成24年末、部門の皆さんの努力で大きなJ-KAREN増力予算が付ききました。離任間近、届いたレーザーと、受入に集まった皆さんが、早朝の陽に眩しく輝いていました。現在、その成果が出つつあると聞き、今後に大きく期待しているところです。

関西研拠点、特に播磨の慢性的人員不足は解消に至らず、一番の心残りです。思い出は尽きませんが、温かく迎え、支え続けてくれた木津・播磨の皆さんに感謝します。発足から20年、そろそろ「垢(不用品)」が溜まり始める頃かと思います。くれぐれも後進が始末に困る「垢」を残さず、美しく魅力的な光り輝く研究所として永久に発展し続けていくことを望みます。



# 関西光科学研究所の設立20周年記念誌の刊行に寄せて

第七代所長 小森 芳廣

関西光科学研究所が、この度設立20周年を経て記念誌を刊行されんとのこと、まことにおめでとうございます。そのあゆみの一步に加えていただくべく、乱文乱筆を顧みず寄稿させて戴きます。

小生が関西研に赴任しておりました平成26年当時、原子力機構は、もんじゅにおける保守管理不備等の不祥事、更にはJ-PARCにおける放射性物質の漏えい事故の発生を契機として、松浦理事長のもと、組織の抜本的改革を目指した機構改革の真っ只中でした。そして、この改革の一環として、その後(平成28年)の関西研の新法人への移管統合につながる、原子力機構事業の再編の議論も本格化した時期でした。

この機構改革では安全文化醸成も大きなテーマの一つであったことから、関西研の皆様と議論を重ねましたが、その都度、皆さん一人ひとりが夫々の立場から安全確保のために何が出来るかについて大変真剣に、かつ、素直な議論がなされ、様々な取組が行われたことを、頼もしく記憶しております。実験装置トラブルのデータベース化やトラブルリスクの深堀等、その際の具体例を挙げればきりがありませんが、こうした取組は長く継続していただきたいと思います。

関西研の新法人移管統合についても本格的な議論が開始された時期でした。組織、人員、施設等をめぐり山積した課題について検討が具体化するなか、小生は原子力科学研究所に異動となりましたが、後任の内海所長が強力なリーダーシップにより大きな変革期を見事に乗り切られたことに只々敬服する次第です。

さて、話はガラッと変わりますが、関西研の立地をみると、歴史、風土の味わい深さは言うまでもありませんが、地元との関係にも恵まれ、なかなか得難い環境ではないかと思えます。小生の在任当時も、市長さんにお会いする度に関西研への温かい応援の言葉をいただきましたこと等は、未だに感謝に堪えません。関西研が今後も社会の要請に的確に対応した研究成果を創出することにより地元とも共存共栄、文字通り、三方よし、で益々発展されんことを祈念し、文末に、木津川市立地企業等懇談会の一コマを掲載させて戴きました。



木津川市立地企業等懇談会にて河井市長を囲んでの記念撮影 (H26.11.14)

We must change to remain the same.  
—原子力機構から量子科学技術研究開発機構へ—

第八代所長 内海 渉

小森所長からたすきを引き継ぎ、平成27年(2015年)1月から平成29年(2017年)5月末までの2年5か月、第8代の関西研所長を務めさせて頂きました。ちょうど原子力機構から量子科学技術研究開発機構への移行のタイミングと重なり、関西研の歴史の中でもとりわけ大きな変革の期間でした。

もんじゅのトラブルとJ-PARC放射性物質漏洩事故がトリガーとなって、原子力機構の抜本的改革の必要性が叫ばれ、文部科学省が「日本原子力研究開発機構の改革の基本的方向」を取りまとめたのが平成25年8月。それを踏まえて同年9月に原子力機構自らが策定した「日本原子力研究開発機構の改革計画」では、事業規模の適正化、業務の重点化を図る観点から、福島対応、安全研究、原子力基盤、FBRサイクル(もんじゅ)及び放射性廃棄物処理処分の事業に重点化し、核融合研究開発及び量子ビーム応用研究の一部(レーザー研究(木津地区))について他機関への移管を検討することが示されました。その後、文部科学省における調整過程において、移管先として放医研が候補にあがったことにより、放医研業務との親和性や統合効果などの観点から、量子ビームに関しては、高崎地区の放射線利用研究と播磨地区の放射光利用研究の一部も移管対象とすることになりました(種々の事情により、播磨放射光が資産も人員もJAEA残留と新法人移管とに分断される判断がなされたことについては、今でも非常に残念に思っています)。

私が着任したときには、上記方針がすでに決定されており、関西研にとって極めて大きな組織・体制変更に関する膨大な作業を、非常に短い期間で実施していかなければならないという状況でした。研究者の方々は勿論ですが、人事・労務関係、資産移管や経理処理、安全、地元対応などを通常業務に上乘せして行い、これらを完遂してくださった技術系、事務系職員の方々にあらためて御礼申し上げます

職員の方々の努力と内外の方々のご支援・ご協力により、平成28年4月1日に新たに発足した「国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構」における新生「関西光科学研究所」として、素晴らしいスタートを切ることができました。「量子科学技術による「調和ある多様性の創造」により、平和で心豊かな人類社会の発展に貢献する」ことを基本理念に掲げる新しい国立研究開発法人の設立とその将来には、多くの方々から強い関心と大きな期待が寄せられ、その一翼を担う関西研が目指すべきものとして、「世界トップクラスの高強度レーザーや高輝度放射光などの技術開発を基盤として、それらを用いた学術の最先端研究と、イノベーション創出に向けた産業・医療応用を推進する」ことを掲げました。

量研になってから、関西研は、その意識レベルにおいても実態においても大きく変わったと強く感じます。機構内や研究コミュニティ内における関西研のプレゼンスも向上し、国の施策への関わりもより重要かつ直接的になっています。基盤技術開発、学術研究、産業利用の各方面に渡って、質量ともに大きな成果が量研発足1年目から相次いで出始めています。J-KARENの性能向上など関西研の成果が原動力となり、平成28年度の独法評価において量子ビームがS評価を獲得したことは、そのひとつの象徴と言えます。また、忘れてならないのは、きつづ光科学館で、素晴らしいスタッフのもと、来場者数が年々増加し、地元にも心から愛される施設になっていること、本当に嬉しく思います。

これからも関西研は、時とともにどんどん変わっていくはずですが、すでに経営層の間では、量研を今後どう発展させていくかの議論が熱くなされています。そこでは、「量子メス」「量子生命科学」「3GeV高輝度放射光」が今後重要なトピックスであるとされており、いみじくも、現在の関西研の3つの研究部(センター)の業務との関連は非常に高そうです。環境の激変に対して、個人も組織も柔軟かつ迅速に変わっていけるかどうか、これからの研究所の運命を決めます。まさに、「変わりたくなければ変わらなければならない(We must change to remain the same.)」です。現職の河内所長のもと、関西研の皆さんの情熱により、あらたな素晴らしい未来が切り開かれることを信じています。

～ 歴代所長懇談会 (2016. 12. 22) ～



内海 渉(八代) 河西俊一(五代) 西 正孝(六代)  
田島俊樹(四代) 飯泉 仁(初代) 大野英雄(二代) 加藤義章(三代)



講演会



実験室見学

# 寄稿文



## 関西研のあゆみ発行に寄せて



有澤 孝

光科学研究は、20世紀末の世界的変革の中で誕生したといえる。原子力基礎研究計画の策定は昭和60年原子力長計までさかのぼる。当時から原子力予算下の基礎研究のあり方をめぐり喧々諤々の議論がなされていた。原子力船'むつ'の研究収束を待って急速な立ち上がりが必要される中、はじめ材料科学をベースにするなどの案もあったが、レーザーによる廃棄物処理などの観点から小生がとりまとめた基本案を光に関連づけ、急遽、光科学に読み替えることとなった。'Tキューブレーザー'による小型施設での高強度光科学が当時の科学技術庁で魅力あるテーマとして議論されることとなったが、越えなければならないいくつかの山があった。国の計画として認定すること、組織を作ること、場所を決めることなどであった。

計画を正式に認定するには、特殊法人下の理化学研究所の光科学関係の研究との線引きなどについても国の委員会で議論してもらう必要があり、関連する検討委員会において計画の確定を行う作業が進められた。また、組織を構築するために原子力研究所内に公募システムを設けたり、関係大学において特別講義を行うなどして研究の意義を宣伝し新人の確保を目指した。

関連する米国研究機関については、カリフォルニア大学バークレー校、アルゴンヌ研究所、スタンフォード大学、ローレンスリバモア研究所、NSFなどで高強度光科学、X線科学や自由電子レーザーなどを調査した。米国では材料科学関連放射光予算減額のなか厳しい環境下での調査であった。ローレンスリバモア研究所では日本がレーザー核融合をより大規模に推進するのではなどの誤解もあったが、基礎研究としては概ね賛同が得られた。

設置場所については現地調査により木津に内定したが、オオタカの営巣地との疑いなどもあり調査期間を必要とした。計画策定のために当時の東京の本部には私を含め5名が詰めて旧科学技術庁と作業を進めた。東京本部脇で突如発生した地下鉄サリン事件や阪神大震災などもこの期間中のことであったが幸い大きな障害はなかった。

東海研究所、東京電力などの協力も得て土地の登記を行うことができたが、施設建設が終了するまでは、東海研究所を借りて基礎研究をスタートさせたり、寝屋川支所にスーパーコンピュータを設置するなどして立上げを加速した。また、自由電子レーザーグループは発振試験の検証を待ってようやく設置された。当時の木津町とは環境条例なども含めて多数回の協議を行い、開かれた研究所の理念の下に建屋建設を進めた。また、近隣に寮を借り上げるなど生活環境の充実も図った。建設後は、東海研究所から多数の装置類を移設し、外部や海外からの人材募集も進め、研究のスタートを切った。

TeV領域の相対論場の研究、X線レーザーの開発と応用、制御された光核反などの研究を目指し、PWレーザーの構築や応用を主要な柱として、組織にとらわれず世界に幅広く交流を進めるといった理念を旨として進められた。こうした研究がさらに発展し未知の世界を切り開いていくことを期待したい。

## SPring-8との拘わり



下村 理

1988年に原研と理研が共同で事業主体となり第三世代放射光施設(SPring-8)を播磨に建設することになった。私は当時無機材研に在籍し、高エネルギー研の放射光実験施設フotonファクトリー(PF)を使って研究を行っていたが、このプロジェクトは日本の放射光利用研究を世界的レベルにするものと理解した。一方、この計画がその当時共同利用という概念のない科技厅の下で行われるので、利用者の立場からこの計画にコミットするために、菊田さん(東大;現東大名誉教授)などと次世代大型X線光源研究会(その後SPring-8利用者懇談会→SPRUCと展開)を立ち上げ、利用研究者の声を纏めて科技厅や理研・原研共同チームと折衝を続け、利用者にとって使いやすいシステムを作ることに努力した。大野さん(現JASRI顧問)、横溝さん(現CROSS理事長)も立ち上げメンバーであったが、施設側ということで2年目からは退かれた。

SPring-8のような大型施設で成果を出すためには、インハウスメンバーによる先導的研究が必要である。原研では1988年10月の計画発足時に大型放射光建設計画チームを作り、1年半後には大型放射光施設計画推進室、更に1993年には大型放射光施設開発室と展開したが、原研として利用研究にも重点を置くために1995年に大型放射光開発利用研究部に改組し、それまでのライナックやシンクロの建設を担当する加速器開発グループ、理研・JASRIと一緒に施設計画を調整する計画管理グループに加えて、原研独自研究を遂行するための利用系開発グループをおいた。当時原研は基礎研究にも重点を置くようになっていたので、この改組になったと思われる。当時私はPFのスタッフであったが、上記研究会を通してのSPring-8の状況と原研の対応を見てSPring-8に参加したいと思い、大野さんをお願いして1997年に原研に入れてもらった。その時既に水木さん(現関学)や内海さん(現QST)が主任研究員で活躍されていたので心強かったことを覚えている。私が入所した直後に、SPring-8のファーストビームが出て祝杯を挙げるところに同席させてもらい大変感激した。1998年には横溝さん率いる加速器グループがJASRIに移り、計画管理もJASRIが担当することになったので、原研として独自利用研究に特化するために放射光利用研究部となり、更に2000年には放射光科学研究センターになった。

着任した時には重元素ビームラインBL23(1997年10月運用開始)、材料科学用ビームライン(1)BL14(1998年1月運用開始)、材料科学ビームライン(2)BL11(1999年1月運用開始)が認可されて建設が進んでおり、着任後更にRI棟を利用する量子構造物性用ビームラインBL22(2002年4月運用開始)も認められ、合計4本のビームラインを使って研究が展開できる体制になった。このように順調に設備が整備されたのは、原研が基礎科学に重点を置くという政策を取っていたことに裏づけられていた。当時の原研の理事長ヒヤリングでは基礎科学、原子力研究、安全の順で、放射光は1丁目1番地であった。(J-PARCが走りだしてからは2番地になった。)さらに、播磨の事務方には加賀美さんや中明さんなど原研の中でも極めて優秀な方が配属され、体質の違う理研とSPring-8の運営について丁々発止で渡り合っただけでなく、原研独自研究についても大きな支援をしてもらえたことは大変ありがたかった。

これらのビームラインを建設して利用研究を推進する体制として、放射光利用研究部発足時にはそれ以前からある利用系開発グループに加えて極限構造物性、構造物性、重元素科学、表面化学の4グループが、また、一年遅れて電子物性が置かれた。利用研究が始まってからは、理論的支援をするために物質構造シミュレーションが加わった。2004年頃には職員35名程度を中心として全体で60名を超える研究者がいた。メンバーの多くは播磨が最初の赴任地だったので、原研の他の研究所とは違った雰囲気がかもしだれていたように感じた。東海からは梁山泊のように見えたのではないだろうか。2001年には構造物性棟ができ、それまでリング棟や中央管理棟に分散されていたスタッフが一か所に集まったので、一体感を強化することができた。また、付属施設の萌光館は原研に閉じることなく理研、JASRIにも開放したので、サイト内でのセミナー、各種イベント、懇親会などを行ってSPring-8内での融合の増進に寄与できた。

スタッフはビームラインの企画・設計に2～3年、建設・立ち上げにさらに2～3年専念した。殆どの方は放射光利用経験はあっても建設に携わったことはないので、光源、光学系を含むビームラインや各グループの計測システムの建設に試行錯誤を繰り返しながら行わざるを得なかった。トラブルが続いた時には近くにある鞍居神社にお神酒を奉納してお札をもらい実験ハッチに貼るなどの非科学的なこともした。この間、スタッフには論文を書く材料も時間もなかったが、新しい施設の建設にかかわっているという自負と情熱で頑張ったと思う。ビームライン完成後はそれぞれのグループで利用研究が精力的に展開され、例えば高圧下の液体の一次相転移の研究成果がオール原研史上初めてScienceに掲載されたり、自動車触媒について企業と共同研究を行って成果を出し産学協同の先鞭をつけるなど、SPring-8の中での存在感を示すことができた。

私は2004年に退職するまで7年間原研にお世話になったが、まさにSPring-8の立ち上げ期で大変エキサイティングな経験をさせてもらったと感謝している。退職直後の2004年にいわゆるJJ統合の際に原研がSPring-8の経営から手を引いた。これまでの大家が店子になる様変わり現場としては大変な混乱であったと思うが、水木さんや青木さんの強いリーダーシップの下で成果をキープ出来てきたのはスタッフのポテンシャルの高さゆえであると思う。さらに昨年の機構改革で非原子力関連をQSTに統合することになった際に、4本のビームラインが2本づつに分かれた。これからはそれぞれの機構のミッションによる研究が推進されることと想定される。ただ、元来4本のビームラインを総合的に使った材料関連の放射光利用研究を目的としていたということを勘案すると、両者の有機的な繋がりが今いる優秀な研究者のモチベーションを保って成果を出す要因になることができるのではないかと考える。

### 歓送会（2006年）





## 「新しい革袋の新しい葡萄酒」



関西学院大学理工学部 水木純一郎

私が関西研究所に入所したのは1996年2月1日で、関西研究所が発足して間もなくということになります。それまではNECの基礎研究所(つくば)にいましたので原子力のことを全く知らない原子力研究所職員となりました。しかし、働く場所はSPring-8でしたので、ほとんど違和感を感じることなく、むしろ職場は理研、JASRI、原子力機構の共同チームで、SPring-8完成に向けて一致団結して仕事をしていましたので「新しい革袋に入れる新しい葡萄酒」でよかったように思います。感心したのは、優秀な事務方が本部から送り込まれていたことです。加賀美さん(残念なことに在職中に亡くなりました)は、「2億、3億の赤字執行は何とかしたるから最高の研究装置を作って！」と我々研究者を励ましサポートしてくれました。また、毎年複数の若い優秀な研究者を採用することができました。今では信じられないいい時代だったと思います。

不思議な人の縁も感じました。初代研究所長の内海さんは、私が博士課程で研究テーマにしていた物質に関して論文を発表されており、論文著者のH. Ohnoと大野さんが同一人物であることが解るまでしばらく時間がかかりました。さらに私がNECから原子力機構に移ることに迷っていたとき、当時KEKの教授だった下村さんに「原子力機構に移っても自由な研究ができますかね？」と相談したことがありました。なんとその下村さんがKEKから移られて私の上司になるとは…。びっくりでした。後に同僚となった青木さん(当時は工技院の化学研究所)には、私がNEC在職中にダイヤモンドアンビルを使った高圧の手ほどきを受けました。広いようで狭い世界に生きていると言えるかも知れません。

一つ、どうしても忘れられない経験をしたことをご紹介します。「牧師」を経験させていただきました。前関西研所長の内海さんの結婚式で「似非牧師」をいたしました(写真(左))。神聖な結婚式なので一応、日本基督教団の本職の牧師さんに「かまへんよ」とのお許しはもらいましたが、おそらく私の人生にとって最初で最後の経験だと思います。今も内海さんご夫妻が仲睦まじい幸せな結婚生活を楽しんでおられるので責任を果たせたと思っています。

近い将来、QSTが中心となって東北地方に中型放射光施設が建設されることになるでしょう。SPring-8の建設時代とは様々な環境が違っているとは思いますが、新しい革袋とそれに入れる新しい葡萄酒の創造に関西研究所が関わりを持てることを羨ましく思います。次の20年に向けて関西研究所が発展していくことを期待しています。



聖書に誓いをたてている内海ご夫妻



飲み会にて



## 西播磨で過ごした9年間



東京大学大学院理学系研究科  
青木 勝敏

つくばの産総研から西播磨の関西研放射光センターに移ったのは2003年の3月でした。SPring-8の建設が終わり、ビームラインの供用が開始されてから5年ほど経った、言わば円熟期に着任したことになります。研究体制をつくり上げられた下村さん、水木さんのリーダーシップの下、多くの優秀な若手研究者が集い、昼夜を問わず研究に従事していましたので私は専ら後方支援に徹することに致しました。萌光館での定例セミナーでは各研究グループから世界トップクラスの研究成果が報告され、放射光研究には縁が薄かった私は毎回、驚かされ、感嘆することしきりでした。

研究は若手の皆さんにお任せして、私が力を入れたのはスポーツ大会でした。SPring-8キャンパス内でソフトバレーボール、ソフトボール、駅伝などの大会が開催されており、理研、JASRI、原研から多くのチームが参加して熱戦を繰り広げていました。球技が得意だった私はソフトバレーボールとソフトボールのチームに加わり勝つための戦術を練るほど熱を入れていました。ソフトバレーボールでは守備時と攻撃時のフォーメーションを作図して試合前にメンバーに周知徹底を図ったこともあります。毎年、決勝までは進んだもののついで優勝するには至らなかったのが心残りですが、ソフトボールでは原研Bチーム(つまり非選抜チーム)のメンバーとして優勝を経験できたのは嬉しいことでした。

木津には経営企画部のヒアリングや研究成果報告会などの際に訪問する機会がありました。移動には相当の時間が掛かりましたが大和路快速の車窓からの眺めは気に入っていました、早めに奈良に着いて市内を散策するなどしていました。業務終了後、奈良市内のお店での慰労会を通して古都奈良を十分楽しむこともありました。関西研が木津と西播磨に研究拠点を置いていたお陰です。

2005年、原研の組織再編に伴い、SPring-8の運営から手を引くことになりました。その過程で放射光センターの取り扱いが議論されたようですが、詳細を知るには至りませんでした。が、今後は組織としての「存在意義」が問われるようになるとの意識を強く持つようになりました。専用ビームライン4本と研究員と博士研究員を合わせて約50名の放射光のプロ集団のミッションは何か？一つの試みとして2007年、次世代水素エネルギー材料開発プロジェクトに参画し、ほぼ全研究グループからの参加を得て「放射光チーム」を結成しました。プロジェクトは5年間実施され、研究のみでなく運営をも若手研究者に委ねたため多大の労力を課してしまったのではないかと、と今になって多少反省しています。その後、原研-サイクル機構の統合、私が西播磨を去った2012年以降には放医研との統合による量研機構への移行へと関西研は変遷を重ねています。培われた「存在意義」の意識をベースにして、今後の発展、飛躍が図られることを願っています。

2010年ソフトバレーボール大会準優勝  
著者:前列左から2人目





## 関西研放射光の新たな展開に期待して

関西研副所長  
小西 啓之

関西研究所が設立したのと同じ1995年は、秋から原研・理研大型放射光施設研究開発共同チームの利用系グループが播磨への移駐を開始し、先に移駐していた加速器グループなどと共に、SPring-8現地建設作業が最盛期を迎えていた時でした。その2年後にSPring-8は無事完成し、昨年(2017年)10月で共用開始20周年を迎えました。

少し話を遡って、共同チームが結成された1988年(私が原研に入所した年でもあります)当時は、原研の中に放射光の利用技術開発やビームライン建設に係わった経験のある職員はもちろん、放射光を自分の研究に利用している研究者もほとんどいない状況であり、当時の原研の放射光利用研究はまさにゼロからスタートしたに等しいものでした。今日のように放射光が関西研の柱の一つとしてあるのは、歴代の関西研所長や放射光研究部長・センター長らの方々の強力なリーダーシップがあったおかげと、あらためて感じます。

私自身も入所時点ではX線利用者といっても実験室の発生装置ばかりで放射光を扱った経験は無く、はじめの頃は加速器や挿入光源など、畑違いの仕事もしていました。転機となったのは、後の第2代関西研所長となった大野英雄さんを中心に、原研において当時の高エネルギー物理学研究所フォトンファクトリー(PF)に先行開発ビームラインを建設するプロジェクトが始まってからです。これには既存の放射光施設に実際にビームラインを建設してみることで製作技術を習得するとともに、独自ビームラインを持つことで原研に放射光利用研究を根付かせようとする目的がありました。原研・理研以外の第三者機関との調整の困難さ、先行開発としての必要性を疑問視する意見など多くの問題がある中で、その実施担当者としてPFを主な仕事場とし、PFスタッフから多くを学ぶ機会を得たことは、私にとってその後のSPring-8共用ビームラインや我々の専用ビームラインの建設を成し遂げるのに不可欠な経験だったと思っています。

今また新たに量研は、軟X線利用を中心とする次世代3GeV級放射光施設の整備推進に乗り出すことになりました。SPring-8建設時とは違って、今の我々はビームライン建設の経験、ビームライン運営の実績、数々の放射光利用研究の成果の蓄積を活かせるでしょう。一方で、確固たる自分の研究計画、研究スタイルを持つ人にとってはそれらの見直しを含む、新たな挑戦ともなり得ます。私自身、幸いにもそうしてステップアップすることができました。もちろんこれまでの姿勢を貫いて、新しい放射光施設とは別な成果を上げるのであれば、それも大切大事なことです。新プロジェクトにどのように関わるかを一人一人が真剣に考え、関西研放射光がますますその存在感を増していくことを期待します。





# 写真で見る軌跡

# 写真で見る軌跡

【1995(平成7)年度～2017(平成29)年度】

## 木津地区

### 関西研究所設立に至る経緯

関西研は、原子力研究の新たな展開を図ることを目的に、先進的レーザー及び第3世代放射光の光源開発とその利用研究を推進することにより光科学研究の中核的拠点となることを目指して平成7年10月に日本原子力研究所関西研究所として設立された。

当初は、大阪府寝屋川市三井を登記場所として関西研究所を設立した。そこは、高崎研究所の大阪研究所(昭和57年4月以降大阪支所)として放射線高分子化学や放射線化学の基礎過程の研究が実施されてきた場所で、48年には高線量率加速器の建設工事が近隣住民の反対で中断し、寝屋川市の仲介を仰いだ場所でもある。

すでに、平成6年に原子力長計が策定された当時から、原子力の新しい方向付けばかりでなく、新産業の育成や新しい科学技術との関わりについて国レベルで議論されてきた。このような時機に、この流れに貢献できるものとして光科学を推進することには大きな意義があった。こうした技術展開は一機関で進めるものではなく、幅広い連携のもとに進めるべきであるとの考え方から、科学技術庁(当時)が中心となり、原子力局長の諮問機関「光量子の高度利用にかかわる懇談会」が設置され、基本計画が策定された。

この懇談会では、短パルスレーザー、X線レーザー、自由電子レーザーの光源の展開にかかわる専門部会と高強度場物理、超高速現象などにかかわる専門部会に、わが国を代表する研究者が数多く参画した。





# 1995（平成7）～1999（平成11）年度：建設期

## 1996年 4月 京都駅前に京都事務所開設 木津地区の土地取得

平成8年度に東海研北地区との等価交換により、原電が木津地区に有する土地を取得した。さらに平成12年度から13年度にかけて都市基盤整備公団より約1万m<sup>2</sup>を取得した（科学館用地）。



## 1996年 5月 光量子科学研究センター設立（東海駐在）

## 1996年10月 関西研施設建設室が発足（東海駐在）

高の原駅前に事務所を借りて、建設部が駐在し、光量子科学研究施設の建設を開始した。

## 1997年 7月 光量子科学研究施設起工式



地鎮祭



## 1998年6月22日

## 谷垣科技庁長官 関西研光量子 科学研究センター建設地視察





全景

1998年 3月



1999年 5月



2012年 7月





1995（平成7）～1999（平成11）年度：建設期

1997年12月



1998年 2月



1998年 7月





1998年10月



1999年 2 月  
(実験棟)



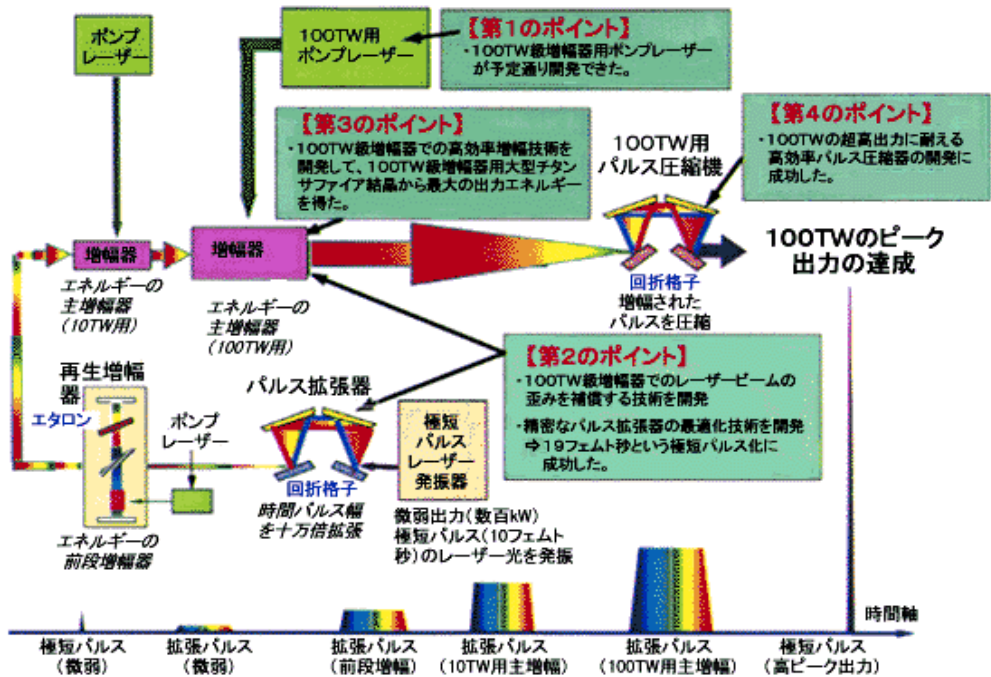
1999年 5 月  
(実験棟 +  
管理棟)





# 1998（平成10）年度

6月18日 プレス発表「小型で世界最高ピーク出力100テラワットのレーザー開発に成功」



8月31日 第6回X線レーザー国際会議開催(京都、9月4日まで)



6th International Conference on X-Ray Lasers

～ Gallery ～



管理棟前の満開の桜



エントランス前で目を引くシャクナゲ



関西研正門へ続くツツジ



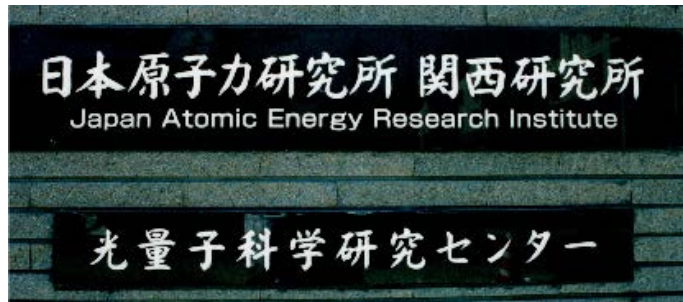
1999（平成11）年度

6月7日 プレス発表「関西研究所の光量子科学研究施設が完成」

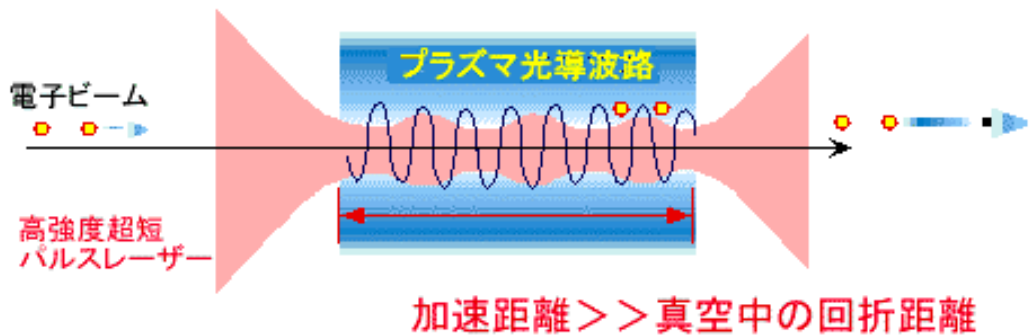


6月09日 関西研、木津町へ移転

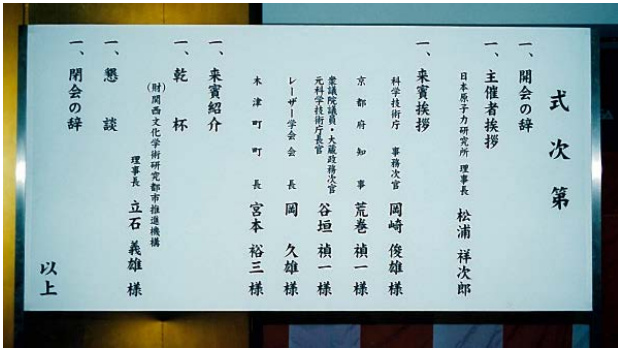
6月24日 定款上の事務所を大阪府寝屋川市より京都府相楽郡木津町に変更



8月24日 プレス発表「超高強度レーザーのプラズマ光導波路を開発」



# 9月13日 光量子科学研究施設 完成記念式典



荒巻京都府知事



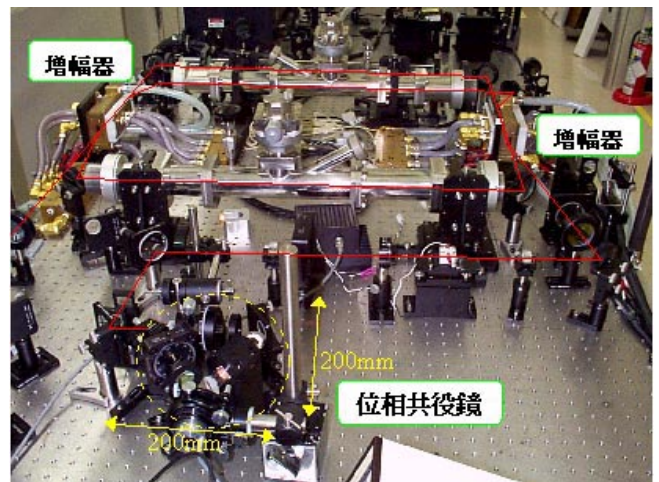
理事長 松浦祥次郎

## 11月8日～9日 第1回光量子科学研究シンポジウム



Barty教授による基調講演

## 11月30日 プレス発表 「レーザー光の歪みを高精度で補正する新たな技術を開発」

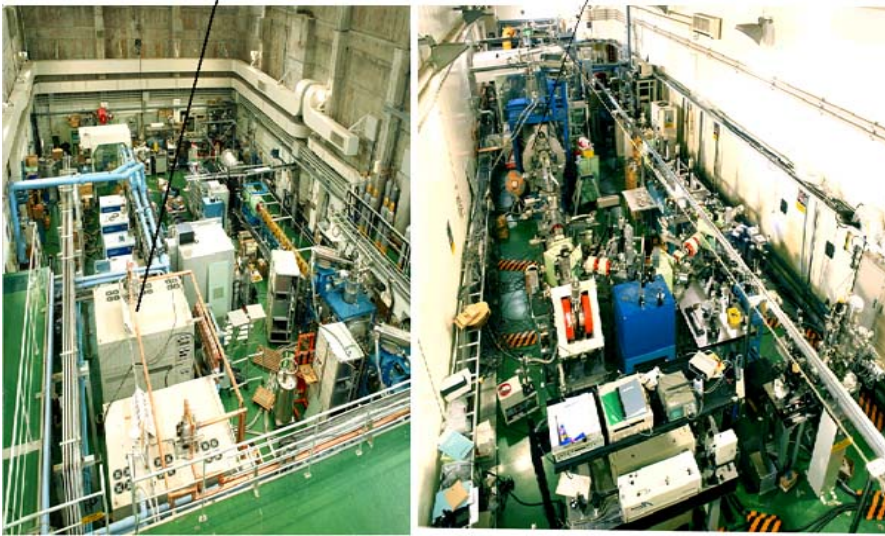


## 3月 多目的ホール、交流棟竣工



## 2000（平成12）年度

6月08日 超伝導自由電子レーザーで世界最高効率を達成  
— 従来理論の限界を超える —



8月24日 原研研究者が第13回FEL賞を受賞  
— アジアで初めての受賞 —



光量子科学研究センター（東海駐在）  
自由電子レーザー（FEL）研究グループ  
峰原 英介

3月13日 日本原子力研究所科学館の名称を「きつづ光科学館ふおとん」に決定

3月26日 「きつづ光科学館ふおとん」が完成





### 3月29日 「きつづ光科学館ふおとん」名称公募当選者表彰式



「きつづ光科学館ふおとん」名称公募当選者表彰式 (2001.3.29)  
於：日本原子力研究所関西研究所



### 3月 寝屋川事務所閉鎖

寝屋川地区における用地は、昭和42年6月に(財)日本放射線高分子研究協会からの寄付受けにより取得したが、平成13年3月に寝屋川事務所が所期の目的を達成し閉鎖となり、平成16年5月に一般競争入札を行い譲渡した。

(財)日本放射線高分子研究協会からの寄付受けにより取得し高崎研究所大阪研究所として発足。その後、組織変更を経て、平成13年3月には廃止され、16年度に譲渡すべく文部科学大臣の認可を15年12月に取得し、16年6月に一般競争により売却した。



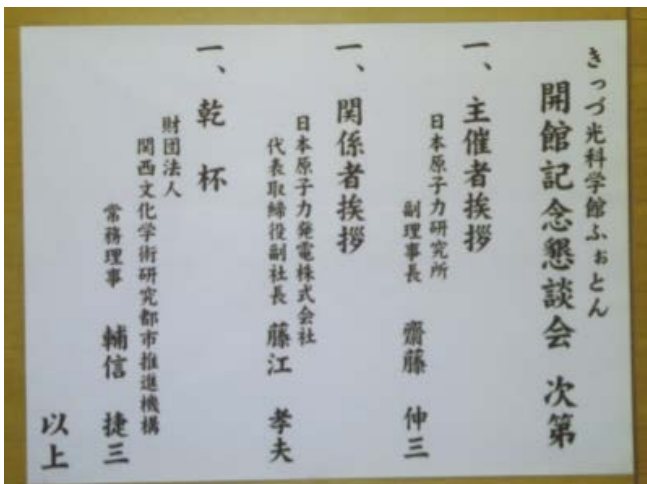
2001（平成13）年度

5月1日 寝屋川事務所を廃止

5月28日～30日 経済協力開発機構/グローバルサイエンスフォーラム(OECD/GSF)  
「小型高強度極短パルスレーザーに関するワークショップ」  
関西研で開催



7月10日 「きつづ光科学館ふおとん」開館



きつづ光科学館ふおとん開館記念式典次第

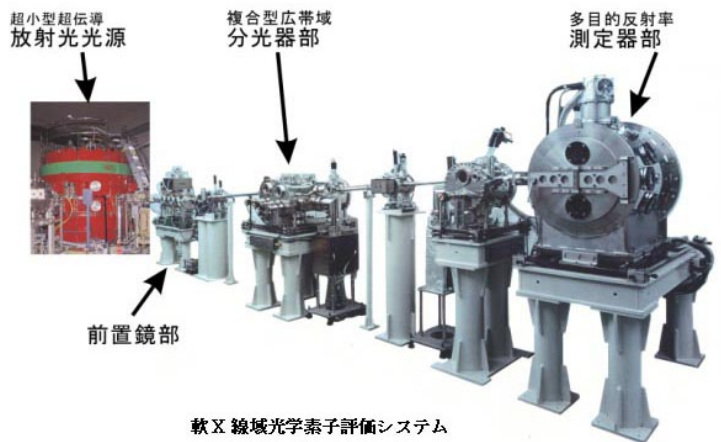
1. 日 時 平成13年7月10日(火)
  - 15:45～16:15 開館記念式
  - 16:25～16:30 テープカット
  - 16:35～17:35 科学館披露
  - 17:45～18:45 開館記念懇談会
2. 場 所 多目的ホール棟（開館記念式及び懇談会）  
きつづ光科学館ふおとん（テープカット及び科学館披露）
3. 式次第
  - (1) 開館記念式（多目的ホール棟大ホール）（司会：富田管理部長）
    - 主催者挨拶 理事長 村上 健一
    - 来賓挨拶 文部科学省研究振興局長 遠藤 昭雄 殿
    - 京都府知事 党巻 慎一 殿
    - 木津町町長 宮本 裕三 殿
    - 科学館代表挨拶 名誉館長 佐藤 文隆
  - (2) テープカット（きつづ光科学館ふおとん入口前）  
（司会：永井科学館館長）
  - (3) 科学館披露（きつづ光科学館ふおとん内）
  - (4) 開館記念懇談会（多目的ホール棟中・小ホール）  
（司会：企画管理部次長）
    - 主催者挨拶 副理事長 齋藤 伸三
    - 関係者挨拶 日本原子力発電株式会社副社長 藤江 孝夫 殿
    - 乾 杯 財団法人関西文化学術研究都市推進機構常務理事 輔信 捷三 殿



9月12日 原研認定支援ベンチャー 株式会社アライドレーザー設立

第4号原研支援ベンチャーの認定を受け、平成13年9月12日に株式会社アライドレーザー（代表取締役 有澤孝）が設立されました。

### 3月25日 軟X線域光学素子の評価システムを開発

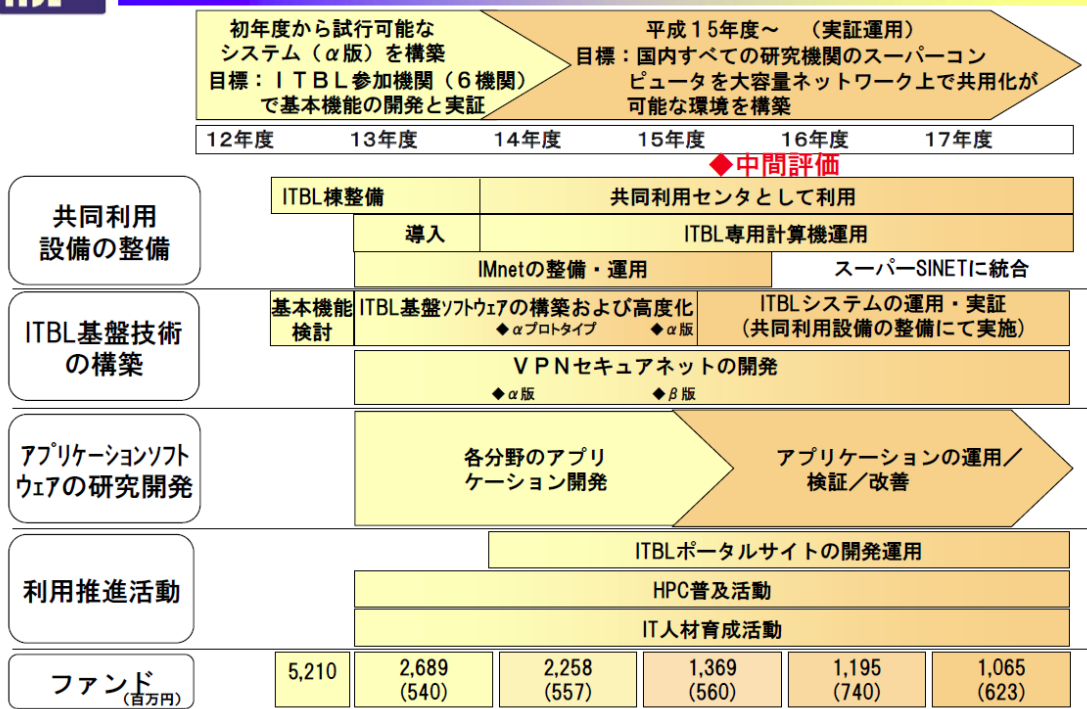


光量子科学研究センター  
基盤技術研究グループ  
小池 雅人

### 文部科学省「ITBLプロジェクト」が始動（～H.17）



#### ITBL計画全体スケジュール



括弧内は各独立行政法人の運営費交付金の額

### 【受託研究】電源開発推進対策特別会計（文部科学省）「先進小型加速器の要素技術の普及事業」(放医研)

「がん治療用小型重イオンシンクロトロン」の要素開発(レーザーイオン源) (H.13～H.17)



# 2002（平成14）年度

## 5月2日 ペタワット(千兆ワット)X線源への道を拓く

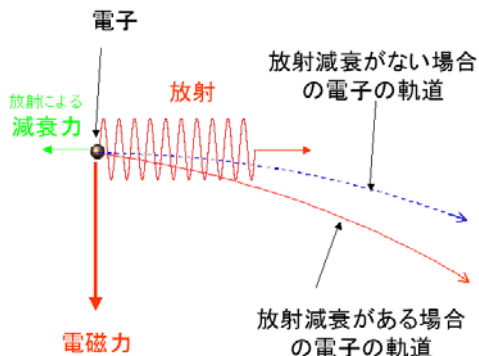


図1 放射減衰の概念図

電子が加速されると放射が生じ、その放射の反動で電子のエネルギーが減衰する(放射減衰)。電子の軌道は、放射減衰があると、より大きく曲る。

光量子科学研究センター  
光量子シミュレーション研究グループ  
田島俊樹

## 5月28日 エネルギー回収超伝導線型加速器の開発に成功

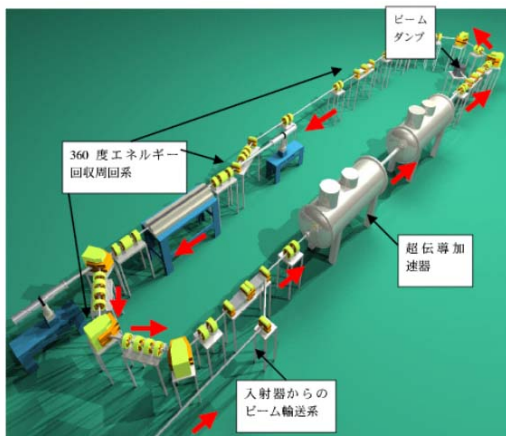


図3：エネルギー回収超伝導線型加速器。赤い矢印は電子周回方向を示す。

光量子科学研究センター(東海駐在)  
自由電子レーザー研究グループ  
峰原英介

## 6月21日 ITBL棟完成・利用開始記念式典を開催



## 8月02日 ITBL研究開発に関する協力協定の締結

9月29日 きつづ光科学館ふおとん  
来館者数5万人達成



10月30日 S-cube (Super Science Seminar) 開始【第1回】

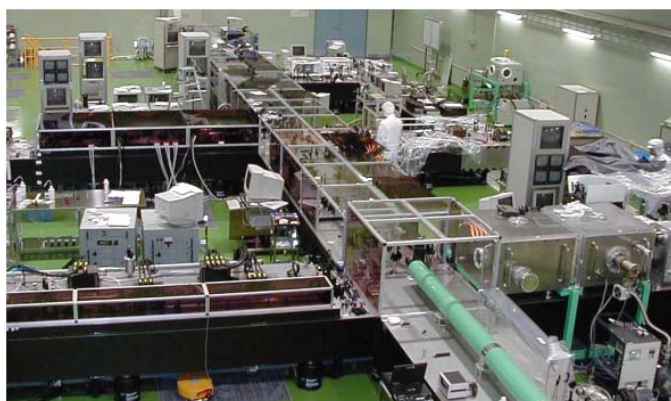
3月26日 軟X線レーザーを用いてピコ秒の時間分解能で微細構造観察に成功



光量子科学研究センター  
X線レーザー研究グループ  
永島圭介

X線レーザー発生装置の概観

3月28日 極短パルス・超高出力ペタワット レーザーを完成

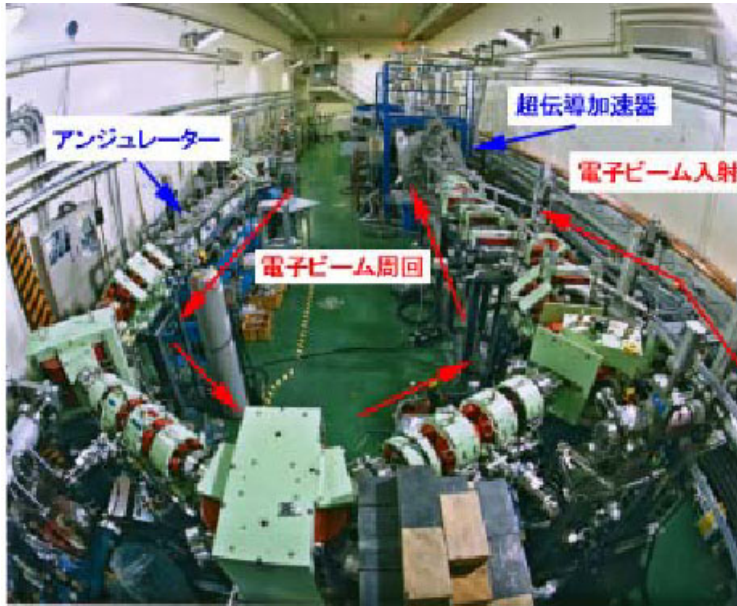


光量子科学研究センター  
光量子源システム研究グループ  
山川考一

図1 極短パルス・超高出力ペタワットレーザーの外観  
長さ 約 20 メートル、幅 約 10 メートル、高さ 約 1.5 メートル  
(原研 光量子科学研究センター)

# 2003（平成15）年度

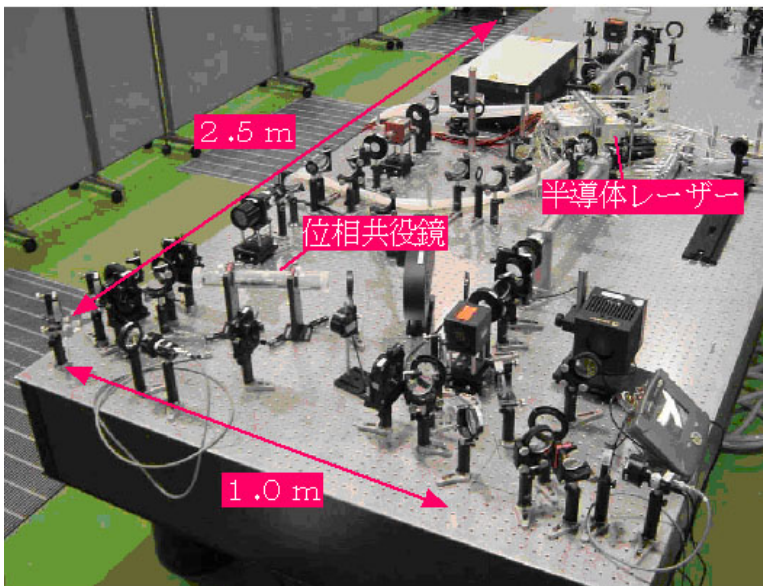
9月1日 超短パルス自由電子レーザーで自発的な周波数の変調に成功



光量子科学研究センター（東海駐在）  
自由電子レーザー研究グループ  
羽島 良一

9月8日～12日 第25回自由電子レーザー国際会議（つくば）

9月11日 高繰り返し、高ビーム品質で世界最高のレーザー平均出力360Wを達成

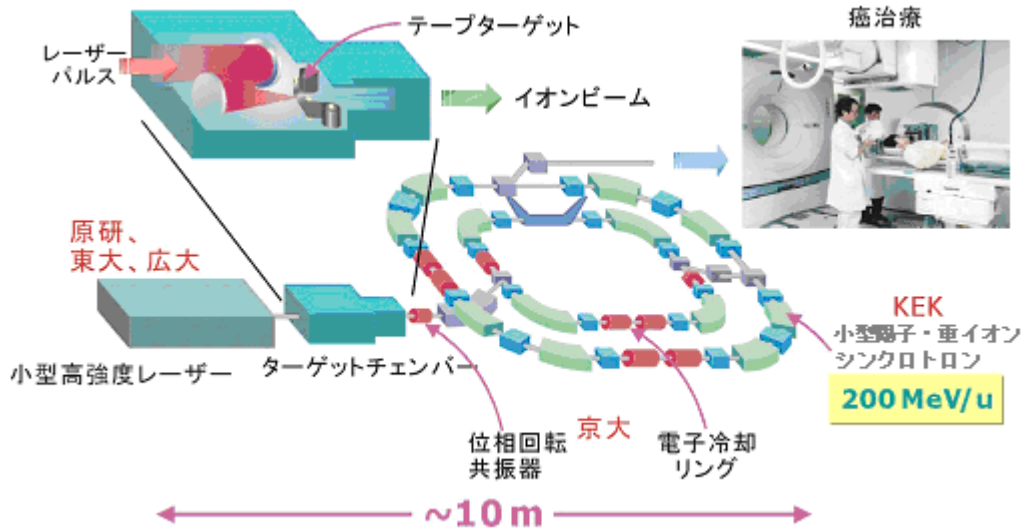


光量子科学研究センター  
光量子源システム研究グループ  
山川考一、桐山博光

縦1メートル、横2.5メートルと小型で且つ高効率なポンプレーザー



# 11月18日 小型高強度レーザーを用いた新方式のイオン源の実証実験に成功 —がん治療用の粒子加速器の小型化に大きな期待—



小型高強度レーザーを用いたがん治療用超小型イオン加速器

光子科学センター 光子利用研究グループ 大道 博行

## 2月11日 きつづ光科学館ふおとん 来館者10万人達成



【受託研究】 科研費「特別推進研究」(田島所長)

「相対論工学による超高強度場科学への接近」(H.15~H.19)

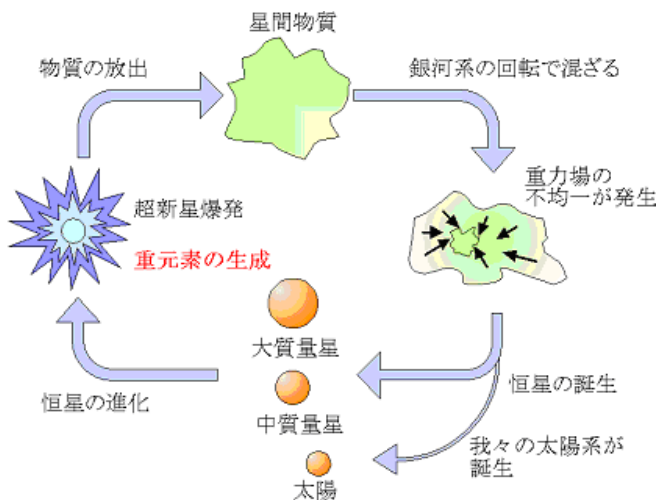
# 2004（平成16）年度

4月1日 きつづ光科学館ふおとん春休み企画「ニュートリノ展」  
小柴昌俊東京大学名誉教授の特別講演会



7月～8月 S-cube (Super Science Seminar) 夏休み特別セミナーを開催  
(7月21日～22日、8月22日～24日)

10月14日 超新星爆発の光が重元素を生成した証拠を発見



日本原子力研究所 関西研究所  
光量子科学研究センター  
光量子利用研究グループ  
早川岳人

3月16日 極短パルス高強度レーザー開発に関する日本原子力研究所、光州科学技術院光量子科学研究所及び中国科学院物理学研究所との間の覚書を締結

【受託研究】 戦略的創造研究推進事業（CREST）（並河 東京学芸大教授）  
「高コヒーレンスをもつ軟X線レーザーを利用した新固体分光法の構築」（H.16～H.20）

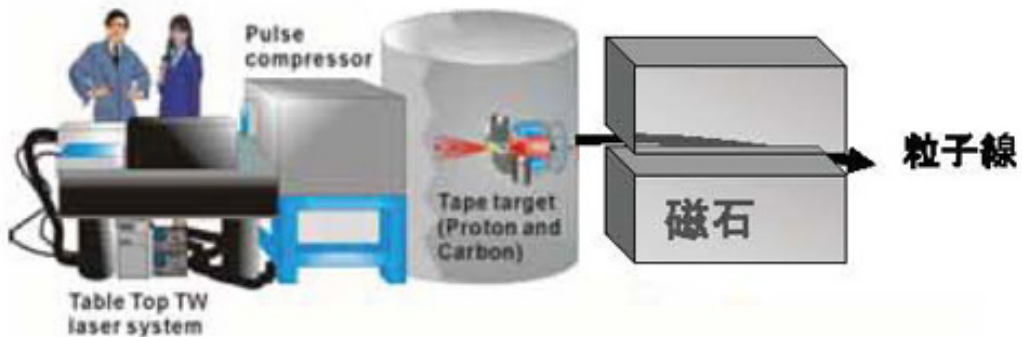
### J-J統合へ向けた動き

- 11月11日 独立行政法人日本原子力研究開発機構法案 衆議院可決
- 11月26日 独立行政法人日本原子力研究開発機構法案 参議院可決
- 12月 3日 独立行政法人日本原子力研究開発機構法案 公布、施行
- 1月 4日 2法人統合に先立つネットワーク及び電話網の統合
- 3月16日 「日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との統合・新法人設立準備に係る推進体制に関する協力協定の一部を改正する協定」の締結

## 2005（平成17）年度

5月11日 S-cube (Super Science Seminar) 第100回セミナー

7月5日 レーザーによる陽子加速で偏光方向の制御によるエネルギー増大効果を発見 —粒子線がん治療装置の超小型化などに期待—



超小型レーザー粒子線加速器の概念図

7月25日 田島関西研究所長がFarrington Daniels Awardを受賞



10月1日 独立行政法人日本原子力研究開発機構（原子力機構）が発足

日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との統合により、関西研究所は関西光科学研究所に改名





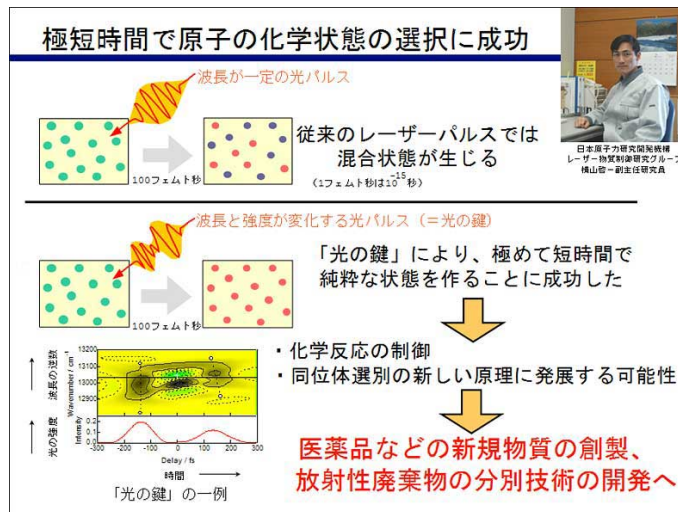
11月13日(日) 木の津まつりに出展



2月16日～18日 RCNP-JAEA Workshop on Nuclear Photon Science  
 “Hadron-nuclear physics probed by photon” を  
 大阪大学核物理研究センターと共催



2月28日 レーザーを用いて原子の化学状態を制御  
 —新しい光による物質分離法へ—



3月28日 田島 関西光科学研究所長 諏訪賞を受賞



研究課題「レーザー航跡波による電子加速と高強度場科学の推進」

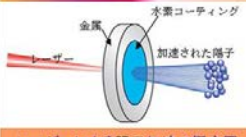
# 2006（平成18）年度

4月3日 レーザーによるコンパクトながん治療装置開発のための重要な技術  
を発見  
ー陽子線によるがん治療装置の小型普及化に向けてー

**QuBS**  
JAEA

## レーザーによる陽子加速の 最適条件をシミュレーションで発見

**JAEA**




**レーザーによる陽子加速の概念図**

陽子を効率よく加速するためには


- ・レーザーの強度
- ・金属の厚さ

の関係を最適にする必要がある。



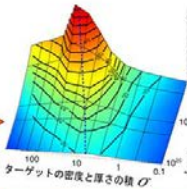
Timur Esirkepov 任期付研究員  
ティムル・エシケポフ

しかし、実験でこれらの最適条件を見つけるのは困難なのでシミュレーションで最適条件を計算。



HP Superdome  
520 GPU

スーパーコンピュータでシミュレーションを実施



シミュレーション結果

・ターゲットの厚さをレーザー強度に応じて変えることにより、陽子を効率的に加速することができる(左図破線)。

・今まで予想されていたより低いレーザー強度で高エネルギー陽子を発生させることができる。

レーザー駆動小型ながん治療装置の実現に向けて大きく前進。

5月10日～12日 「日韓中極短パルス高強度レーザー研究協力に関するワークショップ」と「第7回光量子科学研究シンポジウム」を共同開催

7月1日 量子生命フロンティア研究特定ユニット設立

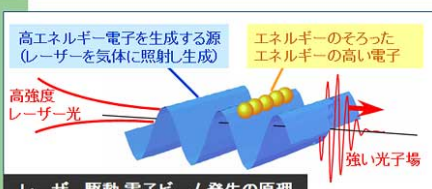
7月25日 コンパクトなレーザーでエネルギーのそろった指向性の良い電子ビームを発生  
ー小型で高性能な電子加速器の実現に手がかりー

コンパクトなレーザーで短パルス・高品質な電子ビームを発生
**JAEA**

テーブルトップサイズのレーザー装置で、従来より緩やかなレーザー条件(集光強度/パルス幅)で品質の高い(高輝度、エネルギーがほぼ揃い、高い指向性)な超短パルス電子ビームを発生

高エネルギー電子を生成する源(レーザーを気体に照射し生成)


エネルギーのそろったエネルギーの高い電子



**レーザー駆動電子ビーム発生原理**

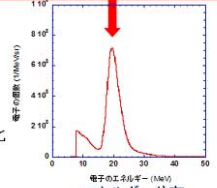
【着眼点】均一性の高い加速源(場)の生成  
①レーザーパルス制御の高度化、②加速場となる高圧気体の注入を最適化、③長い焦点距離を持つ光学系レンズを使用

- 短パルス性を活かした応用へーナノテク、バイオ研究
- レーザーとの高い同期性→分析機器開発(レーザー分光を併用)
- 高品質電子ビーム→自由電子レーザーの電子源



電子ビーム応用研究部門  
光電子ビーム利用研究ユニット  
森道昭 研究員

中心エネルギー: 20 MeV  
電子線量: 0.8 pC  
(小型RF電子加速器に相当する量)



電子のエネルギー分布  
この成果の一部は2006年7月31日発行のPhysics Letters Aに掲載される予定



9月1日 超新星爆発の光による重元素生成の原理を解明  
 ー重元素はどの超新星爆発でも同じように生成されていたー

**超新星爆発の光による重元素生成の原理を解明**  
 ー重元素はどの超新星爆発でも同じように生成されていたー

①重元素の一部は、**超新星爆発の光**によって元から存在していた原子核から中性子を剥ぎ取ることで、生成された。

②**恒星は物理的な個性を持ち、個々の恒星で生成された同位体の質量分布は異なるはず(仮説)。**

日本原子力研究開発機構  
研究副主幹 宇野 岳人

国立天文台  
助教授 樋野 敏典

東京大学  
教授 野本 憲一

③日本原子力研究開発機構、国立天文台、東京大学による共同研究グループは、**超新星爆発の個性によらず、「光によって生成された同位体の量は、元の同位体の量に比例する」ことが、普遍的に存在することを発見した。**

④超新星爆発のモデル計算により、**その原理を解明した。**

これらの重元素の起源が謎であることは、1950年代にWAファウラー(1983年にノーベル賞受賞)によって指摘されていた。

↓

本研究によって、その起源が解明された。

2006年9月1日発行予定のアストロフィジカルジャーナルにシッターとして掲載予定。

11月14日～15日 「光医療産業バレー」けいはんな国際フォーラム開催

12月6日 田島俊樹関西光科学研究所長が仁科記念財団から第52回仁科記念賞を受賞

「レーザーを用いたプラズマ電子加速の先駆的研究」



**【受託研究】科学振興調整費(文部科学省)「先端融合領域イノベーション創出拠点の形成」**

「光医療産業バレー」拠点創出 (H.18～H.22)

# 2007（平成19）年度

## 5月21日 レーザーによる卓上高性能X線源を開発 — 高解像度イメージング技術に適した光源として医療診断応用に期待 —

**レーザーによる卓上高性能X線源を開発**  
— 高解像度イメージング技術に適した光源として医療診断応用に期待 —

① 位相コントラスト法による高解像度のX線イメージング技術への応用  
位相が揃っている光源が必要  
従来は発生X線の低輝度のX線管か、装置が大型のシンクロトロン放射

② 照射条件の最適化により位相が揃ったX線光源の開発に成功

③ 特長

- ・小型
- ・輝度が高い
- ・バックグラウンドが低い(高コントラスト)
- ・位相が揃っている

④ 位相コントラストイメージングの実証

⑤ 波及効果

- ・高速現象の観察
- ・位相コントラストCT (X線断層撮影)

量子ビーム応用研究部門 神門 正樹 研究員  
レーザー電子加速研究Gr 藤 泰明 特定課題推進員

2007年6月20日発行予定の「アラブ・フュージョン・レターズ」(Vol.90, Issue 21)に掲載予定。

## 6月4日～5日 第8回光量子科学研究シンポジウム



## 7月9日 高品質のレーザー駆動陽子線の繰返し生成に成功 — 小型粒子線がん治療器の実現へ大きく前進 —

**高品質のレーザー駆動陽子線の繰返し生成に成功**  
— 小型粒子線がん治療器の実現へ大きく前進 —

① 背景: レーザー駆動陽子線の特徴

エネルギースペクトルは制御(単色化)できなかった  
→ 医療への応用にはエネルギースペクトルの制御が必要  
従来の単色のエネルギースペクトル生成方法では強い広帯域な陽子線を生成することができなかった  
→ 連続して発生する方式が開発されていなかった

② 成果: 高品質の単色の陽子線を繰返し生成することに成功

高周波電場を印加することによってエネルギースペクトルのピーク強度が約3倍にまで増大される。

③ 研究の特徴: 適切な周波数の高周波電場を陽子線に適用

レーザー駆動陽子線のエネルギースペクトルは、高周波電場によってその分布を変更する(特定のエネルギーにピークを作る)ことができることが実証された。

④ 波及効果:

従来のシングルショットの発生では実現不可能であった小型粒子線がん治療器へ大きく前進

2007年7月20日発行予定(電子版)の「Japanese Journal of Applied Physical Express Letter」として掲載予定。

8月9日 小型装置で世界最高のレーザー出力を達成  
—高コントラストの高強度レーザー光を実現—

9月18日 飛翔鏡「光速で進行するプラズマで創られた鏡」を実証  
—超高強度場科学へのブレークスルーへ—

**小型で世界最高のレーザー出力を達成**  
—高強度レーザーの小型化・低ノイズ化に成功—

**【背景】**  
近年、光パラメトリックチャープパルス増幅法(OPCPA)を用いた高強度レーザーが注目され、装置の小型化、レーザー光の高コントラスト化を目指した技術開発が進められている。

**【成果】**  
小型の装置で、低ノイズ成分で、OPCPAを用いた高強度レーザーとして、世界最高の3テラワット(テラワット=1兆ワット)を達成した。

**【特徴】**  
取り出し効率の最適化 → 低ノイズ化  
多段階増幅による高精度調整 → 高強度出力化  
→ **高コントラストと高強度の両方を実現**

**【波及効果】**  
レーザー駆動粒子線がん治療への応用などにも大きく寄与するものと期待される。

今回、原子力機構は、大阪大学レーザーエネルギー学研究中心の宮永清明教授(平成19年度に連携融合事業において共同開発した要素技術を用いて、高出力・低ノイズ光源として結合システムの構築を行いました。

成果の一部は、2007年8月15日発行される米国光学学会誌Optics Letterに掲載される予定

原子力機構・大阪大学との共同研究

日本原子力研究開発機構 福山 保夫 研究副主幹  
大阪大学 宮永 清明 教授

図 1 光速飛翔鏡の概念  
図 2 実験装置  
図 3 衝突の観測  
図 4 計測されたレーザー光

**飛翔鏡「光速で進行するプラズマで創られた鏡」を実証**  
—超高強度場科学へのブレークスルーへ—

① 理論的に提唱されていた光速飛翔鏡の原理検証実験を行った。

② 2つのレーザー光を精密にアライメントし、衝突させる技術を開発

③ 反射レーザー光の計測

④ 波及効果

- 【凹面鏡による集光効果】
- ・超高強度場の実現
- ・真空の破壊電子・陽電子生成
- ・一般相対論で予測される放射の実証
- ・超短パルス(アト秒)、波長可変、コヒーレント×線源

2007年9月20日発行予定の米国物理学会誌Physical Review Lettersに掲載予定。

10月1日 「光医療研究連携センター」発足(平成23年3月31日まで)



「光医療産業バレー」拠点創出

10年～15年後に起こすイノベーションの姿

レーザー駆動粒子線加速技術と粒子線がん治療・診断技術を融合することで「小型がん診断・治療器」を実現し、全国どこでも「切らずに治せるがん治療」を普及。

実施機関：日本原子力研究開発機構

協賛機関：浜松トニクス㈱、ウシオ電機㈱、東芝、兵庫県立粒子線医療センター、島津製作所、豊田中央研究所、ペンタックス㈱、朝日シクラ、日本アドバンストテクノロジー㈱、HOC

**「レーザー加速」**  
レーザー駆動粒子線加速  
日本原子力研究開発機構

**「粒子線医療」**  
がん治療、兵庫立粒子線医療センター  
(F11診療、島津製作所)  
診断と治療をリンクして「病巣を破壊しながら治療」を実現

**10年後～15年後に起こすイノベーション**

- 「切らずに治せる」コンパクトな粒子線治療器
- 「小さなうちに気づけ早く治す」治療技術
- 「病巣を確認しながら照射する」精密・安全治療
- 「医工融合領域での実践的発展
- レーザー駆動粒子線がん治療器の普及を通じた人材雇用

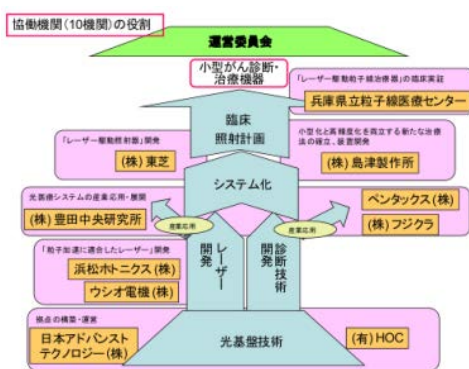
「いつでもどこでも粒子線がん治療」

レーザーによるコンパクトな粒子線治療装置



「光医療研究連携センター」発足記念植樹

12月6日 「けいはんな光医療産業バレーシンポジウム」開催



国際創造都市フォーラム

「けいはんな」先進自治体イノベーション推進協議会(課題) 特別招待  
けいはんな「光医療産業バレー」シンポジウム

**「未病治す、切らずに治す」**  
実現へ一層の加速を!

協賛機関：「けいはんな」先進自治体イノベーション推進協議会

講演者：「けいはんな」先進自治体イノベーション推進協議会

日時：2007年12月6日(木)  
13:30～17:10 (受付は13:00～18:00)

会場：けいはんなプラザ  
(京都市南区九条1丁目)

参加費 無料  
定員 100名

お問い合わせ：〒630-0192 京都市南区九条1丁目1番1号 けいはんなプラザ 100号室  
TEL: 075-852-1111 FAX: 075-852-1112



# 2008（平成20）年度

4月1日 関西光科学研究所 レーザー技術利用推進室を敦賀地区に設置

5月19日 「関西光科学研究所 レーザー技術利用推進室」の発足記念フォーラムを開催

5月22日 レーザー駆動陽子線の生成効率向上を実現  
—医学利用や産業利用を目指した小型陽子線加速器の実現へ大きく前進—

### レーザー駆動陽子線の生成効率向上を実現

—医学利用や、産業利用を目指した小型陽子線加速器の実現へ大きく前進—

①背景:レーザー駆動陽子線の特徴

レーザー駆動陽子線の線形加速生成、小型(エネルギー1J級)の超高強度短パルスレーザーで行う際、レーザーエネルギーから陽子線の運動エネルギーへの変換効率は1%にも満たなかった  
→産業・医療への応用にはエネルギー変換効率の向上が必要  
→小型の超高強度短パルスレーザーを使った、レーザー駆動陽子線の生成率の向上が期待されていた。

②成果:エネルギー1J級の小型の超高強度短パルスレーザーを用いて、エネルギーが数百万電子ボルト級の陽子線を効率3%で発生することに成功した。

③研究の特徴:絶縁体薄膜(ポリミド)のターゲットに、背景光成分の強度が制御された、小型タンデムファイバーレーザーを集光照射する。膜の裏面に高強度陽子線が発生・加速される。

レーザー  
陽子線  
ターゲット  
CR39 飛跡検出器

8cm  
8cm  
>0.8MeV

陽子線発生数  
レーザーパルスあたり  
ターゲットの厚み[μm]

世界各国における、エネルギー1J級の線形加速可能なレーザーを用いた陽子線発生実験結果。今回の実験においてレーザーから陽子線へのエネルギー変換効率がMax-Planck-Institut für Quantenoptikで得られた結果に比べ約10倍、スウェーデンLund大学で得られた結果に比べて約3倍に増加した。

発生した陽子線をCR39飛跡検出器で計測した様子。白い部分が陽子線があった部分。中心近傍が最も濃い部分になっているのは高強度の陽子線があったため。エネルギーが数百万電子ボルト級の陽子線が効率3%で発生。

④波及効果:  
小型粒子線がん治療器等の医学利用及び材料放射化等・産業利用へ大きく前進

## 8月15日 関西光科学研究所 光科学推進センター設置

光科学推進センター設置の概要

- ・組織名: 関西光科学研究所 光科学推進センター
- ・設置日: 平成20年8月15日付け
- ・人員: センター長 児玉 了祐(客員研究員、大阪大学教授)メンバー 杉山 僚 他12名
- ・業務内容: 関西光科学研究所は光科学に関する国の施策である光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」に対し、「融合光新創生ネットワーク(通称:光ネット(C-PhoST)HPアドレス: <http://www.c-phost.jp/>)」として、国立大学法人大阪大学、国立大学法人京都大学及び分子科学研究所とともに幹事機関として参画しています。そして、幹事機関としての機能を備えた本組織を立ち上げ、本事業を支援しています。



融合光新創生ネットワーク  
Consortium for Photon Science and Technology

**【受託研究】「光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発(最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム)」**

**「融合光新創生ネットワーク」(H.18~H.29)**

11月30日 きつづ光科学館ふおとん  
来館者 30 万人達成！



1月19日～23日 「第2回レーザー駆動相対論的プラズマの科学・産業・医療応用に関する国際シンポジウム」を開催



1月31日～2月1日 「ふおとん・けいはんな実験屋台村」の開催



3月06日 ガンマ線ビームを用いて隠れた同位体の位置と形状を測定

**ガンマ線ビームを用いて隠れた同位体の位置と形状を測定**

**鉄箱中に隠された鉛ブロックの非破壊検出**

鉛に含まれる同位体 <sup>208</sup>Pb を特定して位置と形状を測定

同位体に固有の共鳴蛍光反応の利用

蛍光ガンマ線 <sup>208</sup>Pbの原子核 5512 keV

入射ガンマ線 5512 keV

電子とレーザーの衝突で発生するガンマ線ビーム

レーザー・コンプトンガンマ線

電子 570 MeV

レーザー 波長1060nm

鉄箱中に隠された鉛ブロック

検出器

ガンマ線 5512 keV

レーザー 570 MeV

日本原子力研究開発機構 弘根 良一

産業技術総合研究所 壺川 弘之

京都大学 大塚 英明

**先進量子ビーム技術が生み出す大強度ガンマ線**

電子とレーザーの衝突で発生するレーザー・コンプトン・ガンマ線 エネルギー可変のガンマ線ビーム

II

先進加速器、レーザー技術の組み合わせにより、今後、飛躍的な発展が期待できる。

**原子力廃棄物に含まれる放射性同位体の非破壊検出**

本手法により、ほぼ全ての安定同位体、放射性同位体の検出が可能

↓

原子力廃棄物の安全かつ経済的な処理処分に貢献

廃棄物ドラム缶

ガンマ線

ウラン同位体(<sup>238</sup>U)、トリウム同位体(<sup>232</sup>Th)の検出のシミュレーション



# 2009（平成21）年度

## 4月23日 世界初 レーザー駆動陽子線照射によるヒトがん細胞のDNA2本鎖切断を実証 —超小型粒子線がん治療装置の臨床実証へ大きく前進—

レーザー駆動陽子線照射によるヒトがん細胞のDNA2本鎖切断を実証  
—超小型粒子線がん治療装置の臨床実証へ大きく前進—

**レーザー駆動陽子線加速の特徴**  
従来の加速器の数百分の電圧が実現するため、加速装置の大幅なスケールダウンが可能。  
高電圧 (MeV-A) 短パルス (ps-ns) 陽子線が実現する。  
レーザー駆動の原理を用いた「超小型粒子線がん治療装置」の開発中

**DNA2本鎖切断**  
陽子線照射  
切断部の修復が困難  
⇒治療効果大  
レーザー駆動の原理で加速した、エネルギー約2MeV陽子線 (20Gy) を、培養状態のヒト肺癌がん細胞に照射した結果、陽子線を照射された細胞内で、DNA2本鎖の断片の発生を示す蛍光 (緑色) が発生している。

**波及効果**  
レーザー駆動陽子線の生物学的効果に関する基礎的データ取得が不可欠！  
実際の治療装置を運用する際に必要な、治療方針の最適化のための確立を要する。

本研究所は、国立科学博物館附属科学情報センター (NIES) 放射線発生施設 (医用加速器) として、原子力機構を中心とした、国立大学法人大阪大学、兵庫県立大学医療センター、放射線中央研究所、日本放射線学会 (JRR)、放射線日本学会 (JRS) で構成された、放射線科学総合研究センター (放射線総合センター) の科学的拠点に委嘱された。本成果は、放射線物理学的論文誌 Applied Physics Letters (Issue 93, vol. 94) に掲載され、同誌の表紙に掲載される予定です。

## 4月27日 金属で嚴重に遮へいされた爆発物の非破壊測定法を発明

金属で嚴重に遮へいされた爆発物の非破壊測定法を発明

**背景**  
厚い金属で遮へいされた爆発物等を非破壊で検出する手段は確立されていなかった。爆発物は多量の炭素や窒素を含みため、その量を計測することで隠蔽された爆発物の検知や識別が可能となる。原子力機構等は厚い金属で遮へいされた同位体のガンマ線による測定に既に成功しており、その技術を改良して特定のエネルギー帯のガンマ線による測定法を考案した。

**原理**  
炭素-12や窒素-14等の原子核には固有の励起状態がある。励起状態と準しエネルギーのガンマ線が照射されると、原子核はそのエネルギーを吸収し、続けて同じエネルギーの散乱ガンマ線を放出する。この散乱ガンマ線を計測することで原子核の種類と量をj知ることができる。

**原理実証実験**  
産総研のLCSガンマ線装置で、爆発物の模擬試料として広く使われるラミンを用いて実験した。

**結論**  
計測した炭素-12と窒素-14の組成比はメラミンと一致し、本測定法の有効性が実証された。一級と、炭素と窒素の組成比は爆発物等の種類によって異なるため、本成果は嚴重に遮へいされた種々の爆発物等が検知可能であることを示す。

## 10月13日 ナノ粒子ターゲットを用いた新しいレーザー駆動イオン加速手法を世界で初めて実証 —小型で低価格の粒子線がん治療装置の開発につながるブレークスルー—

ナノ粒子ターゲットを用いた新しいレーザー駆動イオン加速手法を世界で初めて実証  
—レーザー駆動の超小型粒子線がん治療装置開発のブレークスルー—

**研究の意味と成果**  
・クラスター (ナノ粒子) ターゲットを用いたサブ臨界密度プラズマ生成による新しい加速手法を世界に先駆けて実証  
・従来の手法より10倍高いエネルギーにイオンを加速できることを世界で初めて確認  
インパクト:  
・小型・低価格のレーザー駆動粒子線がん治療装置による「国民の誰もが切らずに治す粒子線がん治療」の実現に弾み

自己照射によるレーザー光のガイディングの snapshots  
電子線分光によりサブ臨界密度プラズマの生成を確認  
レーザー駆動イオン加速装置の原理図  
従来の研究のスケールが明らかに大きく逸脱  
従来のより10倍高いエネルギーのイオンを加速できる新しい手法を世界に先駆けて実証  
レーザー駆動粒子線によるがん治療装置開発が大きく前進  
医療利用可能なイオンのエネルギー領域  
大規模シンクロトロン放射線装置によるイオン加速  
M. Shigenaga, et al. (2009) Applied Physics Letters

10月18日 関西光科学研究所  
木津川市開設  
10周年記念式典



10月21日～22日 第10回光量子科学研究シンポジウム開催



11月30日 光速で進行する飛翔鏡からの反射光の強度を飛躍的に向上  
—原子中の電子の観測・制御や超高強度場の実現へ弾み—

光速で進行する飛翔鏡からの反射光の強度を飛躍的に向上  
—原子中の電子の観測・制御や超高強度場の実現へ弾み—

**1. 飛翔鏡法の原理と特長**  
 ・高電力・超短パルスレーザーによりプラズマ中にほぼ光速で進む電子のかたまり(=飛翔鏡)を生成  
 ・もつこの「レーザー光形鏡」で反射させると、  
 飛翔鏡効果により  
 ・反射光の波長が短く → 高エネルギー、アト秒 X線発生へ  
 ・反射強度が極めて高くなる → 原子中の電子の運動の制御、化学反応などの制御  
 ・小さく絞ることができる → 超高強度化へ → 真空の破壊、物理理論の検証

**2. 特長点**  
 2007年に、飛翔鏡の生成と反射は実現できていたが、反射率が理論予測よりもはるかに低かった。

**3. 今回の実験**  
 特殊な加速方式の正入射方式へのレーザー・計測器の改良  
 ドライバー光 (15 TW, 400 mJ, 27 fs) → 飛翔鏡 (電子のかたまり) → 反射光 (極短波長光) → 検出器 (分光器、検出器)

**4. 実験結果**  
 飛翔鏡からの反射光強度は、理論予測の約10倍に向上した。  
 ・飛翔鏡からの反射光強度が約  $8 \times 10^{18}$  (2007年約  $4 \times 10^{17}$ )  
 ・ほぼ理論予測値と一致

「飛翔鏡」は理論通りの反射率を持つことを実証  
 →幅広い応用が現実のものに!

2009年12月号発行の科学雑誌Physical Review Lettersの表紙に掲載予定。

3月10日 次世代光源用の直流電子銃で世界最高の500kVの電圧を達成

次世代光源用の直流電子銃で世界最高の500kVの電圧を達成

次世代光源が実現する X線、γ線の発生と利用  
 超伝導加速器  
 期待される利用  
 大強度X線 放射線印像の非破壊分析 食物中の核物質や爆発物の検知 宇宙における元素合成過程の解明  
 高精度・超短パルスX線 化学反応のリアルタイム観測 生体細胞の高分解能イメージング 機能性新物質の創成

次世代光源の実現には500kV以上の電子銃が必須  
 ガードリング  
 サポートロッド  
 高電圧ターミナル  
 分割型セラミック  
 電子銃  
 電子ビーム  
 アノード電極  
 カソード電極  
 電子銃からの電子射出

独自の設計 = 分割型セラミックガードリング  
 従来のセラミックガードリングの表面から飛び出す電界放出電子がセラミックの表面を伝って、セラミックの破壊を生じさせる。電圧の限界があった。  
 (安定な電圧は250kVの世界最高) 独自の設計で、分割型セラミックガードリングを組み合わせた方式により、セラミックの破壊を防ぎながら、独自の設計を行った。

500 kVまでの電圧印加に成功  
 電圧110kV調整を経て500kVまでの電圧印加に成功。500kVまでの電圧印加に成功した。

500kV電子銃の開発成功により次世代光源の実現への道を開いた！

本研究所の一部は文部科学省の「量子・光子技術開発プログラム」によるものです。

# 2010（平成22）年度


## 4月05日 光の圧力で、粒子にエネルギーを限りなく与えられることを理論的に提唱 —超小型粒子線がん治療装置開発に大きく前進—

光の圧力で、粒子にエネルギーを限りなく与えられることを理論的に提唱  
—超小型粒子線がん治療装置開発に大きく前進—

**背景**

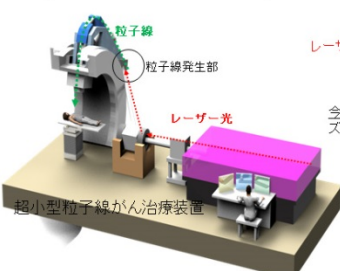
レーザーがプラズマを押し越して、プラズマの厚さを薄くしていくことで、加速中のプラズマ面の密度が減少し、限りなく粒子を加速できるという理論を提唱することができた。

開発中であるレーザーを用いたがん治療装置の早期実現のためには、治療に必要な粒子を効率よく加速し、高いエネルギーを持たせる必要がある。



従来のレーザービストン効果

今回の理論: 面密度減少によりプラズマが軽くなり加速効率がアップ!



超小型粒子線がん治療装置


本研究は、文部科学省の科学技術振興調整費「先駆的融合領域イノベーション」創出拠点の形成プログラム及び科学研究費補助金によるものである。

## 5月12日 太陽系に存在する最も希少な同位体タンタル180が超新星爆発のニュートリノで生成されたことを解明

太陽系に存在する最も希少な同位体タンタル180が超新星爆発のニュートリノで生成されたことを解明

**背景**

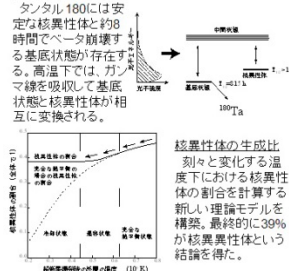
タンタル180の生成起源は未解明であった。超新星爆発のニュートリノで生成するという仮説が有力であるが、理論モデルの計算より太陽系に存在すべきTa-180の量が、実在する量より多すぎるといった問題があった。この問題は、Ta-180には安定な核異性体と不安定な基底状態が存在しており、理論計算に核異性体の生成割合が正しく取り入れられていないためと考えられていた。



核異性体と基底状態

タンタル180には安定な核異性体と約8時間でベータ崩壊する基底状態が存在する。高温下では、ガンマ線を吸収して基底状態と核異性体が相互に変換される。

核異性体の生成比 刻々と変化する温度下における核異性体の割合を計算する新しい理論モデルを構築。最終的に39%が核異性体という結論を得た。



超新星爆発のニュートリノによるTa-180の生成

超新星爆発では中心部に生成された原始中性子星から膨大な量のニュートリノが放出され、外層で核反応を引き起こす。

タンタル180の起源

この結論によって、太陽系に存在するタンタル180が初めて定量的に説明できた。本成果は、タンタル180の起源解明だけでなく、スーパーカミオカンデで期待されるニュートリノ観測の予測にも寄与する。

## 6月17日 ナノスケールの金属表面形状変化を瞬時に観察 —レーザー加工の初期プロセス解明に期待—


ナノスケールの金属表面形状変化を瞬時に観察  
—レーザー加工の初期プロセス解明に期待—

**背景**

これまで、ナノメートル(100万分の1ミリメートル)の深さを測定する手段としては、原子間力顕微鏡や走査型電子顕微鏡等による静的な構造観測しかなく、ピコ秒(1光分の1秒)からナノ秒(10億分の1秒)という短い時間で起こる形状変化を直接見る手段は今までなかった。

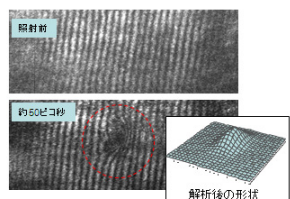
**軟X線レーザー干渉計**

今回、共同研究チームは、ダブルロイズ鏡と呼ばれる光学素子を組み込んだ、シンプルで効率の高い軟X線レーザー干渉計を開発し、1ナノメートルの深さ方向の分解能と10ピコ秒の時間分解能で物体の表面形状の変化を観察することに成功した。



軟X線レーザー干渉計の配置図

期待される利用: レーザー加工の初期過程の詳細な観察や、高能薄膜生成のその場観察などの産業利用や、物質科学における構造相転移のダイナミクスの観察などの基礎科学への利用が期待される。



照射前

約50ピコ秒

照射後

解析後の形状



6月28日 「彩都」の医薬基盤研究所と「けいはんな」の日本原子力研究開発機構光医療研究連携センターと「播磨科学公園都市」の兵庫県立粒子線医療センターによる共同研究＝リサーチトライアングル・プロジェクト＝がスタート

「スーパーSCID(重度複合免疫不全)マウスによるレーザー駆動陽子線の臨床実証実験」

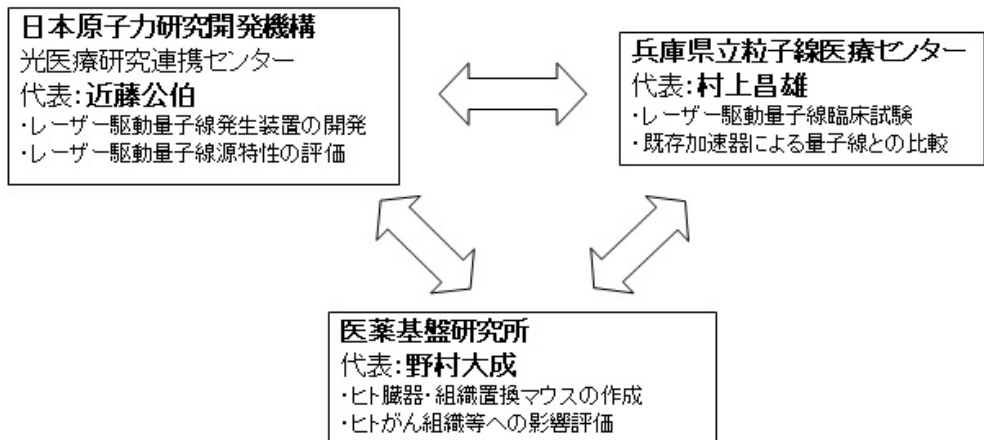


図1 リサーチトライアングル(開発、評価、臨床)

9月15日 第47回けいはんな光医療産業バレー研究会で講演



岡研究主幹の講演



講演後の質問に答える  
近藤プロジェクトリーダー

3月11日 東日本大震災が発生

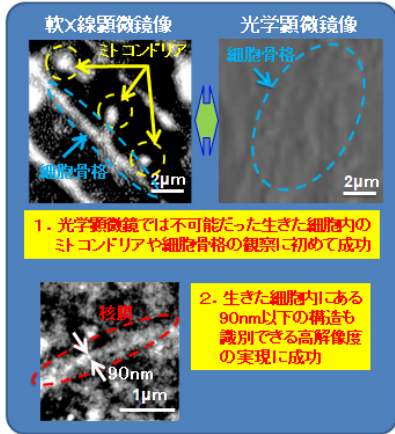
# 2011（平成23）年度

## 8月17日 初めて見た 生きた細胞の超微細構造の観察に成功 —夢の顕微鏡：レーザープラズマ軟X線顕微鏡の開発で実現—



### 夢の顕微鏡：レーザープラズマ軟X線顕微鏡の開発で実現

—初めて見た！ 生きた細胞内の超微細構造の観察に成功—



生きた細胞の内部構造を高解像度で観察出来る顕微鏡の開発 → 細胞への放射線影響など、生命現象を理解する研究の有力な手段に

## 3月2日 短波長化が可能なコヒーレントX線発生の実証に成功 —レーザー光の高次高調波の短波長化が可能に—

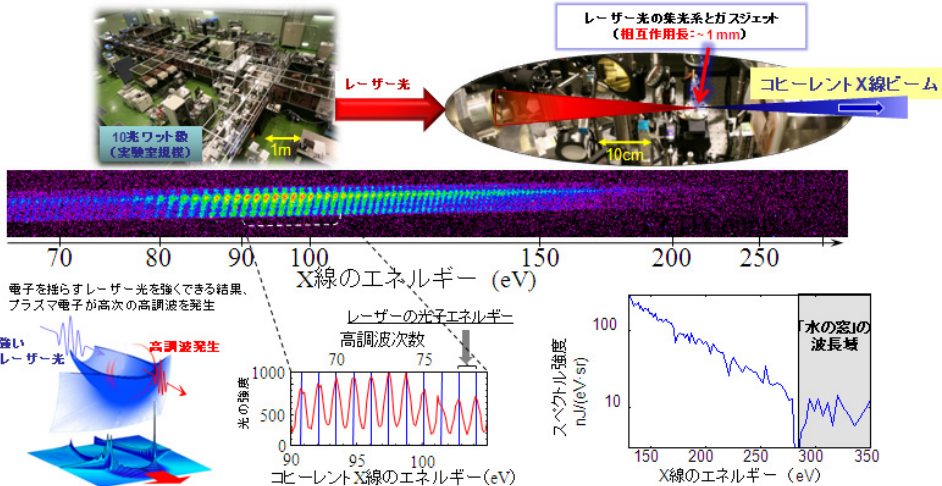


### 短波長化が可能なコヒーレントX線発生の実証に成功 —レーザー光の高次高調波の短波長化が可能に—

より短波長のコヒーレントX線を高次高調波法で発生させるためにはレーザー集光強度を高くする必要がありますが、従来の原子や分子を用いる方法では原理的に限界がありました。相対論的プラズマを使った高次高調波発生法は、その限界値を圧倒的に高くできるので、従来法を遙かに凌ぐ短波長のコヒーレントX線が実現できることが期待されます。



原子力機構 博士コファアレクサンダー 研究員



本研究は、文部科学省の科学研究費補助金とSTFC (Science and Technology Facilities Council) 施設利用助成によるものです。



# 2012（平成24）年度

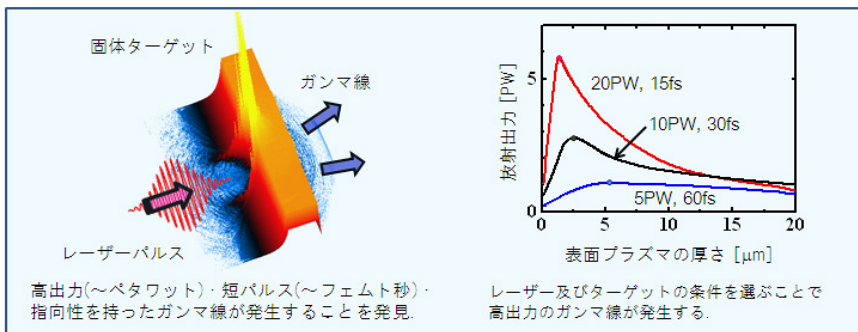
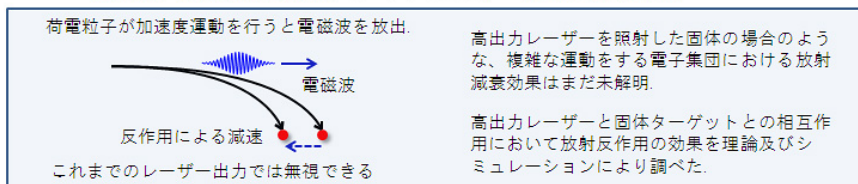
## 4月20日 高強度レーザーを用いた超高出力ガンマ線の発生機構を発見 —新しい超高出力・超短パルスガンマ線源の提案—

**JAEA** 高強度レーザーを用いた超高出力ガンマ線の発生機構を発見  
—新しい超高出力・超短パルスガンマ線源の提案—



中村 隆史

- 高出力レーザーを固体に照射することで超高出力のガンマ線が発生することを発見。
- これまでにない超高出力・超短パルスのレーザー駆動ガンマ線源を提案。
- 宇宙物理・原子核物理の解明やイメージング技術等への応用が期待される。



## 7月20日 高強度レーザーを用いて世界最高エネルギー陽子線を発生 —レーザーを使った小型粒子線がん治療へさらに一歩前進—

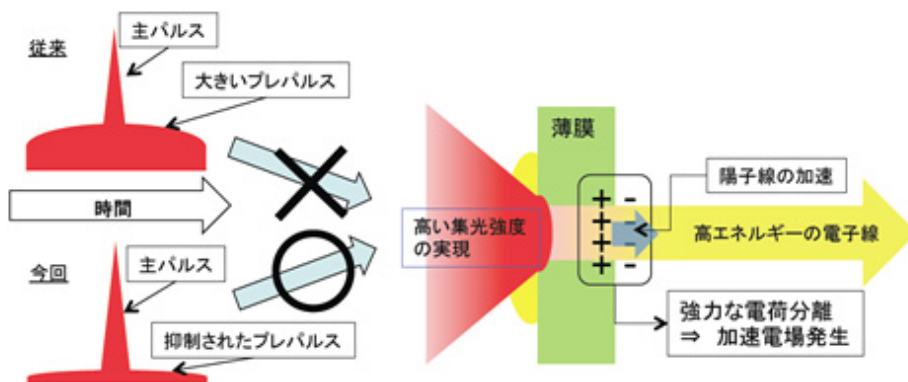


図1 高いレーザー光強度を達成し、かつ、プレパルスを抑制することによって、世界最高エネルギーの陽子を発生しました。

# 2013（平成25）年度

6月4日

## X線による蜃気楼を初めて観測 —プラズマの密度の濃淡によるX線の屈折を利用したX線光学素子の 実用化に弾み—



**X線による蜃気楼を初めて観測**  
—プラズマの密度の濃淡による屈折を利用した  
X線光学素子の実用化に弾み—



- プラズマの電子密度の濃淡によるX線の屈折がもたらすX線領域の蜃気楼を初めて観測
- あらゆる波長のX線へ適用できるプラズマによるレンズや鏡等のX線光学素子の実用化に弾み

**研究の背景**  
蜃気楼は大気密度の濃淡による光の屈折により、光の進み方が曲がることで、本来あるはずのない場所に風景などが見える現象です。X線も光の一種なので、原理的に蜃気楼が occurs しますが、物質を通過する際の屈折率の変化が小さい（可視光よりも曲がりにくい）ために、X線の蜃気楼を地上で実現するのは難しいと考えられてきました。

**X線領域の蜃気楼の発見**  
本研究グループは、原子力機構が開発したX線レーザーを、プラズマに入射した際に、2つのレーザー光が重なり合ったときにのみ現れる「干渉縞」と呼ばれる縞模様を観測されました。これは、本来1つであるはずのX線レーザービームが2つに見えることを意味します。この不思議な現象の原因を解明するために、プラズマを通過するX線の進み方を計算機シミュレーションにより再現することを試みました。その結果、X線レーザーがプラズマを通過する際に、その一部がプラズマの電子密度の濃淡により強い屈折を受け、あたかもその場所に新しいX線光源が存在するかのような蜃気楼が出現していること、また、その蜃気楼を光源とするX線レーザービームと、屈折を受けずにプラズマを通過した本来のX線レーザービームが重なることで、干渉縞ができることが判りました。

**成果の波及効果**  
科学的な立場からは、X線領域の新しい現象の発見であるとともに、X線の進み方からプラズマや物質の内部を計測する新技術につながるかと期待されます。産業応用の観点からは、X線の進む方向を自由に変えることできる「プラズマX線鏡」の提案として興味深い成果です。このX線鏡は、原理的にどの波長のX線にも適用可能で、しかも高強度のX線にも耐えることができるので、X線自由電子レーザー等の高輝度X線源や、既存のX線利用装置の高出力化・高効率化につながる技術として期待できます。

図1 蜃気楼の一例。暑い空気（赤）と冷たい空気（青）の層があると、温度差による空気の濃淡の違いから光が屈折し、実際の位置にある物体が、異なる位置にあるように見えます。

図2 (A) 今回の軟X線の蜃気楼が生じるメカニズム。プラズマに入射した軟X線レーザーの一部が、プラズマ中で強い屈折を受けて拡がり、あたかもその位置から軟X線が発生しているかのように見えます。(B)、(C) 実験で得られた縞模様(干渉縞)から再現された、プラズマ中に浮かび上がる軟X線の蜃気楼。(B)はX-Y平面内の像、(C)はY-Z平面内の像。

## 9月 日本原子力研究開発機構発ベンチャー企業 株式会社OKファイバーテクノロジーが発足

## 11月1日 紫外線が金属を透過することを確証 厚さ8ミリメートルの金属ナトリウムを透過した光による微小物体の撮像に成功



図1 ナトリウム取扱研修施設にあるグローブボックス内でのナトリウムサンプル作成作業の様子。グローブボックス内は大気中のごわずかな水分も除去されているために、高純度のナトリウム試料の作成が可能です。

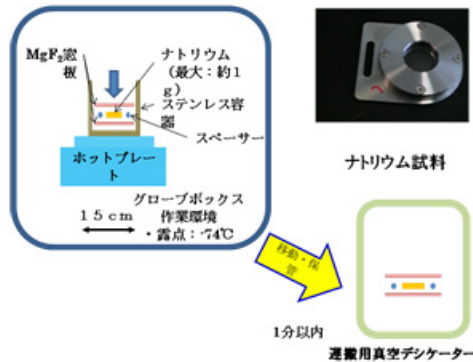
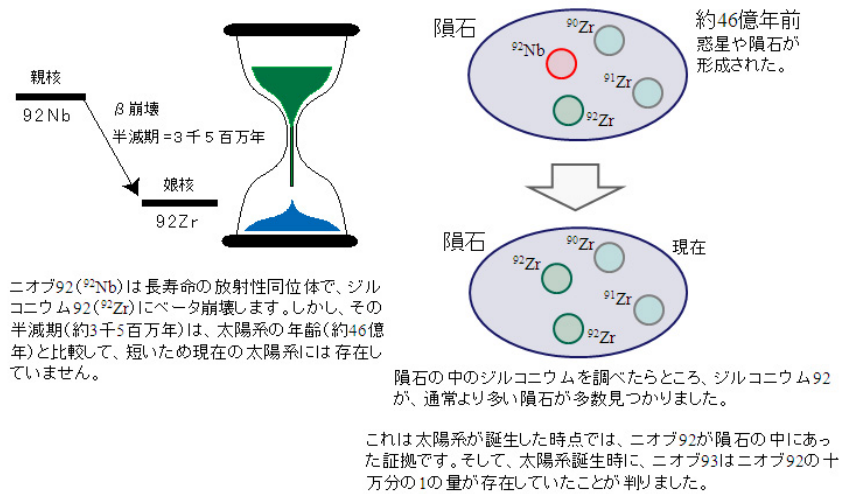


図2 作成されたナトリウム資料。厚さは1-8ミリメートルのものを作成した。

11月21日

宇宙核時計ニオブ92の起源が超新星爆発ニュートリノであることを理論的に解明  
 -超新星爆発から太陽系誕生まで100万～3000万年と評価-

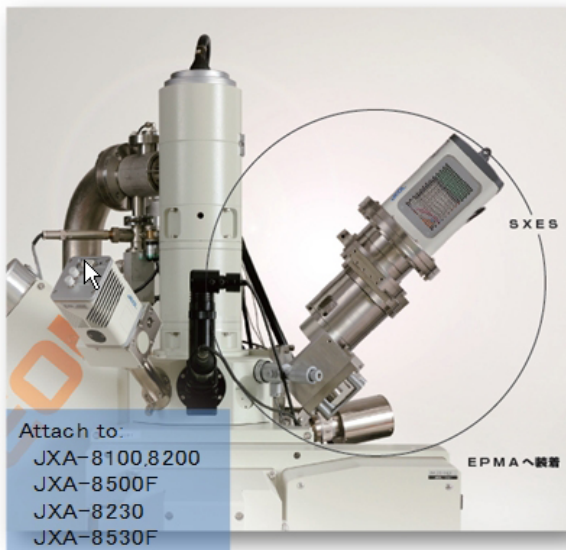
隕石研究によるニオブ92の発見



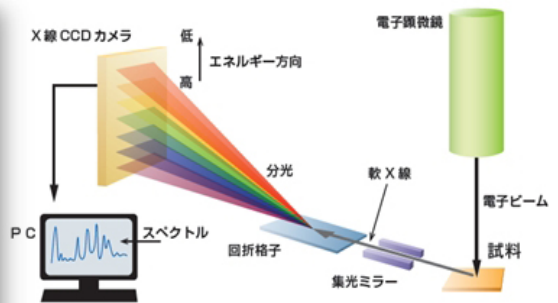
11月25日

Liの分析も可能な電子顕微鏡用高エネルギー分解能軟X線分光器の開発に成功

外観写真



軟X線分光器の構成と特長



**Parallel Detection**  
 (分光素子および検出器は固定)

↓

**スペクトルマップ**



# 2014（平成26）年度

4月 新しいレーザー装置(QUADRA-T)、  
施設共用装置としての運用を開始



4月15日 平成26年度文部科学大臣表彰 科学技術賞受賞



〔科学技術賞(研究部門)〕  
「生きた細胞の内部構造をその場観察できる  
軟X線顕微鏡の研究」  
原子力科学研究部門  
量子ビーム応用研究センター  
医療・バイオ応用量子ビーム技術研究ユニット  
照射細胞解析研究グループ  
研究主幹 加道 雅孝  
研究主幹 岸本 牧  
研究嘱託 篠原 邦夫

12月18-19日 「国際拠点としての環境整備ワークショップ」開催





1月14日 重粒子による高いがん治療効果をもたらす「DNAの傷の塊(かたまり)」を発見  
 ー放射線によって生じるDNAの傷の微視的分布の観測に世界で初めて成功ー

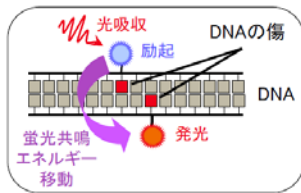
重粒子線による高いがん治療効果をもたらす DNAの傷の塊(かたまり)を発見

- 高い治療効果は密集した複数のDNAの傷によると推察
- 放射線照射で生じたDNAの傷の微視的な空間分布は不明

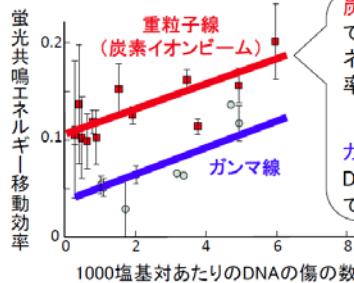


赤松 憲 原子力機構 副主任研究員  
 鹿園 直哉 原子力機構 リーダー

重粒子線ではDNAの傷が密集して生じ易いという特徴を発見



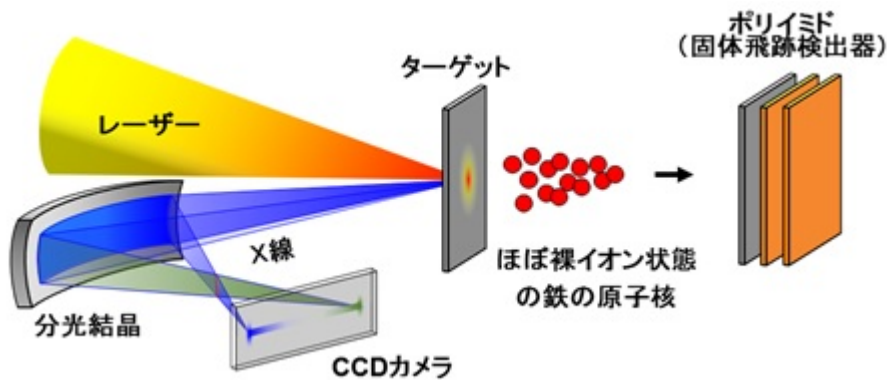
【DNAの傷のマイクロな分布を初めて観察】  
 DNAの傷に蛍光分子を付け、ナノメートルの距離に近接した場合にだけ観察される蛍光共鳴エネルギー移動を測定



炭素イオンビームでは、蛍光共鳴エネルギー移動の効率が大きい  
 ↓  
 ガンマ線に比べてDNAの傷が近接して生じている！

放射線によるDNA損傷の微視的分布の観測に世界で初めて成功  
 重粒子線の高いがん治療効果を説明する重要な知見

3月10日 光で鉄の原子核を一気に加速  
 ー光は天体现象や元素合成過程の解明に迫る新しい手段となるか？ー



【受託研究】 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)

「点検・モニタリング・診断技術の研究開発 (コンクリート構造物に関する点検・モニタリング・診断技術の開発)」  
 (H.26～H.30)

【受託研究】 革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)

「レーザー加速XFEL実証 (ビーム計測・制御技術の開発)」  
 (H.27.3～H.30)

# 2015（平成27）年度

## 4月15日 文部科学大臣表彰 科学技術賞受賞



左から、小枝勝氏、小池雅人氏、今園孝志氏

### <研究部門>

『高回折効率収差補正軟X線ホログラフィック回折格子の研究』(3名)

小池 雅人:原子力科学研究部門 量子ビーム応用研究センター 嘱託

小枝 勝:株式会社島津製作所 デバイス部 副部長

今園 孝志:原子力科学研究部門 量子ビーム応用研究センター 先進光量子技術研究  
ディビジョン X線レーザー応用研究グループ 研究副主幹

## 6月23日 里山保全活動



関西研木津地区用地のうち南側3割を占める里山において最近「ナラ枯れ」被害が発生し、倒木の危険や周辺へのナラ枯れ被害の拡大が懸念されました。今回の「ナラ枯れ」被害に対処するため、既に「ナラ枯れ」被害が発生している樹木については原因となる害虫(カシナガ)の駆除を、またその周辺の樹木については被害拡大防止のための木工用ボンドのコーティング及びブルーシートの巻き付け処理を行いました。この作業に木津地区にて総勢42名の参加があり、作業当日は天気にも恵まれ、予定通り作業を完了させることができました



1月11日 レーザーでトンネルコンクリートの健全性を高速で検査する  
－ レーザー計測技術の高度化により、遠隔・非接触のトンネル  
安全性検査の高速化に道筋 －





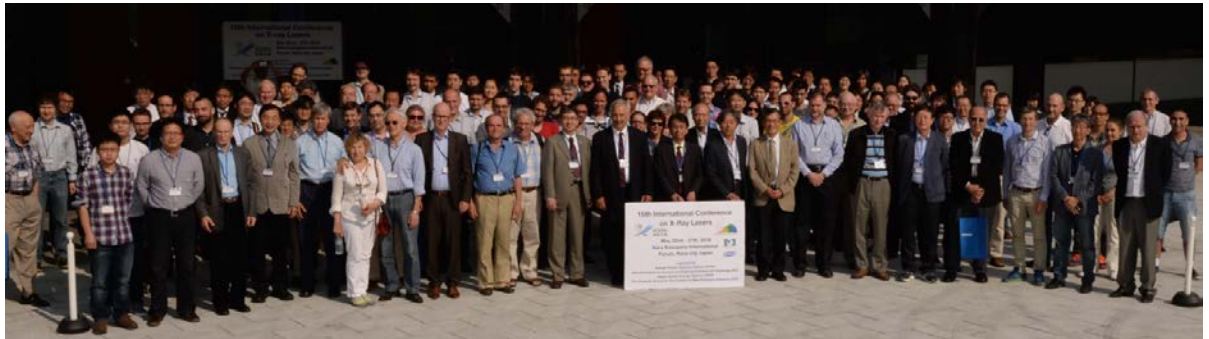
# 2016(平成28) 年度

## 4月1日 量子科学技術研究開発機構(QST)が発足

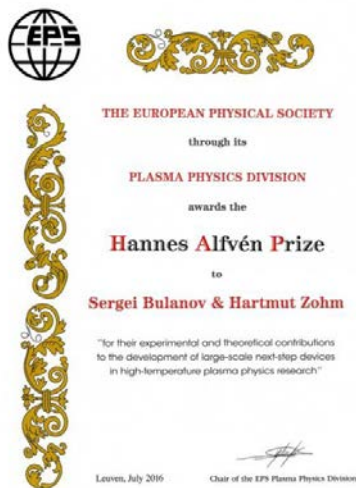
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(原子力機構)の量子ビーム部門の一部と核融合部門を放射線医学総合研究所に移管統合する形で、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構「略称【量研(QST)】」が新しく発足し、関西光科学研究所も量研における中核研究所の一つとして新たなスタートをきりました。



## 5月22日～27日 第15回X線レーザー国際会議



## 7月4日 セルゲイ・ブラノフ研究員が第43回欧州物理学会 ハンス・アルヴェーン賞を受賞





## 11月24～25日 光・量子ビーム科学合同シンポジウム



## 12月22日 関西光科学研究所歴代所長懇談会

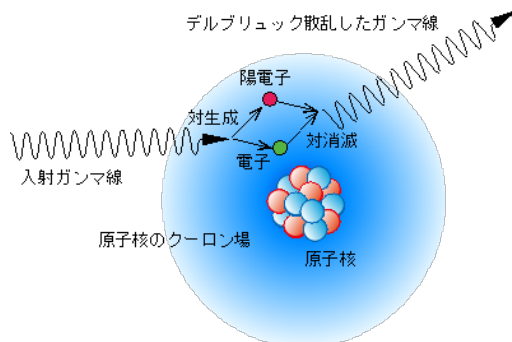


【受託研究】 戦略的創造研究推進事業「さきがけ」（西内上席研究員）  
「極相対論的光電磁場における重元素低主量子数電子の電離機構の解明」（H.28～H.31）

【受託研究】 産学共創基礎基盤研究プログラム「テラヘルツ波新時代を切り拓く革新的基盤技術の創出」（坪内主幹研究員）  
「高感度テラヘルツイメージング装置の開発」（H.28～H.30）

2017(平成29) 年度

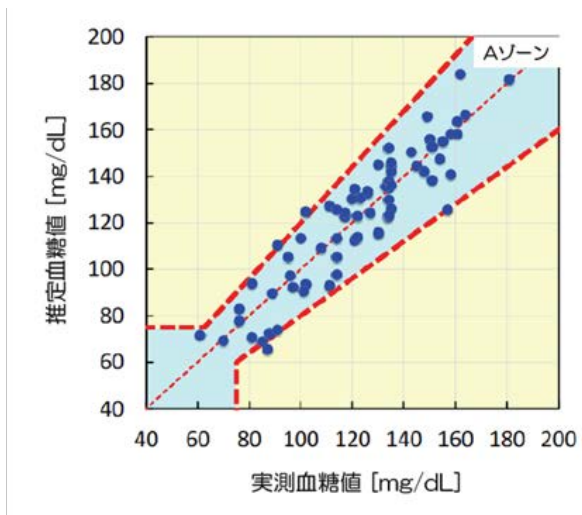
5月15日 光子と光子の相互作用の検証方法を提案  
 -量子電磁力学が20世紀に予測した現象の理解が期待される-



8月1日 レーザー生成プラズマ光源の光強度増大現象を発見  
 -生物細胞を観察する超解像顕微鏡の実現や次世代半導体露光機の低コスト化へ-



8月18日 採血が不要、非侵襲血糖値センサーの実用化に挑戦  
 -QST第1号ベンチャー ライトタッチテクノロジー株式会社誕生-



11月24日 光量子ビーム科学シンポジウム2017「光量子ビーム科学  
コ・クリエーション」(阪大、量研合同開催)



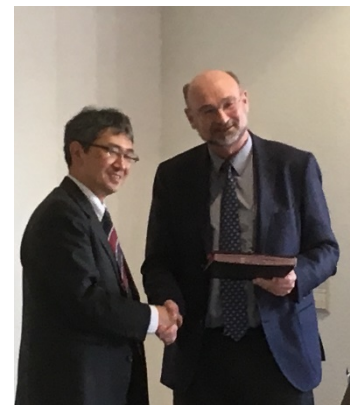
### 国際協力

7月13日 ELI-NP(ルーマニア)と覚書締結

12月7日 ドイツヘルムホルツ機構ドレスデン  
ローゼンドルフ研究所(HZDR)と覚書締結

12月11日 ELI-BL(チェコ)と覚書締結

2月22日 相対論的レーザー科学センター(韓国)  
と覚書締結



河内所長とHZDR Sauerbrey所長

【受託研究】 創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業(AMED) (河野GL)  
「モデリングとシミュレーションによる生体高分子の構造機能解析」  
(H.29~H.33)

【受託研究】 未来社会創造事業 (近藤部長、神門GL)  
「レーザー駆動による量子ビーム加速器の開発と実証」  
(H.29~H.38)



年	年度	月日	トピックス	所長	組織
1995 平成7	1995 平成7	10月1日	関西研究所の設立	飯泉仁	
1996 平成8	1996 平成8	4月	京都事務所開設		
		4月1日	木津地区の土地取得		
		5月	光量子科学研究センター設立		
1997 平成9	1997 平成9	10月	関西研施設建設室が発足		
		7月1日	光量子科学研究施設起工式(木津地区で光量子科学研究施設の建設開始)		
1998 平成10	1998 平成10	3月5日	自由電子レーザー装置で世界最強の光発振に成功	大野英雄	日本原子力研究所
		6月18日	「小型で世界最高ピーク出力100テラワットのレーザー開発に成功」		
1998 平成10	1998 平成10	6月22日	谷垣科技庁長官関西研光量子科学研究センター建設地視察		
		8月31日	第6回X線レーザー国際会議開催(京都, 9月4日まで)		
		6月7日	「関西研究所の光量子科学研究施設が完成」		
1999 平成11	1999 平成11	6月9日	関西研, 木津町へ移転		
		6月24日	定款上の事務所を大阪府寝屋川市より京都府相楽郡木津町に変更		
		8月24日	「超高強度レーザーのプラズマ光導波路を開発」		
		9月13日	光量子科学研究施設 完成記念式典		
		11月8日、9日	第1回目の光量子科学研究シンポジウム		
		11月30日	「レーザー光の歪みを高精度で補正する新たな技術を開発」		
2000 平成12	2000 平成12	3月	多目的ホール、交流棟竣工		
		4月16日	京奈和道路木津ICが開通		
		6月8日	超伝導自由電子レーザーで世界最高効率を達成 ー従来理論の限界を超えるー		
		8月24日	原研研究者が第13回FEL賞を受賞 ーアジアで初めて受賞ー		
2000 平成12	2000 平成12	11月9日、10日	第2回光量子科学研究シンポジウム		
		3月13日	日本原子力研究所科学館の名称を「きつづ光科学館ふおとん」に決定		
		3月26日	「きつづ光科学館ふおとん」が完成		
2001 平成13	2001 平成13	3月	寝屋川事務所閉鎖		
		5月1日	寝屋川事務所を廃止		
		5月28日～30日	経済協力開発機構/グローバルサイエンスフォーラム(OECD/GSF)「小型高強度極短パルスレーザーに関するワークショップ」関西研で開催		
		7月4日	尾身 科学技術政策担当大臣 関西研究所(木津)視察		
		7月11日	「きつづ光科学館ふおとん」の開館		
		8月8日～10日	「サイエンスキャンプ2001」を開催		
		9月12日	第4号原研認定支援ベンチャー 株式会社アライドレーザー設立		
2002 平成14	2002 平成14	12月13日、14日	第3回光量子科学研究シンポジウムを開催		
		1月8日	「原研・機構統合準備室」を設置		
		3月25日	軟X線域光学素子の評価システムを開発		
		4月28日	エネルギー回収超伝導線型加速器の開発に成功		
		5月2日	ペタワット(千兆ワット)X線源への道を拓く		
		5月28日	エネルギー回収超伝導線型加速器の開発に成功		
		6月21日	ITBL 棟完成・利用開始記念式典を開催		
		8月2日	ITBL研究開発に関する協力協定の締結		
2002 平成14	2002 平成14	9月2日～4日	第4回創造的研究のための大規模データマネジメントシンポジウム(4Th LDMCR: Large Data Management for Creative Research)開催(多目的ホール)		
		9月12日、13日	高強度場科学のためのレーザー制御に関する研究会を開催(関西)		
		9月29日	きつづ光科学館ふおとん来館者数5万人達成		

年	年度	月日	トピックス	所長	組織	
2003 平成15		11月28、29日	第4回光量子科学研究シンポジウムを開催(関西)	田島俊樹	日本原子力研究所	
		2月17日	第3回ITBL シンポジウムの開催(東京)			
		3月26日	軟X線レーザーを用いてピコ秒の時間分解能で微細構造観察に成功			
		3月28日	極短パルス・超高出力ペタワットレーザーを完成			
	2003 平成15	9月1日	超短パルス自由電子レーザーで自発的な周波数の変調に成功			
		9月8日～12日	第25回自由電子レーザー国際会議(つくば)			
		9月11日	高繰り返し、高ビーム品質で世界 最高のレーザー平均出力360Wを達成			
		10月24日	「日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との統合・新法人設立準備に係る推進体制に関する協力協定」の締結			
		11月12日	原研「報告と講演の会」(けいはんなプラザ)			
		11月18日	小型高強度レーザーを用いた新方式のイオン源の実証実験に成功 —がん治療用の粒子加速器の小型化に大きな期待—			
		11月20日、21日	第5回光量子科学研究シンポジウム			
		11月27日	レーザーを用いた大気中微粒子計数技術による産業用計測装置の開発に成功			
	2004 平成16	5月30日	福田祐仁研究員がレーザー学会優秀論文発表賞を受賞			田島俊樹
		5月	『高いコヒーレンスをもつ軟X線レーザーを利用した新固体分光法の構築』が、独立行政法人科学技術振興機構(JST)の戦略的創造研究推進事業(CRESTタイプ)に採択			
7月1日		文部科学省から「経済活性化のための研究開発プロジェクト(リーディング・プロジェクト)」を受託(3カ年計画)				
7月、8月		S-cube(Super Science Seminar)夏休み特別セミナー(7月21日、22日、8月22～24日)				
8月4日～6日		高校生を対象としたサイエンスキャンプ2004を開催				
8月16日		韓国原研との協定に新たなプログラム「先端光量子科学研究」を追加				
10月14日		超新星爆発の光が重元素を生成した証拠を発見				
11月11日		独立行政法人日本原子力研究開発機構法案衆議院可決				
11月26日		独立行政法人日本原子力研究開発機構法案参議院可決				
12月3日		独立行政法人日本原子力研究開発機構法公布、施行				
2005 平成17	1月4日	2法人統合に先立つネットワーク及び電話網の統合	日本原子力研究開発機構			
	3月16日	「日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との統合・新法人設立準備に係る推進体制に関する協力協定の一部を改正する協定」の締結				
	3月21日	極短パルス高強度レーザー研究に関する日本原子力研究所、光州科学技術院光量子科学研究所及び中国科学院物理学研究所との間の覚書の締結				
	2005 平成17	5月11日		S-cube (Super Science Seminar) 第100回セミナー		
		7月4日～8日		第14回国際レーザー物理ワークショップ(LPHYS'05)を開催		
		7月5日		レーザーによる陽子加速で偏光方向の制御によるエネルギー増大効果を発見 —粒子線がん治療装置の超小型化などに期待—		
		7月25日		田島関西研究所長がFarrington Daniels Awardを受賞		
		10月1日		独立行政法人日本原子力研究開発機構(原子力機構)発足		
		10月		ビーム物理研究会第1回ビーム物理若手奨励賞受賞決定(小瀧 秀行)		
		10月18日		第18回(平成17年度)松尾学術研究助成金授賞		
		11月8日		小林秀雄保安管理課長が、平成17年度原子力・放射線安全管理功労者表彰において、環境放射能対策功労者賞を受賞		
		11月13日		木の津まつりに出展		
		11月13日		きつづ光科学館ふおとん秋の企画展「佐藤名誉館長の実験教室『磁石と宇宙』」を開催		
	11月20日	関西光科学研究所(木津地区)施設公開				
	2月16日～18日	RCNP-JAEA Workshop on Nuclear Photon Science “Hadron-nuclear physics probed by photon” を大阪大学核物理研究センターと共催				
	2月28日	レーザーを用いて原子の化学状態を制御 —新しい光による物質分離法へ—				

年	年度	月日	トピックス	所長	組織
2006 平成18		3月18日	きつづ光科学館ふおとん、新しい映像ソフトの上映	田島俊樹	日本原子力研究開発機構
		3月28日	田島俊樹関西光科学研究所長が諏訪賞を受賞		
	2006 平成18	4月3日	レーザーによるコンパクトながん治療装置開発のための重要な技術を発見 ー陽子線によるがん治療装置の小型普及化に向けてー		
		5月10日～12日	「日韓中極短パルス高強度レーザー研究協力に関するワーク ショップ」と「第7回光量子科学研究シンポジウム」を共同開催		
		7月1日	量子生命フロンティア研究特定ユニット設立		
		7月25日	コンパクトなレーザーでエネルギーのそろった指向性の良い電子ビームを発生 ー小型で高性能な電子加速器の実現に手がかりー		
		8月30日	きつづ光科学館ふおとん、来館者数20万人達成記念&開館5周年記念式典を開催		
		9月1日	超新星爆発の光による重元素生成の原理を解明ー重元素はどの超新星爆発でも同じように生成されていたー		
		12月6日	田島俊樹関西光科学研究所長が仁科記念財団から第52回仁科記念賞を受賞		
		11月14日、15日	『光医療産業バレー』けいはんな国際フォーラム開催		
2007 平成19	2007 平成19	5月6日	ノーベル化学賞を受賞された白川英樹博士による 特別講演会開催		
		5月21日	レーザーによる卓上高性能X線源を開発 ー高解像度イメージング技術に適した光源として医療診断応用に期待ー		
		5月28日	関西文化学術研究都市建設促進議員連盟(会長:谷垣禎一前財務相)関西光科学研究所を視察		
		7月9日	高品質のレーザー駆動陽子線の繰返し生成に成功 ー小型粒子線がん治療器の実現へ大きく前進ー		
		7月30日	高市早苗科学技術政策担当大臣(当時)が 関西光科学研究所を視察		
		8月1日～3日	「サマーキャンプ2007」を開催		
		8月6日～10日	セカンドアジアンスカースクール(Second Asian Summer School)開催		
		8月9日	小型装置で世界最高のレーザー出力を達成 ー高コントラストの高強度レーザー光を実現ー		
		9月18日	飛翔鏡「光速で進行するプラズマで創られた鏡」を実証 ー超高強度場科学へのブレークスルーへー		
		10月1日	「光医療研究連携センター」発足		
12月6日	「けいはんな光医療産業バレーシンポジウム」開催				
2008 平成20	2008 平成20	4月1日	関西光科学研究所 レーザー技術利用推進室を敦賀本部に設置	河西俊一	
		5月19日	「関西光科学研究所 レーザー技術利用推進室」の発足記念フォーラムを開催		
		5月22日	レーザー駆動陽子線の生成効率向上を実現 ー医学利用や産業利用を目指した小型陽子線加速器の実現へ大きく前進ー		
		5月30日	第32回レーザー学会業績賞(進歩賞)を受賞		
		6月17日、7月1日	関西光科学研究所探検ツアー		
		7月7日	京都府立城南高校へ講師派遣		
		7月27日	地元自治会対象施設見学会の開催		
		7月31日、8月1日	「第9回 光量子科学研究シンポジウム」開催		
		8月6日～8日	「サマーサイエンスキャンプ2008」を実施		
		8月15日	関西光科学研究所 光科学推進センター設置(センター長 児玉 了祐(客員研究員、大阪大学教授)メンバー 杉山 僚 他12名)		
		10月19日	関西光科学研究所(木津地区)施設公開		
		11月27日	第3回けいはんな光医療産業バレー拠点創出シンポジウム “「がんの予 防・診断・治療」最前線!”を開催		
		11月30日	きつづ光 科学館ふおとん 来館者 30 万人達成!		
	1月19日～23日	「第2回レーザー駆動相対論的プラズマの科学・産業・医療応用に関する国際シンポジウム」を開催			
	1月23日	第1回「最先端の光の創生を目指したネットワーク研究拠点プログラム」シンポジウムを開催			



年	年度	月日	トピックス	所長	組織	
2009 平成21		1月23日	「スーパーサイエンスセミナー(S-Cube)」第150回記念講演	河西俊一	日本原子力研究開発機構	
		1月31日、2月1日	「ふおとん・けいはんな実験屋台村」の開催			
		2月5日	「第1回京都府職場で取り組む健康づくり表彰」で表彰			
		3月6日	ガンマ線ビームを用いて隠れた同位体の位置と形状を測定			
	2009 平成21		4月13日			強く相互作用した電子の集団励起を世界で初めて観測 －高温超伝導機構解明への応用にも期待－
			4月23日			世界初 レーザー駆動陽子線照射によるヒトがん細胞のDNA2本鎖切断を実証 －超小型粒子線がん治療装置の臨床実証へ大きく前進－
			4月27日			金属で嚴重に遮へいされた爆発物の非破壊測定法を発明
			8月3日			「同志社大学と独立行政法人日本原子力研究開発機構との教育・研究に関する協定」の締結について(お知らせ)
			10月13日			ナノ粒子ターゲットを用いた新しいレーザー駆動イオン加速手法を世界で初めて実証 －小型で低価格の粒子線がん治療装置の開発につながるブレークスルー－
			10月18日			関西光科学研究所木津川市開設10周年記念式典開催
			10月21日、22日			第10回光量子科学研究シンポジウム開催
			10月29日			第4回光医療産業バレー拠点創出シンポジウムを開催
			11月30日			光速で進行する飛翔鏡からの反射光の強度を飛躍的に向上 －原子中の電子の観測・制御や超高強度場の実現へ弾み－
2010 平成22		12月4日	第16回PMRC コロキウムを開催			
		1月17日	第3回木津川市民駅伝大会に参加			
		2月2日	第2回文部科学省「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」シンポジウムを開催			
		3月10日	次世代光源用の直流電子銃で世界最高の500kVの電圧を達成			
		4月5日	光の圧力で、粒子にエネルギーを限りなく与えられることを理論的に提唱 －超小型粒子線がん治療装置開発に大きく前進－			
2010 平成22		5月12日	太陽系に存在する最も希少な同位体タンタル180が超新星爆発のニュートリノで生成されたことを解明			
		6月17日	ナノスケールの金属表面形状変化を瞬時に観察 －レーザー加工の初期プロセス解明に期待－			
		6月28日	「彩都」の医薬基盤研究所と「けいはんな」の日本原子力研究開発機構光医療研究連携センターと「播磨科学公園都市」の兵庫県立粒子線医療センターによる共同研究＝リサーチトライアングル・プロジェクト＝がスタート			
		9月15日	第47回けいはんな光医療産業バレー研究会で講演			
		3月11日	東日本大震災			
2011 平成23	2011 平成23	5月25日	大阪ニュークリアサイエンス協会賞受賞(レーザー励起X線源を用いた軟X線顕微鏡による細胞内小器官のその場観察技術の開発)	西正孝		
		8月17日	初めて見た 生きた細胞の超微細構造の観察に成功 －夢の顕微鏡:レーザープラズマ軟X線顕微鏡の開発で実現－			
		9月15日	氷に「メモリー」があることを発見 －惑星進化の謎解明に期待－			
2012 平成24	2012 平成24	3月2日	短波長化が可能なコヒーレントX線発生の原理実証に成功 －レーザー光の高次高調波の短波長化が可能に－			
		4月20日	高強度レーザーを用いた超高出力ガンマ線の発生機構を発見 －新しい超高出力・超短パルスガンマ線源の提案－			
		5月29日	大強度電子ビームの超伝導加速を実現 －高輝度X線の発生と医療診断応用等に道を拓く－			
		7月20日	高強度レーザーを用いて世界最高エネルギー陽子線を発生 －レーザーを使った小型粒子線がん治療へさらに一歩前進－			
		3月14日	次世代光源用光陰極直流電子銃から500keV大電流ビーム生成に成功			
		6月4日	X線による曇気像を初めて観測 －プラズマの密度の濃淡によるX線の屈折を利用したX線光学素子の実用化に弾み－			

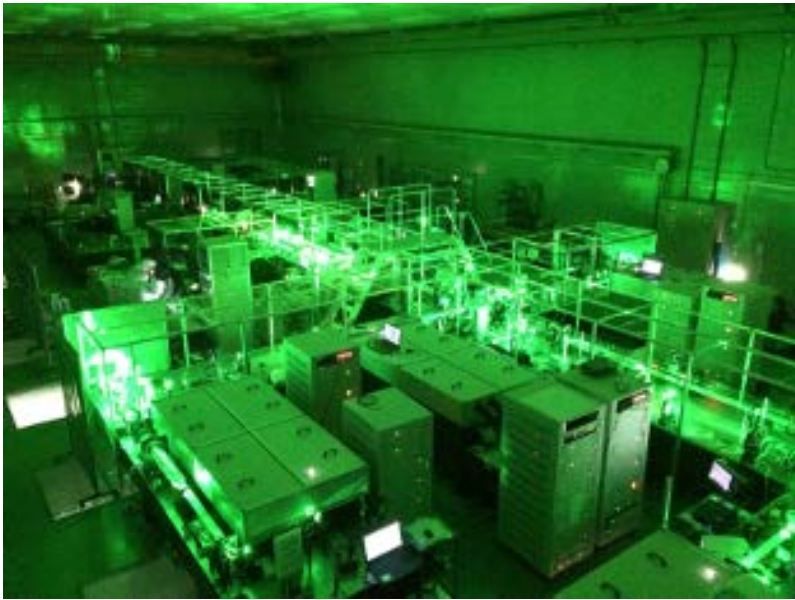
年	年度	月日	トピックス	所長	組織		
2013 平成25	2013 平成25	11月1日	紫外線が金属を透過することを確証 厚さ8ミリメートルの金属ナトリウムを透過した光による微小物体の撮像に成功	西正孝			
		11月21日	宇宙核時計ニオブ92の起源が超新星爆発ニュートリノであることを理論的に解明 -超新星爆発から太陽系誕生まで100万～3000万年と評価-				
		11月25日	Liの分析も可能な電子顕微鏡用高エネルギー分解能軟X線分光器の開発に成功				
2014 平成26	2014 平成26	4月	新しいレーザー装置 (QUADRA-T)、施設共用装置としての運用を開始	小森芳廣			
		4月15日	平成26年度文部科学大臣表彰 科学技術賞受賞 (生きた細胞の内部構造をその場観察できる軟X線顕微鏡の研究)				
		4月22日	蛍光X線ホログラフィー法により リラクスー強誘電体の局所構造の3次元可視化に成功 - 新規高機能誘電・圧電材料実現へのブレークスルー -				
		8月25日	レーザーコンプトン散乱ガンマ線を用いて50年前に予言された光核反応理論を実証 -超新星ニュートリノ反応の解明や核セキュリティへの応用が期待される-				
		8月29日	DNAの曲がりやすさにも遺伝子発現情報が含まれている - J-PARCにおける中性子準弾性散乱実験とシミュレーション計算により、DNAと水と水の運動の観測に成功 -				
		9月30日	量子ビーム応用研究センター ポルトン・ボール 副センター長 退職				
		10月28日	「第1回レーザー駆動多価重イオン加速による原子核フロンティア研究会」開催				
		11月13日、14日	第15回光量子科学研究シンポジウムの開催				
		12月18日、19日	「国際拠点としての環境整備ワークショップ」開催				
2015 平成27	2015 平成27	1月14日	重粒子による高いがん治療効果をもたらす「DNAの傷の塊(かたまり)」を発見 -放射線によって生じるDNAの傷の微視的分布の観測に世界で初めて成功-	日本原子力研究開発機構			
		1月16日	きょうと健康づくり実践企業認定				
		1月19日	山口 俊一 内閣府特命担当大臣、J-KAREN御視察				
		2月17日	コンパクトERL加速器建設チーム、諏訪賞を受賞				
		2月28日	木津地区の厚生行事(奈良墨のにぎり墨体験)を実施				
		3月10日	光で鉄の原子核を一気に加速 -光は天体現象や元素合成過程の解明に迫る新しい手段となるか?-				
	2015 平成27	2015 平成27	4月15日			平成27年度文部科学大臣表彰 科学技術賞受賞 (高回折効率収差補正軟X線ホログラフィック回折格子の研究)	内海渉
			4月27日			これまでになく強く明るいX線を発生する新たな技術誕生へ - 毎秒1億回の電子ビーム・レーザー衝突でX線を作る -	
			5月14日			第30回日本顕微鏡学会論文賞(顕微鏡法基礎部門)受賞	
			5月20日～22日			京都スマートシティエキスポ2015へ参加	
			6月19日			「暮らしの中の科学を考えるけいはんなサロン」で講演(「放射線の生体への影響を探る」鹿園直哉)	
			6月23日			里山保全活動(「ナラ枯れ」)	
			6月28日～7月03日			HOPEミーティング、リンダウノーベル賞受賞者会議に参加(中瀬正彦)	
			7月9日			京都府立南陽高校 サイエンスリサーチ科第2学年サイエンス講座出張講義	
			7月10日			河内哲哉研究推進室長代理が「第7回泰山賞 レーザー進歩賞」を受賞	
			7月16日			第2回きょうと健康づくり実践企業表彰式	
			8月9日			日本原子力学会関西支部オープンスクールに参加	
	2015 平成27	2015 平成27	7月、8月			きつつ光科学館「ふおとん」DE 夏期イベント開催	
			8月28日			X線自由電子レーザー-SACLA見学会に参加	
			10月15、16日			第16回光量子科学研究シンポジウム開催	
			10月21日			International Workshop HPCI 戦略プログラム 分野1 成果報告会 Supercomputational Life Science (SCLS) 2015 ベストポスター賞受賞	
			10月25日			関西光科学研究所(木津地区)施設公開	
			10月2日			第10回けいはんなビジネスメッセへ出展	
			10月30日			科学研究費助成事業(科研費)の審査委員表彰(早川岳人)	

年	年度	月日	トピックス	所長	組織	
2016 平成28		11月20日	第15回山崎貞一賞(計測評価分野)受賞(小池雅人)		日本原子力研究開発機構	
		11月21日～23日	“けいはんな”体感フェア2015 @ナレッジキャピタル			
		11月11日	第176回S-Cube(体験科学授業)開催			
		11月30日	放射線医学総合研究所 黒木理事が木津地区をご視察			
		11月30日	世界工学会議2015(WECC2015)への出展(～12月2日)			
	2016 平成28		1月11日		レーザーでトンネルコンクリートの健全性を高速で検査する - レーザー計測技術の高度化により、遠隔・非接触のトンネル安全性検査の高速化に道筋 -	内海渉
			2月4日		第177回S-Cube(体験科学授業)開催	
			2月17日		京都府国際課留学生の科学館来館	
		2016 平成28	4月1日		国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構「略称【量研(QST)】」が発足	
			5月22日～27日		第15回X線レーザー国際会議	
			7月4日		セルゲイ・ブラノフ研究員が第43回欧州物理学会ハンス・アルヴェーン賞を受賞	
			10月13日		大阪大学と包括連携協定締結	
	2017 平成29		10月23日		関西光科学研究所(木津地区)施設公開	量子科学技術研究開発機構
			11月24日、25日		光・量子ビーム科学合同シンポジウム	
			12月22日		関西光科学研究所歴代所長懇談会	
2017 平成29		2017 平成29	1月29日	きつづ光科学館ふおとん来館者数60万人を達成	河内哲哉	
			4月	日本物理学会・第72回年次大会(2017年)学生優秀発表賞受賞		
			4月4日、5日	量子ビーム科学研究部門 第1回物質材料意見交換会		
			4月12日	第1回量子生命科学研究会開催		
			4月17～23日	科学技術週間 ふおとんdeサイエンス 2017		
			5月9日、10日	光・量子ビーム科学合同シンポジウム2017 Opto 2017 Symposium on Photon and Beam Science		
			5月	5月ふおとんフェスティバル 2017		
			5月15日	光子と光子の相互作用の検証方法を提案 -量子電磁力学が20世紀に予測した現象の理解が期待される-		
			6月11日～25日	レーザーを用いた高性能非破壊劣化インフラ診断技術開発		
			6月	ふおとん親子工作		
			7月9日～16日	レーザー駆動高エネルギー粒子と放射線に関する夏の学校(カプリ島、イタリア)		
			7月29日、30日	「青少年のための科学の祭典2017全国大会」ブース出展		
7月	ふおとん夏休みイベント					
8月1日～3日	西内上席研究員が第13回日本加速器学会奨励賞受賞					
8月2日	平成29年度「科学のまちの子どもたち」を育てる木津川市立学校教員研究会研修会					
8月	ふおとん工作夏まつり					
8月1日	レーザー生成プラズマ光源の光強度増大現象を発見 -生物細胞を観察する超解像顕微鏡の実現や次世代半導体露光機の低コスト化へ-					
8月18日	採血が不要、非侵襲血糖値センサーの実用化に挑戦 -QST第1号ベンチャー ライトタッチテクノロジー株式会社誕生-					
11月24日	光量子ビーム科学シンポジウム2017「光量子ビーム科学コ・クリエーション」(阪大、量研合同開催)					
12月7日	ドイツヘルムホルツ機構ドレスデン-ローゼンドルフ研究所(HZDR)と覚書締結					
12月11日	ELI-BL(チェコ)と覚書締結					
12月22日	プラズマの特異点からの強力な軟X線バーストを発見					

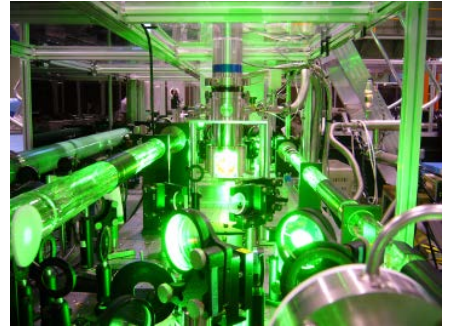




# 主な施設共用装置

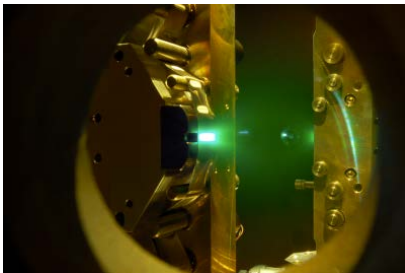


## J-KAREN

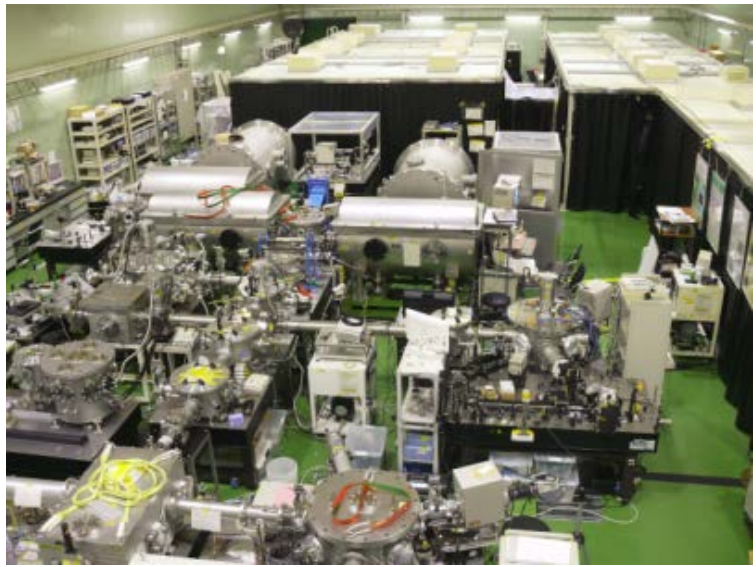


励起中の  
チタンサファイア結晶

## X線レーザー装置



X線レーザー発生用  
プラズマ



## QUADRA-T



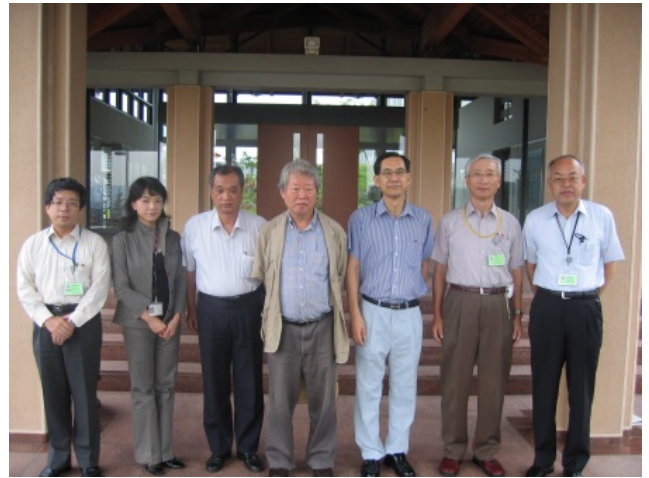
レーザー用大型回折格子



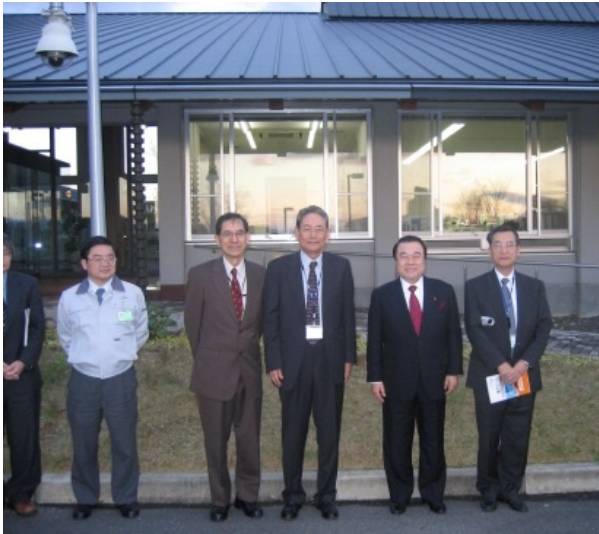
## ご視察・ご訪問



殿塚理事長記念植樹 (2006.6.29)



立花隆氏来訪記念 (2006.8.31)



冬柴鐵三国土交通大臣ご視察 (2006.12.10)



高市早苗内閣府特命担当大臣ご視察 (2007.7.30)



山口俊一内閣府特命担当大臣ご視察 (2015.7.19)  
(佐藤ゆかり議員、安藤裕議員、河井木津川市長)



大塚拓議員ご視察 (2016.10.17)



# メモリー



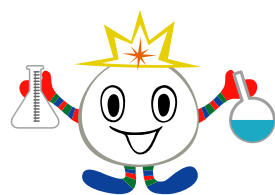
国際拠点としての環境整備ローカルWG（2014.9）



田島俊樹所長、木村豊秋光量子ビーム利用研究ユニット長 退任記念  
(2008.3.28)



田島俊樹特別研究員 ミュンヘン大学赴任壮行会（2008.9.17）



ロビーのにぎわい



映像シアター



ふおとんくんと一緒に！



工作教室



レーザーラボ







## 写真で見る軌跡

### 【1995(平成7)年度～2017(平成29)年度】 播磨地区

#### 大型放射光施設SPring-8と原研との関わりについて

大型放射光施設 SPring-8(Super Photon ring-8 GeV)に係る様々な議論を経て、1987年度(昭和62年度)に理研に放射光研究費(加速管の技術開発)が認可された。1988年(昭和63年)1月に原研と理研は「大型放射光施設の研究開発に関する協力協定」を締結し、10月に理研駒込分所で「大型放射光施設研究開発共同チーム」が発足した。

1989年(平成元年)6月にはSPring-8の建設用地が兵庫県播磨科学公園都市に決定された。後年、理研が兵庫県から公園都市内の約141haの用地について現物出資を受け、原研には理研から無償貸与された。1990年度(平成2年度)には、原研に線型加速器の建設費、理研に蓄積リング電磁石の製造費用が認められ、以後、施設建設が本格化した。原研は線型加速器、シンクロトン加速器、一部の共用ビームライン、一部の建家・ユーティリティの建設に加えて、原研独自の研究に活用するためのビームラインを4本建設した。

1997年(平成9年)12月には原研ビームラインBL14B1で放射光が初めて観測され、1998年10月にはBL11XUで、1999年2月にはBL23SUで放射光が観測された。2000年(平成12年)には原研の放射光物性研究棟が竣工し、原研の利用系職員は全員放射光物性研究棟に集まった。

これ以降、原研の放射光利用研究が本格化した。BL22XUには2002年5月から放射光が導入され、専用ビームライン4本体制が整った。原研は2005年10月からSPring-8の経営から離脱し、以後、専用ビームラインユーザーとして研究を続けた。

2016年4月に量子科学技術研究開発機構(量研:QST)が発足し、BL11XUとBL14B1が量研に移籍したものの、原子力機構と協力を保って放射光利用研究を継続している。

## 1994年以前(SPring-8の建設)



1989年(平成元年)6月  
建設地を兵庫県播磨科学公園都市に決定  
提供:理化学研究所

1990年(平成2年)2月  
用地造成開始



1990年(平成2年)9月  
原研と理研の共同チームが播磨に  
「大型放射光施設播磨事務所」を開設  
提供:理化学研究所



## 1994年以前(SPring-8の建設)



1991年(平成3年) 原研と理研がSPring-8の建設工事に着手  
提供:理化学研究所



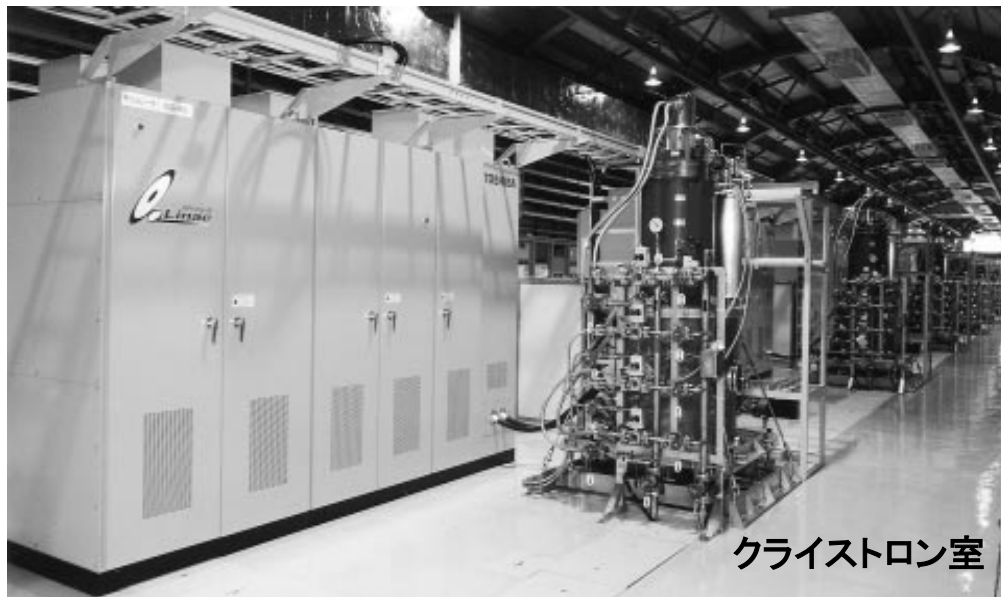
1993年(平成5年)5月  
SPring-8、ESRF、APSの3極で研究協力協定を締結  
(左から、上坪リーダーとペトロフESRF所長、モンクトンAPS所長)  
提供:理化学研究所



1994年(平成6年)10月  
「特定放射光施設の共用の促進に関する法律」(平成6年法律第78号)施行 JASRIを「放射光利用研究促進機構」に指定  
提供:理化学研究所

# 1995（平成7）年度

## 4月 線型加速器棟で機器の据え付け開始



## 6月 全部で10本の共用ビームラインの詳細設計作業を開始

**8月 シンクロトン加速器棟で電磁石の据え付け開始**



提供: 理化学研究所

**10月 RI実験棟着工(理研)**

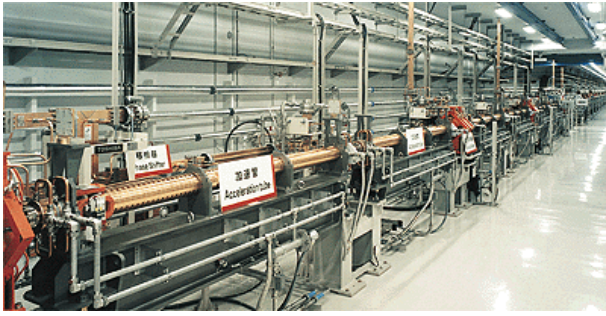


**10月1日 原研利用系の第1陣が播磨に異動**

**3月 線型加速器 機器単体での試験終了**



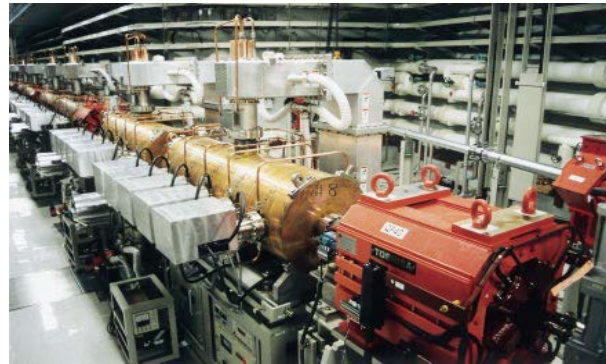
# 1996（平成8）年度



加速管室

4月1日  
原研利用系の播磨異動完了

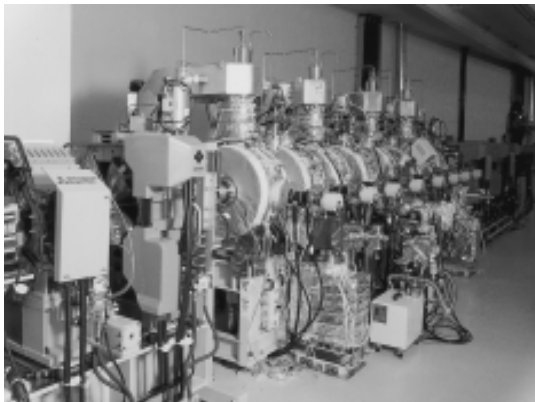
8月1日  
線型加速器でビーム運転開始



シンクロトン入射・加速部

10月28日～29日  
兵庫県立先端科学技術支援センター  
においてSPring-8シンポジウム開催

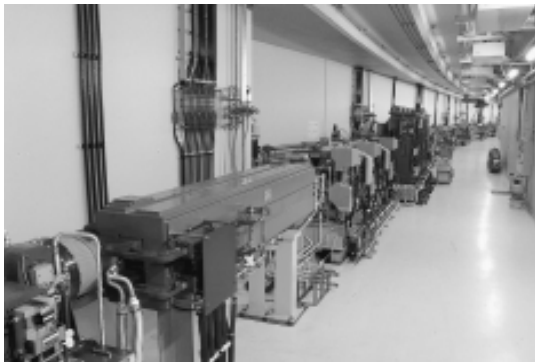
12月10日  
シンクロトン加速器 ビーム運転開始  
/ビーム周回を確認



蓄積リングRF加速空洞  
提供: 理化学研究所

12月16日  
シンクロトン加速器 8GeV加速に成功

12月  
真空封止アンジュレータ4台を蓄積  
リングに設置 (BL09XU、BL41XU、  
BL45XU、BL47XU)



蓄積リング電磁石等  
提供: 理化学研究所

3月13日  
シンクロトンから蓄積リングへの  
電子ビーム取り出し開始

3月14日  
蓄積リングでビーム周回を確認

3月25日  
50 $\mu$ Aでのビーム蓄積に成功

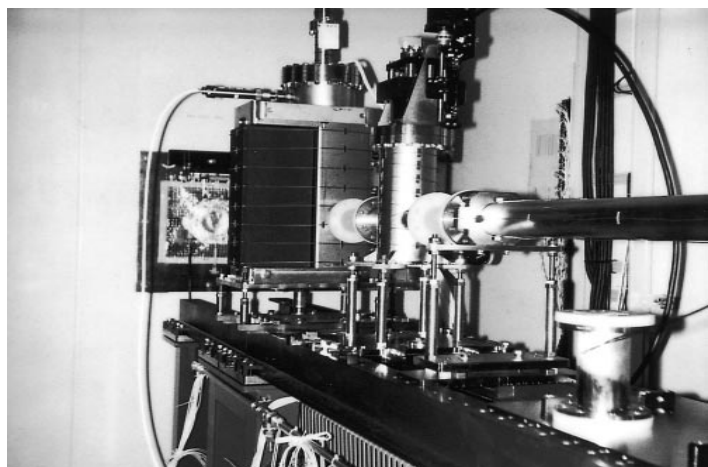
### 3月26日 BL02B1で偏向電磁石で発生した放射光を初めて観測



BL02B1のフロントエンドのスクリーンモニターで観測された偏向電磁石から発生した放射光 (SPRING-8で放射光の発生が最初に確認された瞬間)



中央制御室から上記の映像を見て、歓声を上げて拍手喝采する共同チームのメンバーの面々  
提供: 理化学研究所



偏向電磁石から発生した放射光を初めて観測したBL02B1のフロントエンド部

# 1997（平成9）年度

4月1日 関西研究所 大型放射光開発利用研究部に改組

## 10月6日 大型放射光施設 SPring-8供用開始

SPring-8蓄積リング棟実験ホールで記念式典挙行(8日から実験開始)  
(谷垣科技庁長官、加藤科学技術政務次官、貝原兵庫県知事、吉川原研理事長、菊田SPring-8利用者懇談会会長、国会議員12名、有馬理研理事長、伊原財団理事長、ペトロフESRF所長、モンクトンAPS所長、周中国科学院前院長)



記念プレートの贈呈〈有馬理化学研究所長(右)とJASRI伊原理事長(左)〉



御来賓の方々



貝原兵庫県知事らによる記念植樹



ご挨拶(谷垣科技庁長官)



8月3日-8日 「第6回放射光装置技術国際会議  
(SRI '97)」を姫路で開催



12月4日 原研ビームラインで初めて光学  
ハッチに放射光を導入開始  
(BL14B1)

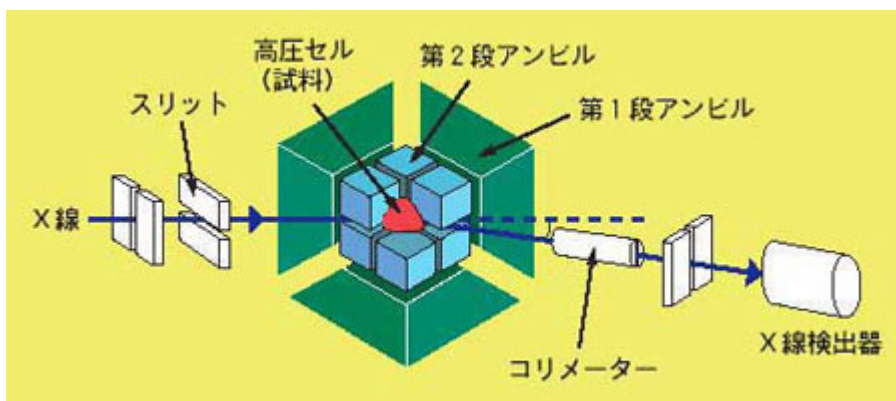


3月13日 SPring-8放射光利用研究で初めての研究成果  
— 地球深部マントル不連続面対応の高温高压X線観察実験に成功 —

愛媛大学、日本原子力研究所(内海渉)、高輝度光科学研究センター、SPring-8利用  
者懇談会高压地球科学サブグループ

Science 279 (5357), 1698 - 1700 (1998)にて論文発表

[http://www.spring8.or.jp/ja/news\\_publications/press\\_release/1998/980313/](http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/press_release/1998/980313/)



SPEED-1500を用いた高温高压下でのX線その場観察実験の概念図

# 1998（平成10）年度

4月1日 関西研究所 放射光利用研究部に改組

## 4月2日 SPring-8共同チーム解散

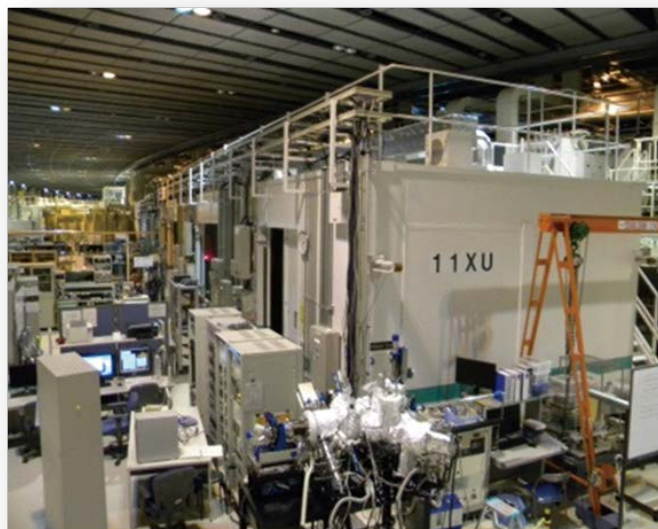


解散式で挨拶する上坪リーダー

## 5月13日 SPring-8蓄積リングが100mAを達成

1.平成9年3月	蓄積リングのビーム試験調整運転開始
2.平成9年4月	フェーズ1の電流値20mAにほぼ近い19.6mAを達成。これにより、同年10月からの供用開始への見通しがつく。
3.平成9年10月	共同ビームラインの供用開始 蓄積リングのビーム電流は当初設計値の約20%(20mA)で放射光の利用が開始された。その後、供用と併行して100mAの蓄積が可能となる真空容器まで、電子による真空チェンバー内の機器の焼き出しが実施され、平成10年2月にほぼ必要な真空度が実現された。
4.平成10年3月11日	20mAから100mAに変更申請「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」
5.平成10年4月21日	上記変更申請の許可
6.平成10年5月13日	100mAの達成

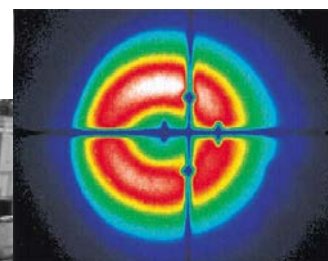
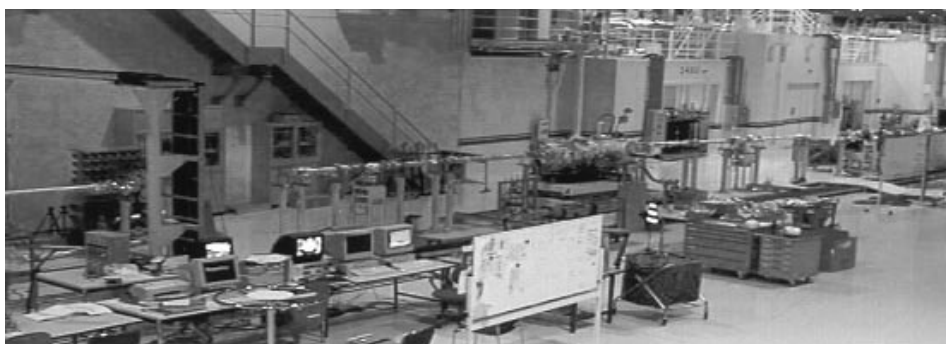
10月22日 原研BL11XU アンジュレータ放射光を観測



10月31日～11月3日 「第2回放射光利用による材料科学国際会議」を神戸国際交流会館で開催



2月 原研BL23SU アンジュレータ放射光を観測





## 1999（平成11）年度

4月1日 兵庫県立大学大学院物質理学研究科 表面界面物性学連携講座発足

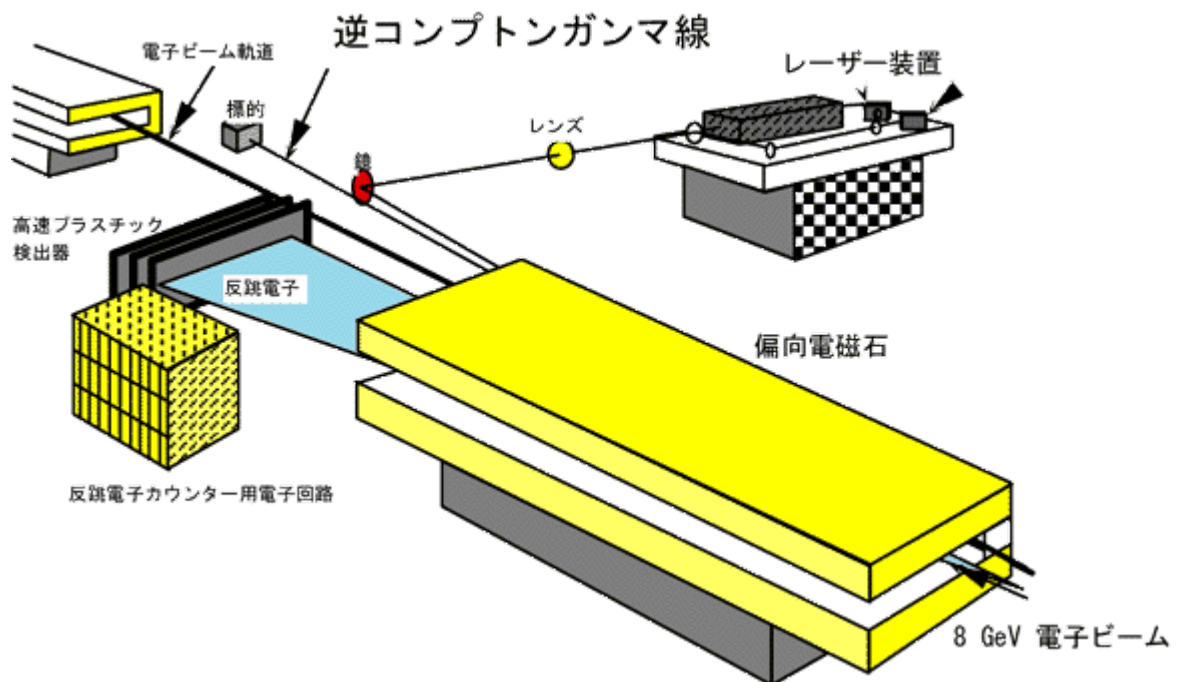
7月16日 大型放射光施設SPring-8で世界最高エネルギーの逆コンプトンガンマ線ビーム発生に成功

大阪大学核物理研究センターレーザー電子光グループ（名古屋大学、山形大学、甲南大学及び京都大学等との共同研究グループ）、日本原子力研究所先端基礎研究センター、(財)高輝度光科学研究センター

大阪大学核物理研究センターのレーザー電子光グループ（名古屋大学、山形大学、甲南大学及び京都大学等との共同研究グループ）、日本原子力研究所先端基礎研究センターおよび(財)高輝度光科学研究センターは、1999年（平成11年）7月1日に、SPring-8のBL33LEPで、24億電子ボルトという世界最高エネルギーの逆コンプトンガンマ線（レーザー電子光）ビームの発生に成功した。

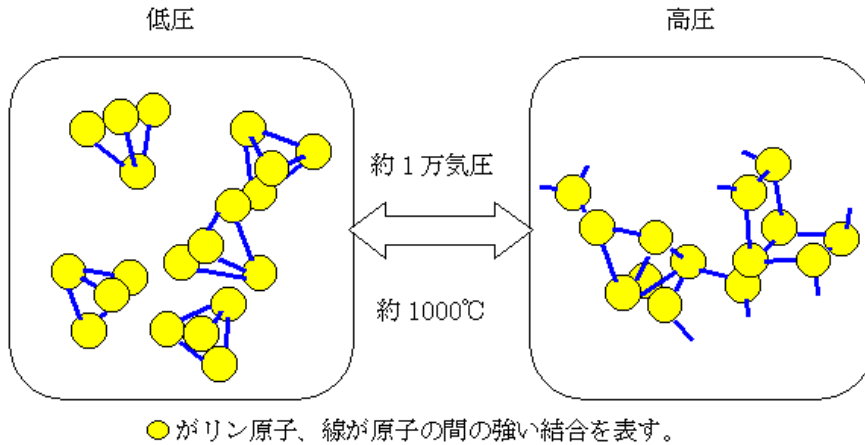
逆コンプトンガンマ線とはレーザー光が高エネルギー電子ビームと正面衝突し、跳ね返された結果得られる高エネルギー光である。この実験では80億電子ボルトの電子ビームに紫外レーザー光を衝突させることにより、最高エネルギーが24億電子ボルトの逆コンプトンガンマ線が得られた。これまではフランスの15億電子ボルトが最高であった。

この成果は、SPring-8によって世界最高に細くしぼられた高エネルギー大強度電子ビームが得られたこと（加速器技術）、大強度のレーザーが開発されたこと、および放射線測定技術が格段に進歩したことによって達成された。



1月26日 純粋な液体の急激な構造変化を世界で初めてその場観察  
 —圧力により誘起される液体リンの一次相転移を観る—

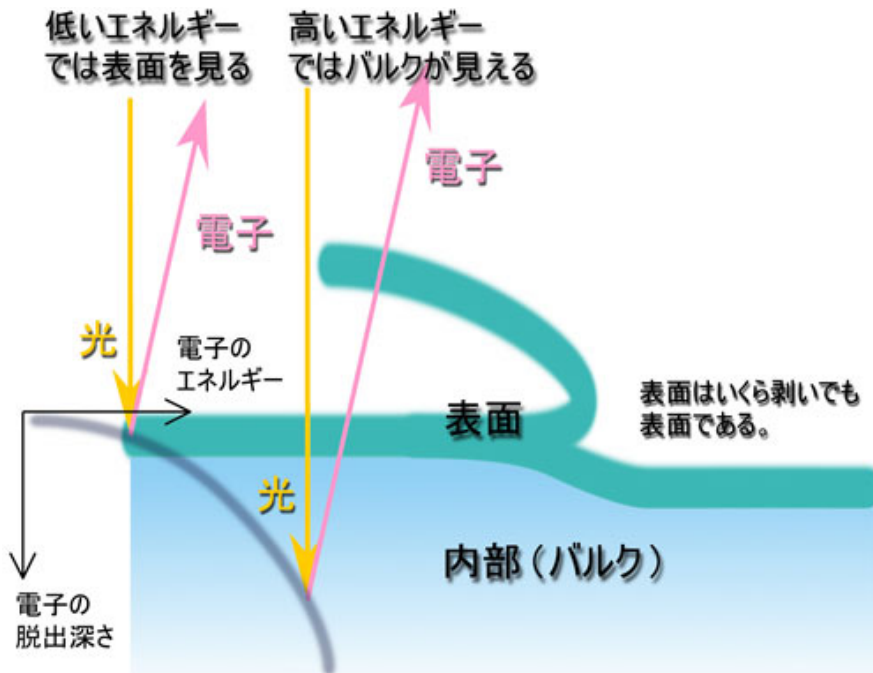
日本原子力研究所(片山芳則ら)、高輝度光科学研究センター  
 Nature 403,170 (2000)にて論文発表



1月26日 SPring-8 軟X線放射光利用で世界で初めて固体の真のバルク電子  
 状態の高分解能光電子分光に成功

大阪大学、日本原子力研究所(斎藤祐児ら)、高輝度光科学研究センター  
 Nature 403, 396 (2000)にて論文発表

[http://www.spring8.or.jp/ja/news\\_publications/press\\_release/2000/000126-2/](http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/press_release/2000/000126-2/)



## 2000（平成12）年度

4月1日 関西研究所 放射光科学研究センターに改組

## 7月26日～31日 第11回X線吸収微細構造国際会議(XAFS-XI)を赤穂で開催

参加国数は23カ国で、日本214名、アメリカ43名、ドイツ26名、フランス19名で、総計400名が参加した。我が国では1992年に神戸で行われた第7回会議以来、2回目の開催となった。会議では、基調講演以外の一般セッションが3つの会場で並行して行なわれた。ポスターセッションは、3日間、連日約120件の発表が行われた。赤穂市長主催の歓迎レセプションでは、獅子舞と赤穂義士太鼓が催され、外国人にも好評であった。SPring-8見学会には約300人が参加した。小田稔先生の「Dreams of the Cosmos」と題する特別講演は立ち見が出るほどの盛況ぶりであった。また、20社の展示、最新のラボラトリーXAFS 装置等の紹介が行われ、企業展示も大盛況であった。最終日には、XAFS創始者であるワシントン大のStern教授に対して、国際XAFS学会よりIXS Outstanding Achievement Awardが授与された。

計画段階で設定された本会議の特徴は、

- (1) 第3世代の放射光源を利用したXAFS研究の発表の場
  - (2) アジア諸国を中心とした参加者への援助
  - (3) XAFSの産業利用を促進
- である。





6月 放射光物性研究棟利用開始(原研利用系職員を集約)



8月4日 「第6回DV-X $\alpha$ 研究会奨励賞」を受賞

村松康司

「DV-X $\alpha$ 法と放射光励起軟X線発光・吸収分光法による機能材料の電子構造解析」

9月30日～10月3日 「X線・中性子線を利用した高温高压下での結晶科学に関する国際ワークショップ」をSPring-8で開催

International Workshop on Crystallography at High Pressure and High Temperature using X-rays and Neutrons The 3rd International Workshop by the IUCr Commission on High Pressure



International Workshop on  
"Crystallography at High Pressure and High Temperature  
using X-rays and Neutrons"

September 30 - October 3, 2000  
Public Relations Center, SPring-8, Japan

Program			
Random Systems:		10:00-12:20	October1
Novel Structures of Simple Systems:		14:00-17:15	
Geophysics:		8:00-12:45	October2
Poster Session:		14:00-17:30	
Crystal Chemistry:		8:00-12:30	October3
Material Science:		14:00-15:40	

Organized by: IUCr Commission on High Pressure  
SRRC, Japan Atomic Energy Research Institute  
Japan Synchrotron Radiation Research Institute

Information: <http://www.geocities.co.jp/Technopolis/1954/IUC/2000/>  
E-mail: [iucr2k@spring8.or.jp](mailto:iucr2k@spring8.or.jp)

## 2001（平成13）年度

### 11月21日 「第1回日本高圧力学会学会賞」を受賞

下村 理

「放射光を用いた高圧下での物質構造研究の推進」

### 12月3日 尾身幸次科学技術政策担当大臣 関西研究所(播磨)をご視察

大臣はこの日SPring-8、ニュースバル、兵庫県粒子線医療センター、姫路工業大学高度産業科学技術研究所等を視察され、兵庫県先端科学技術支援センターにおいて、ご昼食中に産官学の連携について懇談された。



[http://www.spring8.or.jp/ja/news\\_publications/publications/news/no\\_01/#visitor2](http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/publications/news/no_01/#visitor2)

### 3月27日 「第11回応用物理学会講演奨励賞」を受賞

高橋正光

「半導体表面研究のための超高真空X線回折計」

～ Gallery ～



播磨科学公園都市 光都プラザの秋 メタセコイア



播磨科学公園都市 チューリップ園



# 2002（平成14）年度

5月22日 原研BL22XU 光学ハッチにアンジュレータ放射光を導入



6月1日 文科省ナノテクノロジー総合支援プロジェクト事業 放射光を利用したナノ構造・機能の計測・解析を受託

2002（平成14）年度～2006（平成18）年度

7月10日 放射光施設で貴金属複合ペロブスカイト型酸化物触媒の自己再生機能を解明

日本原子力研究所（西畑保雄、水木純一郎）、ダイハツ工業株式会社  
Nature 418, 164-167 (2002)にて論文発表

[http://www.spring8.or.jp/ja/news\\_publications/press\\_release/2002/020711/](http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/press_release/2002/020711/)

新しく開発したペロブスカイト型酸化物触媒が自動車の排ガス中で自己再生機能を有することを、大型放射光施設(SPring-8)の原研材料科学ビームラインBL14B1の放射光X線を利用した原子レベルでの解析により初めて明らかにした。

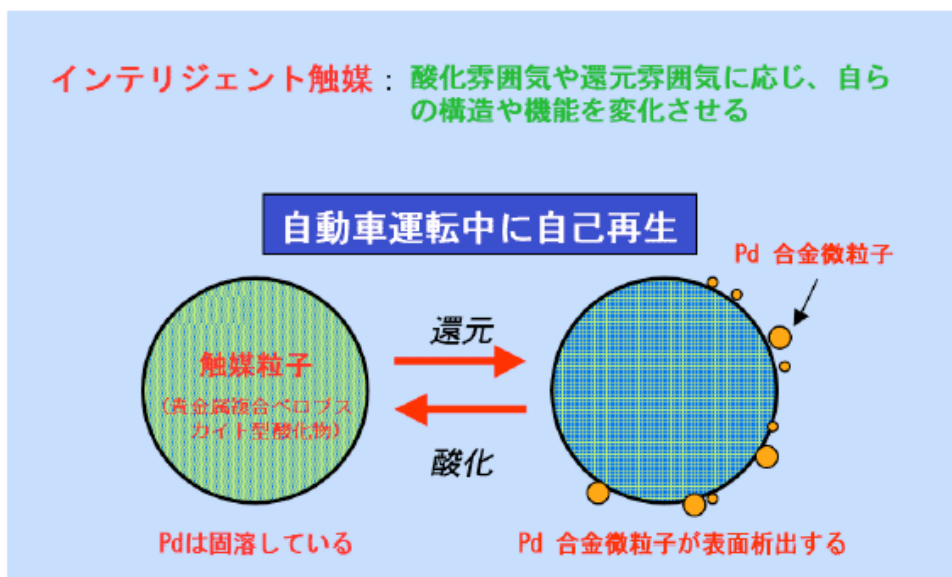


図4 酸化還元雰囲気変動下における貴金属の固溶と析出

10月17日 「Isamu Abe Prize」を受賞

中谷健

「An Application of PC Based off-the-shelf Measurement System」

2002年10月14日から17日に、イタリア(フラスカッティ)で開催された第4回 International Workshop on Personal Computers and Particle Accelerator Controls (PCaPAC)において、中谷健研究員(電子物性研究グループ)の「An Application of PC Based off-the-shelf Measurement System」(共同研究者:細田直康 他4名)が「Isamu Abe Prize」を受賞した。同賞は、加速器のPC制御において革新的な開発・提案を行った若手研究者に贈られる。

1月14日 「日仏工業技術会第6回論文賞」を受賞

水木純一郎

「放射光における日仏技術協力-ESRFとSPRing-8を中心に」

～ Gallery ～



佐用町の大イチョウ



佐用町の川沿いの桜並木道



三日月町のルピナスまつり

# 2003（平成15）年度

## 7月1日 クォーク5個から出来ている新しい粒子(新バリオン)発見

大阪大学、日本原子力研究所、高輝度光科学研究センター、その他の国内外の大学と研究所(19機関、52名)からなるレーザー電子光(LEPS)研究グループ(代表者は大阪大学核物理研究センターの中野貴志教授)

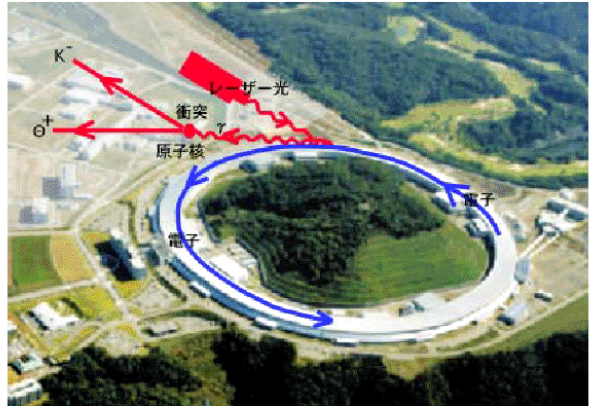
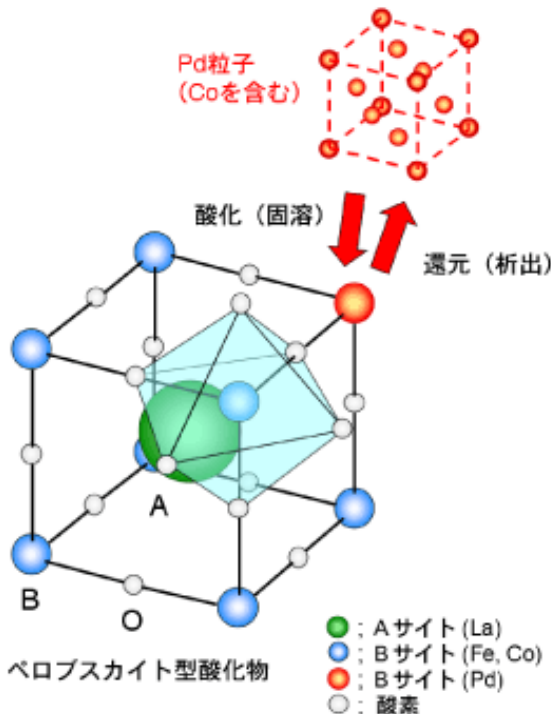


図1. SPRING-8における蓄積電子ビームにレーザー光を照射し、跳ね返された高エネルギーガンマ線を原子核標的にぶつけて放出される粒子の観測を行ってクォーク5個からなる新粒子を発見した。

## 7月10日 「第17回独創性を拓く先端技術大賞」で「経済産業大臣賞」を受賞

ダイハツ工業株式会社、日本原子力研究所(西畑保雄)

「『インテリジェント触媒』の研究開発と実用化～自己再生 型排ガス浄化用自動車触媒～」



酸化雰囲気ではPdはペロブスカイト酸化物のBサイトを占有しているが、還元雰囲気では一部ペロブスカイト構造を壊しながらPdは結晶外へ析出する。このとき還元条件が厳しければ一部のCoも同時に析出して合金を形成する。ところが再酸化によりPdは(Coも含めて)再びペロブスカイト結晶中に固溶する。このような貴金属Pdの出入りは酸化還元雰囲気の変動に応じて起るので、結果として粒成長は抑制される。



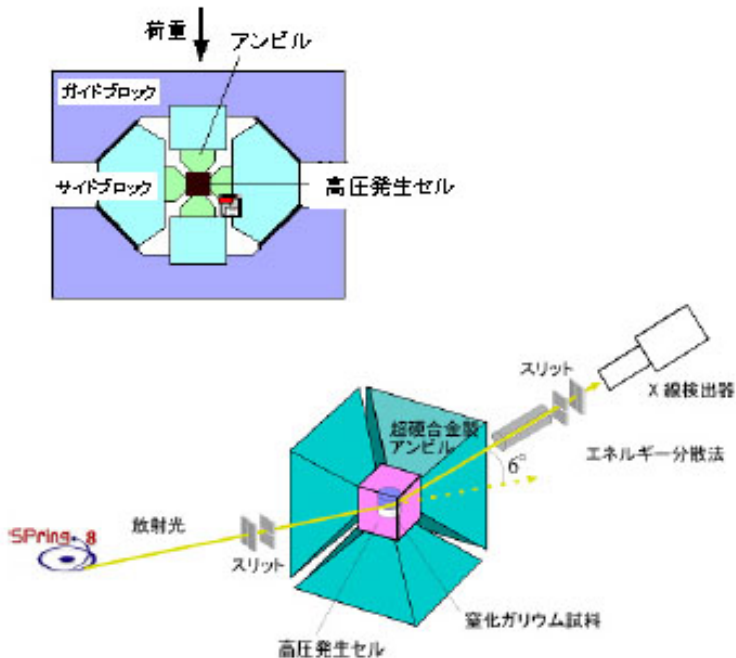
10月24日 高温高圧技術を用いた窒化ガリウム単結晶の合成に成功  
—青色発光素子材料の開発における新手法の確立—

内海 渉

Nature Materials, 2, 735-738 (2003)にて論文発表



放射光を用いた高温高圧下  
X線回折実験装置概念図



11月21日 「第15回応用物理学会講演奨励賞」を受賞

盛谷 浩右

「超熱酸素分子ビームによるCu{111}表面の酸化過程」

11月28日 「第17回日本IBM科学賞」を受賞

村上 洋一

「共鳴X線散乱法による電子軌道秩序の観測手法の開発とその応用」

12月11日-12日 「JAERI国際ワークショップ“X線散乱と電子構造”」を  
SPring-8で開催

1月1日 下部マントルにおける炭酸塩鉱物の安定性と新しい高圧相

愛媛大学、東京工業大学、海洋科学技術センター、高輝度光科学研究センター、  
日本原子力研究所、名古屋大学

Nature 427, 60 (2004)にて論文発表

[http://www.spring8.or.jp/ja/news\\_publications/press\\_release/2004/040101/](http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/press_release/2004/040101/)

## 2004（平成16）年度

4月24日 第12回SPring-8施設公開に出展

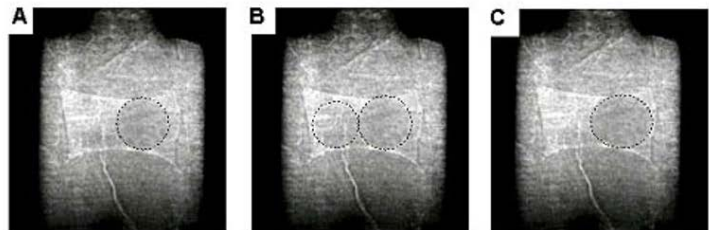
5月20日 SPring-8蓄積リングでトップアップ運転開始

6月21日 文部科学省ナノテクノロジー総合支援プロジェクト 平成15年度放射光グループ成果報告会「放射光利用ナノテク最前線2004」を開催

10月27日 液体リンの相分離を放射光を用いて観察  
—液体の相転移研究に新たな手がかり—

片山芳則ら

Science, 306(5697), 848-851 (2004)にて論文発表



1000°C、1万気圧で観測された液体リンの二相分離状態のX線透過像

10月29日 「第45回真空に関する連合講演会優秀ポスター賞」を受賞

鉢上隼介

「N<sup>+</sup>ビーム照射Si酸化窒化膜におけるN化学結合状態の放射光XPS測定」

11月29日 「第4回山崎貞一賞(材料分野)」を受賞

ダイハツ工業株式会社、日本原子力研究所(西畑保雄)

「自己再生型排ガス浄化用自動車触媒の研究と実用化」

# 1月18日 放射光で高温超伝導の発現機構解明に迫る —室温超伝導体は作れるのか—

日本原子力研究所(福田竜生、水木純一郎)、東北大学金属材料研究所、  
高輝度光科学研究センター

Phys. Rev. B 71, 060501(R)にて論文発表

[http://www.spring8.or.jp/ja/news\\_publications/press\\_release/2005/050118/](http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/press_release/2005/050118/)

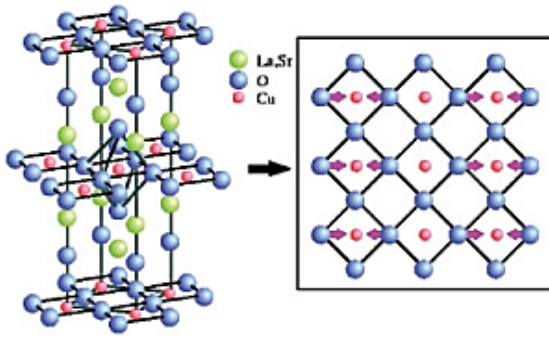


図3.  $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ の結晶構造(左)と、結合伸縮モードにおける $\text{CuO}_2$ 面内での原子の動き(右)

高温超伝導体には銅原子と酸素原子とで構成される $\text{CuO}_2$ 面が共通に存在し、この面内の酸素の動きが高温超伝導の発現に重要な役割を果たしていると考えられている。本研究では、銅原子と酸素原子の結合距離の変化を伴う、結合伸縮モードと呼ばれる格子振動を測定している。

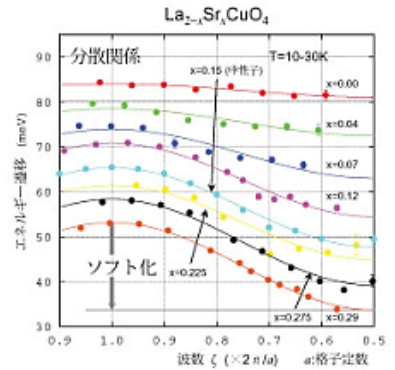


図4. 測定された結合伸縮モードの分散関係

Sr濃度の増加とともに、ソフト化(エネルギーの低下)が大きくなっていることが分かる。

## 3月3日-4日 「原研放射光科学研究シンポジウム」をSPring-8で開催

**原研**  
**放射光科学研究シンポジウム**

講演：公募による協力研究成果：7件  
 原研：放射光科学研究センター：2件  
 中性子利用研究センター：2件  
 先端基礎研究センター：2件  
 ポスター発表：公募による協力研究成果：10件

【主催】 日本原子力研究所 関西研究所 放射光科学研究センター  
 【日時】 2005年3月3日(木) 13:00 ~ 18:00  
 3月4日(金) 9:00 ~ 14:50  
 【会場】 SPring-8放射光普及棟 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
<http://jaeri01.spring8.or.jp/>

※SPring-8のロゴマーク



# 2005（平成17）年度

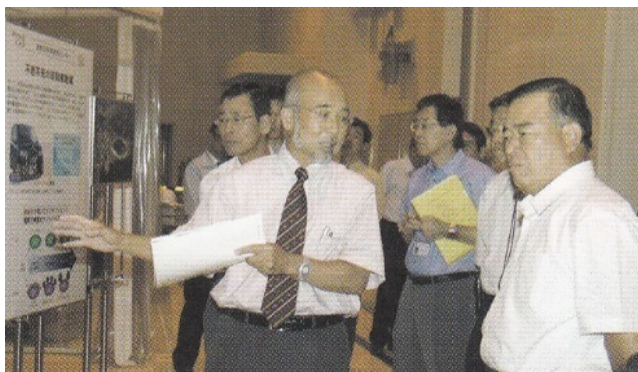
4月23日 第13回SPring-8施設公開に出展

5月21日 「第54期日本材料学会優秀講演発表賞」を受賞

菖蒲敬久

「アナライザを用いたひずみスキニング法の表面効果の補正」

7月25日 中山成彬文部科学大臣が  
SPring-8をご視察



10月1日 独立行政法人日本原子力研究開発機構の発足に伴い、  
量子ビーム応用研究部門 放射光科学研究ユニットに改組

10月1日 原子力機構がSPring-8の運営から離脱

2月21日 放射光を用いたガリウムひ素半導体成長モニターの開発

高橋正光ら

Phys. Rev. Lett. 96, 055506 (2006) にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2005/p06022101/index.html>

## 放射光を用いた ガリウムひ素半導体成長モニターの開発

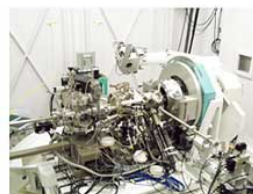


日本原子力研究開発機構X線量子ダイナミクス研究グループ  
高橋 正光 副主任研究員

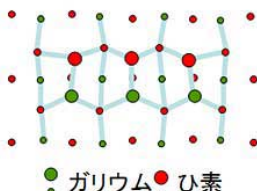
結晶成長中の表面の原子配列と  
原子の種類を同時に特定

ポイント1

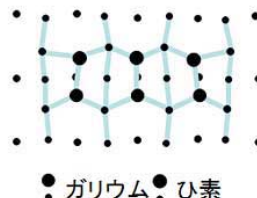
結晶成長装置と放射光との融合



本手法による  
「カラー」  
表面構造



従来法による  
「モノクロ」  
表面構造



ポイント2

複数波長のX線を利用  
(可視光の「カラー」画像に相当)

3月2日-3日 「第1回JAEA放射光科学研究シンポジウム」をSPring-8で開催

**第1回日本原子力研究開発機構 (JAEA) 放射光科学研究シンポジウム**

極限環境下の結晶・液体構造、強相関電子系の電子励起・軌道秩序  
電極・触媒界面反応ならびに溶液反応機構の解明など24件の成果報告

**主催**  
'06 3月2日(木)13:00 ~ 18:00 3月3日(金) 9:00 ~ 14:30  
日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門 放射光科学研究ユニット  
●お問い合わせ: 放射光科学研究ユニット 0791-38-2632

場所: SPing-8 3号及4号 兵庫県伊丹市伊丹町東町1-1  
http://jaer01.spring8.or.jp

放射光科学研究ユニット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研究者による講演、情報交換、討論を行って、JAEAにおける放射光科学研究の推進を目的に開催された。口頭発表13件、ポスター発表12件の最新成果が報告された。極限環境下の結晶・液体構造、強相関電子系の電子励起・軌道秩序、電極・触媒反応ならびに溶液反応機構の解明等の研究発表において活発な質疑応答が行われた。このシンポジウムは以後毎年開催されている。

3月28日 「資源・素材学会論文賞」を受賞

東北大学(高橋洋平、松原英一郎、鈴木茂、岡本吉則、小松卓哉、早稲田嘉夫)、  
原子力機構(小西啓之、水木純一郎)  
Materials Transactions, 46(3), 637-642 (2005)にて論文発表  
「In-situ X-ray Diffraction of Corrosion Products Formed on Iron Surfaces」

地上見学  
研究現場

**放射光科学研究 ~原研4大ビームライン~**

放射光科学研究センター (SRRC) では大型放射光研究施設SPring-8の放射光を4本の原研ビームラインに導いて物質の解析や創成を行っています。

**BL11XU : 材料科学ビームラインⅡ**

BL11XUでは、半導体や金属のナノ構造化過程を調べています。また、超伝導現象の機構解明を目指して酸化物高温超伝導体の電子状態の研究を行っています。



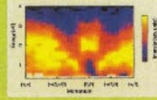
ナノ構造半導体の作成に使われる分子線エビタキシー装置



BL11XU外観



電子状態を測定するX線非弾性散乱装置



高温超伝導体の電子状態マップ

**BL23SU : 重元素科学ビームライン**

BL23SUでは、半導体や金属の表面反応過程やDNAの放射線照射による損傷過程を調べています。また、ウラン化合物特有の電子状態と磁気的性質を調べています。



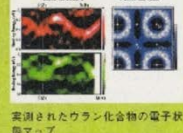
BL23SU外観



酸素分子ビームを用いた表面反応を連続するための表面化学分析装置



固体の電子状態を測定する光電子分光装置(左上)と磁気的性質を測定するX線吸収測定装置(右下)



実測されたウラン化合物の電子状態マップ

**BL14B1 : 材料科学ビームラインⅠ**

BL14B1では、自動車排気ガス中での触媒反応過程や高温高圧下の窒化ガリウム単結晶の成長過程など、特殊な環境下での物質の反応機構の解明と材料開発を行っています。



解明された自己修復型排気ガス触媒の反応機構



BL14B1外観



2500℃、10万気圧の極限環境に使用されるX線回折装置



高温高圧下の溶解状態から合成されたGaN単結晶

**BL22XU : 量子構造物性ビームライン**

BL22XUでは、低温高圧、低温強磁場などの極限環境下での構造研究を行っています。また、鉄鋼材料の応力腐食割れ機構の解明に役立つ残留応力分布測定を行っています。



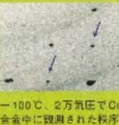
低温強磁場下の構造測定に使用される高圧測定用ネットワーク装置設計



BL22XU外観



原子配列構造を調べる低温高圧X線回折装置



~100℃、2万気圧でCd-Yb合金中に観測された秩序構造の出現



# 2006（平成18）年度

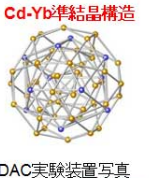
## 4月4日 低温高圧下のCd-Yb合金で多くのパターンの原子配置転換現象を観測 - 準結晶物質の謎の解明と新材料開発に突破口 -

原子力機構(綿貫徹ら)、東京大学物性研究所、東北大学多元物質科学研究所  
 Phys. Rev. Lett. 96, 105702 (2006)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2006/p06040401/index.html>

### 低温高圧下のCd-Yb合金で 多くのパターンの原子配置転換現象を観測

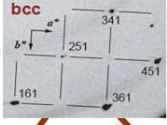
**準結晶は結晶ともアモルファスとも異なる第三の固体物質**

**Cd-Yb準結晶構造**




DAC実験装置写真

**bcc**



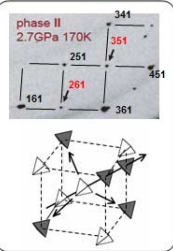
常温常圧での  
回折パターン  
(bcc:体心立方構造)



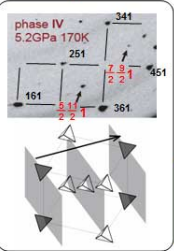
日本原子力研究開発機構放射光  
高密度物質科学研究グループ  
綿貫 徹 研究員

↓ 低温高圧の回折パターン ↓

**phase II**  
2.7GPa 170K



**phase IV**  
5.2GPa 170K



↓ 電子-格子相互作用が介在 ↓

**準結晶の実用材料化研究への展開**

- ・触媒活性化メカニズムの解明
- ・耐久・低温活性触媒の開発
- ・磁性材料、熱電材料など

結晶構造転移:全8種類の回折パターン(結晶の原子配列情報)  
 (新しいスポットが出現: 261,361....  $\frac{a}{2}, \frac{a}{2}, 1, \frac{c}{2}, \frac{c}{2}$ )

Cd-Yb:カドミウム-イットリウム  
DAC:ダイヤモンドアンビルセル

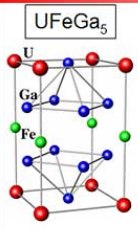
## 4月10日 ウラン化合物の電子状態の直接観測に成功

原子力機構(藤森伸一ら)、東京大学、京都産業大学、大阪大学  
 Phys. Rev. B 73, 125109 (2006)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2006/p06041001/index.html>

### 放射光角度分解光電子分光による ウラン化合物の電子状態の直接観測

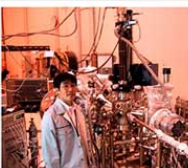
東京大学、京都産業大学、大阪大学との共同研究

**UFeGa<sub>5</sub>**



**ポイント1**  
ウラン化合物(UFeGa<sub>5</sub>)の詳細な電子状態  
(バンド構造とフェルミ面)を放射光角度分解  
光電子分光を用いて直接観測

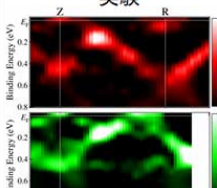
**ポイント2**  
ウラン化合物のバンド構造とフェルミ面の両者が  
相対論的バンド理論によって良く説明できた



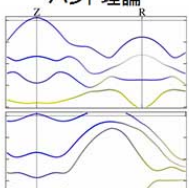
日本原子力研究開発機構  
先端物質電子構造研究グループ  
藤森 伸一 研究員  
(背景:角度分解光電子分光装置)

**バンド構造**

実験

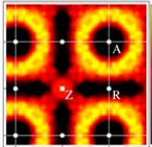


バンド理論

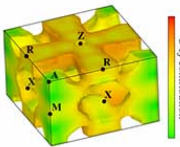


**フェルミ面**

実験



バンド理論





5月11日 平成18年度とやま賞(学術研究部門)」を受賞

片山芳則

「液体-液体1次相転移の発見をはじめとする液体・非晶質の高密度構造研究」



6月11日 「日本学術会議会長賞」／「第4回産学官連携功労者表彰」

ダイハツ工業株式会社、原子力機構(西畑保雄)

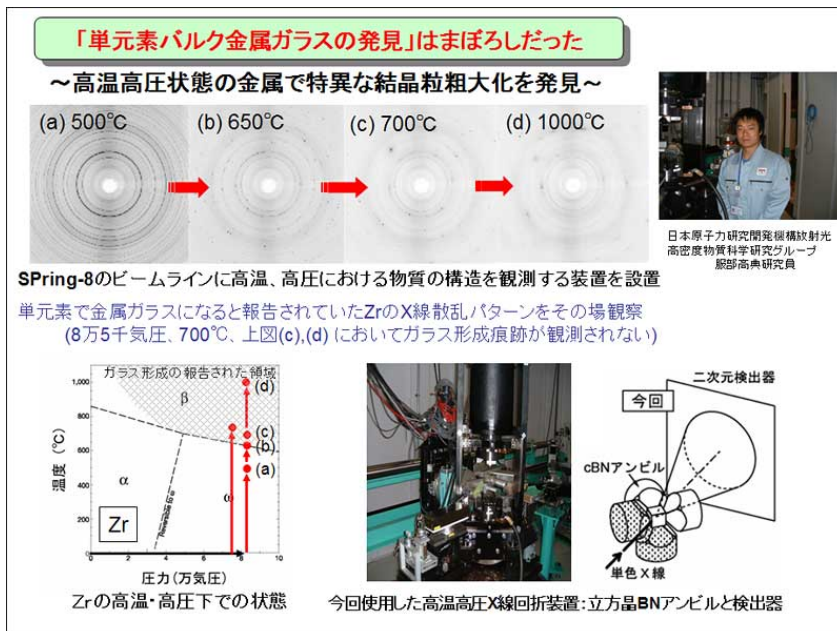
「インテリジェント触媒の開発」

8月1日 「単元素バルク金属ガラスの発見」はまぼろしだった  
—高温高圧状態の金属で特異な結晶粒粗大化を発見—

服部高典ら

Phys. Rev. Lett. 96, 255504 (2006)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2006/p06080101/index.html>



3月1日～2日 「第2回JAEA放射光科学研究シンポジウム」をSPring-8で開催

# 2007（平成19）年度

4月1日 文科省先端研究施設共用イノベーション創出事業ナノテクノロジー・ネットワークプログラム  
 「放射光を利用したナノ構造・機能の計測・解析」を受託  
 平成19(2007)～23年度(2011)

4月1日 NEDO水素貯蔵材料先端基盤研究事業  
 「水素と材料の相互作用の実験的解明」を受託  
 平成19(2007)～23年度(2011)

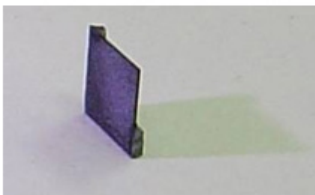
5月18日 **ダイヤモンドを超伝導に導く格子振動の発見**

原子力機構(Moritz Hoeschら)、早稲田大学、物質・材料研究機構、理化学研究所、高輝度光科学研究センター  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2007/p07051801/index.html>  
 Physical Review B 75, 140508(R) (2007)にて論文発表

## ダイヤモンドを超伝導に導く格子振動の発見

原子力機構と、早稲田大学、(独)物質・材料研究機構、理研、JASRIとの共同研究

ボロンドープダイヤモンド単結晶



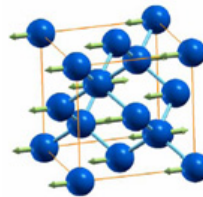
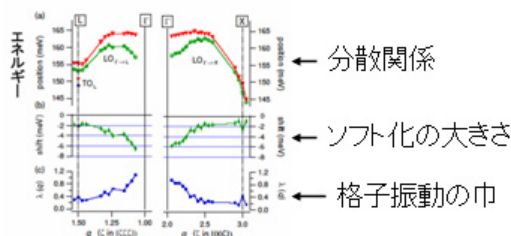
### ポイント1

CVD法によって厚さ100 $\mu$ mのボロンをドープしたダイヤモンド単結晶を作成することができた。

### ポイント2

SPring-8の非弾性散乱ビームラインによって格子振動エネルギーの運動量依存性(分散関係)を観測することができた。

観測された格子振動



ソフト化が観測された格子振動の実空間での動き

**研究分担** 原子力機構:研究提案、総括、実験、解析、  
 早稲田大学:単結晶試料作成、**物材機構**:超伝導測定 **理研、JASRI**:実験補助、ビームライン担当  
 \* 本研究は、原子力機構がSPring-8共同利用に申請し、採択され、共用ビームラインBL35XU  
 (非弾性散乱測定用、ビームライン担当者:BARON, 筒井)で実験が行われたものである。

6月28日 X線照射下における酸化チタンの光触媒作用の発現を確認  
 —光触媒の新たな応用に期待—

原子力機構(田村和久ら)、産業技術総合研究所、東京大学生産技術研究所  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2007/p07062801/index.html>  
 Electrochimica Acta, 52(24), 6938–6942 (2007)にて論文発表

**X線照射下における酸化チタンの光触媒作用の発現を確認**

—光触媒の新たな応用に期待—

X線照射下で光電流発生を確認

紫外線照射とX線照射の比較

日本原子力研究開発機構  
量子ビーム応用研究部門  
X線量子ダイナミクス研究Gr.  
田村和久 研究員

産業技術総合研究所  
環境管理技術研究部門  
光利用研究Gr.  
大古善久 研究員

**ポイント1**  
酸化チタン光触媒にX線を照射すると、紫外線照射時と同様に、電子-正孔対生成および電気化学的酸化反応が起きることを確認

**ポイント2**  
X線1光子当たり生成する電子-正孔対数が約15個と、放射線が高効率で電気(化学)エネルギーに変換されることを確認

↓

放射線と光触媒を組み合わせた新しいエネルギー生産方法や放射線治療法開発の可能性を示唆

7月27日 超伝導を引き起こす「重い電子」の不思議な振り舞いを捉えた  
 —「遍歴・局在転移」の過程が明らかに—

原子力機構(藤森伸一、芳賀芳範ら)、東京大学、京都産業大学、大阪大学  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2007/p07072701/index.html>  
 Nature Phys. 3, 618 (2007)にて論文発表

**超伝導を示す「重い電子」の局在・遍歴転移の直接観測に成功**

原子力機構先端基礎研究センター・東京大学・京都産業大学・大阪大学との共同研究

重い電子: 通常の数百倍の質量を持って動き回る遍歴電子  
希土類やアクチノイド化合物の特異な磁性や超伝導の原因

図1 「重い電子」遍歴・局在転移の概念図

図2 UPd<sub>2</sub>Al<sub>3</sub>の結晶構造

図3 UPd<sub>2</sub>Al<sub>3</sub>のバンド構造の温度依存性

重い電子の遍歴・局在転移を直接観測  
→具体的な過程を初めて明らかに

重い電子以外の電子も変化を示す  
→定説と異なる結果

基礎的な電子状態を解明  
→重い電子が示す超伝導機構解明へ

Nature Physics オンライン速報版(2007年7月1日)に掲載



## 2007（平成19）年度

8月30日 「JAEAサイエンス倶楽部」を開催

9月22日 「第1回日本物理学会若手奨励賞」を受賞

服部高典

「放射光を用いた高圧下におけるX線回折手法の開発および液体・結晶の精密構造解析」

妹尾仁嗣

「分子性導体における電荷秩序の理論研究およびその物性の系統的理解の探求」

9月23日 「日本物理学会第12回論文賞」を受賞

野村拓司

「Perturbation Theory of Spin-Triplet Superconductivity for  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$ 」

Journal of the Physical Society of Japan 69(11) 3678-3688 (2000)にて論文発表

10月19日～20日 「SPring-8供用開始10周年記念式典およびシンポジウム」が  
それぞれ姫路とCASTで開催



提供:理化学研究所



提供:理化学研究所

2月28日～29日 「第3回JAEA放射光科学研究シンポジウム」を  
SPring-8で開催

第3回 日本原子力研究開発機構 

# 放射光科学研究 シンポジウム



**発表内容：**原子力機構ビームラインで実施された施設共用  
・共同研究課題 30件の成果報告

**招待講演：**Jörg Zegenhagen (European Synchrotron Radiation Facility)  
「X-ray analysis of surfaces and interfaces at the ESRF」

日時：08年2月28日 (木) 13:00～18:00  
2月29日 (金) 9:00～15:00

場所：SPring-8放射光普及棟 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1

主催：日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所／  
量子ビーム応用研究部門 放射光科学研究ユニット

お問合せ：放射光科学研究ユニット  
TEL0791-58-2640 <http://www.harima.jaea.go.jp/>



# 2008（平成20）年度


4月1日 兵庫県立大学大学院物質理学研究科 量子シミュレーション  
科学連携講座発足

5月7日 「第16回SPring-8施設公開」に出展  
不老不死の自動車触媒 -自己再生する貴金属ナノ粒子の謎-

5月7日 文部科学省ナノテクノロジー・ネットワーク／重点ナノテクノロジー支  
援放射光利用研究成果報告会「ナノテクノロジー放射光利用研究の  
最前線」を大阪で開催

6月17日 半導体スピントロニクス材料実用化へのブレークスルー -動作温  
度上昇への鍵を放射光が解明-

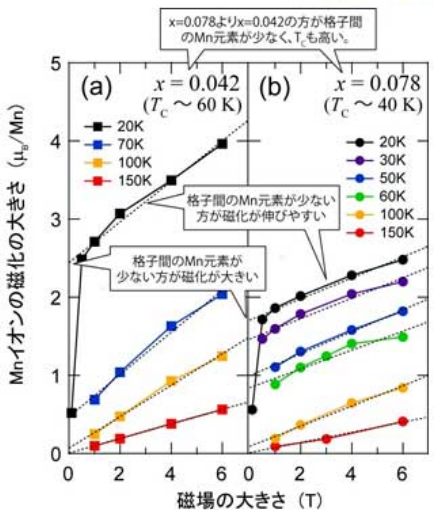
原子力機構(竹田幸治ら)、東京大学、広島大学  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2008/p08061701/index.html>  
 Phys. Rev. Lett. 100, 247202 (2008)にて論文発表



## 半導体スピントロニクス材料実用化へのブレークスルー -動作温度上昇への鍵を放射光が解明-

半導体スピントロニクス材料の有力候補:  $Ga_{1-x}Mn_xAs$

現在の最高動作温度: 約  $-93^{\circ}C$

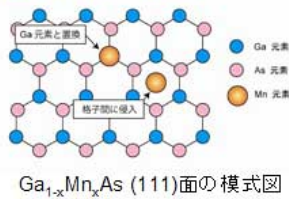


(a)  $x=0.042$  ( $T_c \sim 60$  K)      (b)  $x=0.078$  ( $T_c \sim 40$  K)


Mn-イオンの磁化の大きさ ( $\mu_B/Mn$ )

磁場の大きさ (T)

磁場に対するMnのもつ磁化の変化



Ga<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>As (111)面の模式図



日本原子力研究開発機構  
先端物質電子構造研究グループ  
竹田幸治 任期付研究員

なぜ動作温度が上昇しないのか？

↓

**半導体格子の隙間に侵入したMnが  
強磁性状態の邪魔をすることが明らかに**

↓

邪魔者排除で動作温度上昇の可能性  
材料開発に明確な指針

東京大学・広島大学との共同研究  
Physical Review Letters 24号に掲載予定



8月3日～6日 「第1回量子ビーム応用研究部門(QuBS)研究交流会」を播磨地区で開催



8月18日 「放射光科学技術における日中研究協力の実施取り決め」を締結



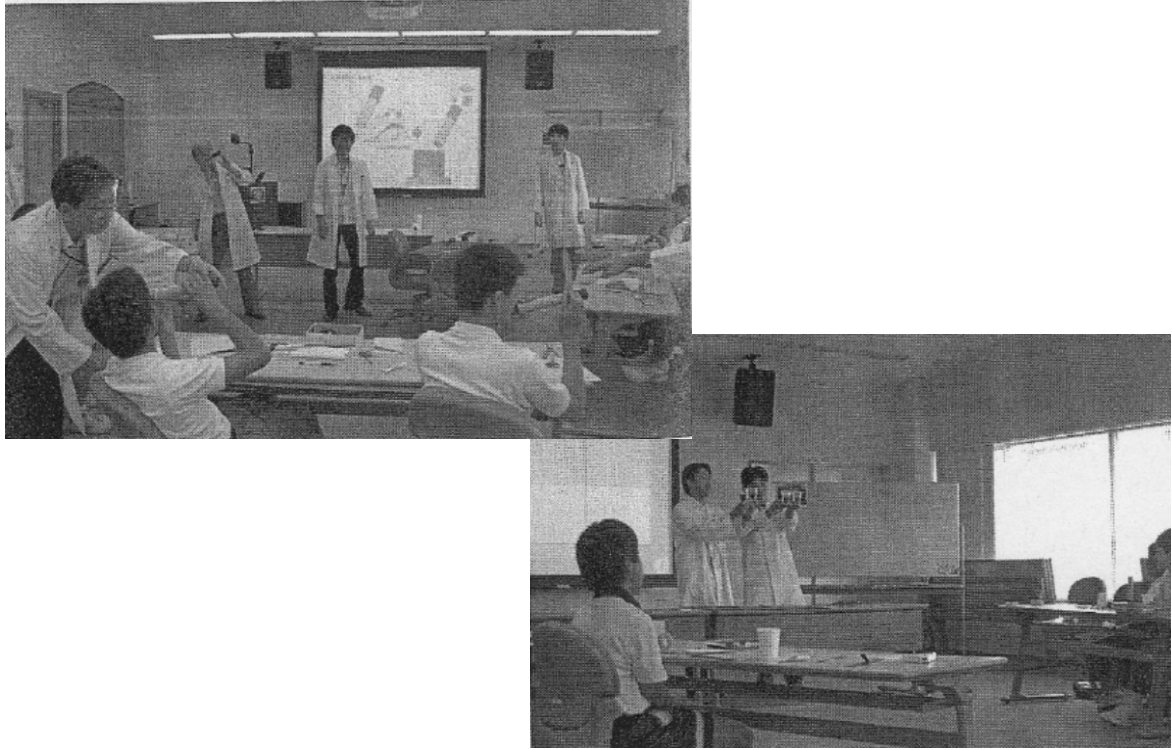
～ Gallery ～



*tigris*

# 2008（平成20）年度

8月26日 「JAEA サイエンス倶楽部(光で遊びましょう)」をSPring-8で開催



9月29日～10月8日 「第2回アジアオセアニアフォーラム放射光科学夏の学校  
-ケイロンスクール2008-」がSPring-8で開催され、講師を分担



JASRIのHPより  
[www.spring8.or.jp/ja/news\\_publications/publications/news/no\\_41/](http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/publications/news/no_41/)



10月20日 クリーンな水素エネルギー社会実現へ向けた材料開発へ指針  
 -水素とアルミニウムの直接反応によるアルミニウム水素化物の合成に成功-

齋藤寛之、青木勝敏

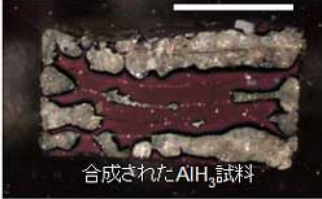
<https://www.jaea.go.jp/02/press2008/p08102001/index.html>

Appl. Phys. Lett. 93, 151918 (2008)にて論文発表

クリーンな水素エネルギー社会実現へ向けた材料開発へ指針  
 -水素とアルミニウムの直接反応によるアルミニウム水素化物の合成に成功-

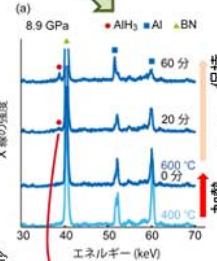
1. 直接反応によるアルミニウム水素化物の合成に世界で初めて成功しました。

↓

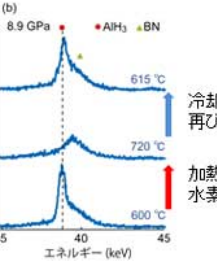


合成されたAlH<sub>3</sub>試料

2. 水素吸収過程とその逆反応である水素放出過程をSPRING-8の放射光を用いてその場観察しました。




(a) 8.9 GPa ● AlH<sub>3</sub> ■ Al ▲ BN  
60分  
20分  
0分  
400°C




(b) 8.9 GPa ● AlH<sub>3</sub> ▲ BN  
615°C  
720°C  
600°C


アルミニウム水素化物が生成

○ アルミニウム原子  
● 水素原子



アルミニウム水素化物の結晶構造

  
 量子ビーム応用研究部門  
 青木勝敏 上級研究主席

  
 量子ビーム応用研究部門  
 放射光高密度物質科学研究Gr  
 齋藤寛之 任期付研究員

- 直接反応法によって、アルミニウムへ異種金属を添加した新しい軽金属合金を実現することも可能になります。
- より低い圧力で水素を吸蔵する新しい水素吸蔵材料の開発につながれば、クリーンな水素エネルギー社会実現へ向けた一歩となります。

本研究は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託事業「水素貯蔵材料先端基礎研究事業」によるものです。

3月5日～7日 「第4回JAEA放射光科学研究シンポジウム(X-Ray and High Magnetic Field)」をSPRING-8で開催





# 2009（平成21）年度

4月26日 「第17回SPring-8施設公開」に出展 水素のちから

5月16日 「2008年分析化学論文賞」を受賞

平尾法恵・馬場祐治・関口哲弘・下山 巖・本田充紀  
 「放射光軟X線と光電子顕微鏡を組み合わせたナノメートルスケールの化学結合状態マッピング」  
 分析化学, 57(1), 41 (2008)にて論文発表




5月23日 「平成20年度日本材料学会論文賞」を受賞

新潟大学(鈴木賢治)、原子力機構(苜蒲敬久)、(株)東芝(和田国彦)、(財)ファインセラミックスセンター(松原秀彰)、川崎重工業(株)(川村昌志)  
 「基板回転EB-PVD遮熱コーティングの微構造と残留応力」  
 材料, 57(7), 674-680 (2008)にて論文発表



5月26日 「重い電子」が作るフェルミ面の直接観測に世界で初めて成功  
 —磁性と共存する不思議な超伝導の機構解明への糸口—

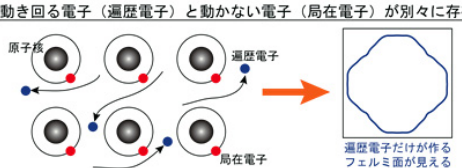
原子力機構(岡根哲夫ら)、東北大学、東京大学、京都産業大学  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2009/p09052601/index.html>  
 Phys. Rev. Lett. 102, 216401(2009)にて論文発表



「重い電子」が作るフェルミ面の直接観測に世界で初めて成功  
 —磁性と共存する不思議な超伝導の機構解明への糸口—

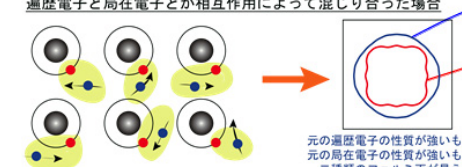
**放射光を使って、電気伝導についての金属固有の特徴を表すフェルミ面を見かけ上通常の電子の100倍以上重い電子が形成していることを直接観測**

動き回る電子（遍歴電子）と動かない電子（局在電子）が別々に存在



遍歴電子だけが作るフェルミ面が見える

遍歴電子と局在電子とが相互作用によって混じり合った場合



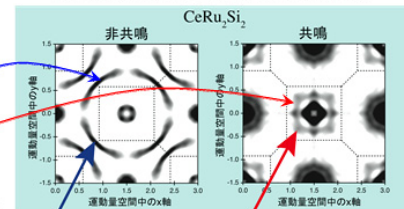
元の遍歴電子の性質が強いものと元の局在電子の性質が強いもの二種類のフェルミ面が見える

元は局在していた電子が「重い電子」として動き出し、電気伝導を担うようになる


↓

新たなフェルミ面を作る

非共鳴領域と共鳴領域の測定で異なるフェルミ面を観測



元は局在電子(4f電子)の性質が強い「重い電子」が作るフェルミ面



日本原子力研究開発機構  
 放射光先端物質電子構造研究Gr  
 岡根哲夫 研究副主幹

質量の重い電子が作るフェルミ面を観測することは難しい

**共鳴角度分解光電子分光**  
 特定の電子軌道からの信号の選択的抽出でフェルミ面を観測

重い電子が担う電気伝導の金属ごとの特徴の違いを判別することが可能に

東北大学・東京大学・京都産業大学との共同研究

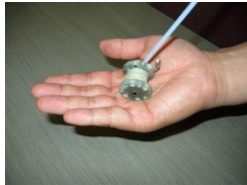
Physical Review Letters に5月27日オンライン掲載予定

## 7月28日 超強磁場X線分光実験の世界記録を抜本的に更新

原子力機構(稲見俊哉)、東北大学金属材料研究所、東京大学物性研究所、高輝度光科学研究センター、九州大学

<https://www.jaea.go.jp/02/press2009/p09072801/index.html>

Phys. Rev. Lett. 109(4), 046402 (2009)にて論文発表



取り外した超小型マグネット:手のひらにのるほどコンパクトながら、地磁気の約100万倍の40テスラの強磁場を発生できる。

## 7月29日 「2009年度日本高圧力学学会奨励賞」を受賞

齋藤寛之

「マルチアンビルプレスを用いた新規機能材料の高温高圧合成」



## 10月 「平成21年度(社)日本材料学会X線材料強度部門委員会賞研究・開発賞」を受賞

菫蒲敬久

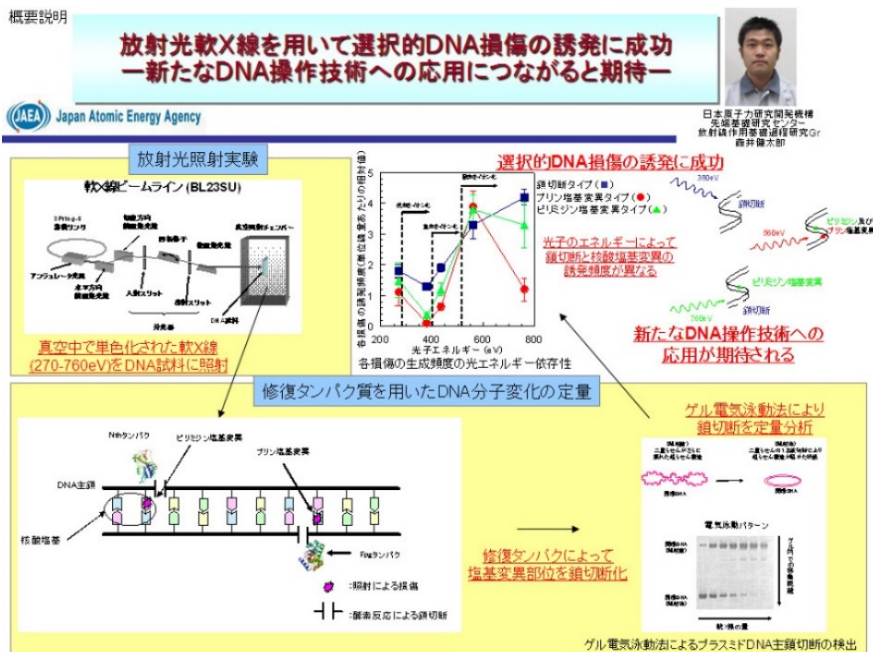
「高エネルギー放射光を用いた材料内部残留応力/ひずみ分布測定法の高度化に関する研究」

## 11月5日 放射光軟X線を用いて選択的DNA損傷の誘発に成功 —新たなDNA操作技術への応用につながると期待—

藤井健太郎、横谷明徳ら

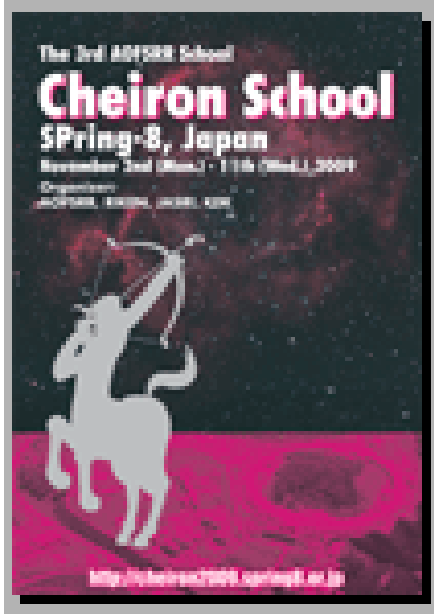
<https://www.jaea.go.jp/02/press2009/p09110501/index.html>

J. Phys. Chem. B, 113, 16007-16015 (2009)にて論文発表



2009（平成21）年度

11月2日～11日 「第3回アジアオセアニアフォーラム放射光科学夏の学校-ケイロンスクール2009-」がSPring-8で開催され、講師を分担



提供：理化学研究所

1月20日 理科の出張実験教室を姫路市立筋野(あその)小学校にて実施

～ Gallery ～



姫路ヤマサの芝桜

*tippig*



2月25日～26日 「第5回JAEA放射光科学研究シンポジウム(Material Science on Metal Hydride)」をSPring-8で開催



3日29日 水の新たな姿を明らかに  
—水の不思議な性質の解明にまた一步前進—

池田隆司、片山芳則ら

J. Chem. Phys. 132, 121102 (2010) にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2009/p10032902/index.html>



水の新たな姿を明らかに  
—水の不思議な性質の解明にまた一步前進—

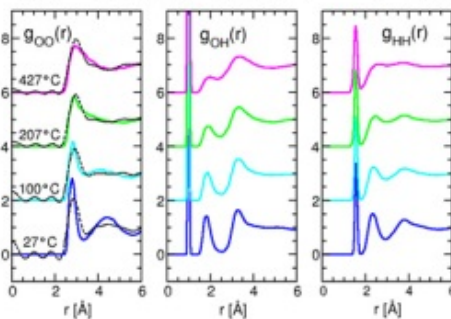
1. 大型計算機を用いて最先端の第一原理分子動力学計算を様々な温度、圧力で実行
2. 計算と同じ温度と圧力での第一原理分子動力学計算をSPring-8の放射光を用いてその場観察に成功



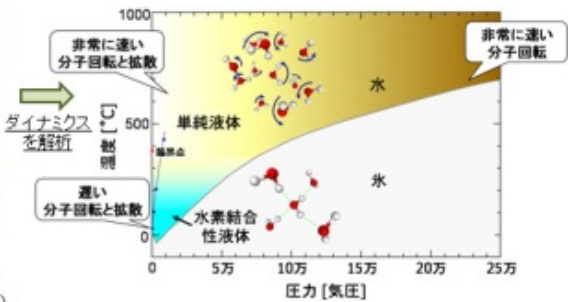
量子ビーム応用研究部門  
放射光高密度物質科学研究Gr.放射光量子シミュレーション  
片山芳則 研究主幹



量子ビーム応用研究部門  
放射光量子シミュレーションGr.  
池田隆司 研究副主幹



第一原理分子動力学計算と放射光X線回折実験から得られた密度1.00 g/cm<sup>3</sup>での動径分布関数の比較 (計算:実線、実験:破線)



本研究で得られた水の温度-圧力相図の概略図

- 通常の水に存在する氷に似た秩序が昇温とともに消失
- これまで不明であった通常の水と同程度の密度、あるいはより高い密度での高温水の振る舞いが明らかになった
- 地球内部での物質の分解・合成に関わる知られざる水の働きが解明されると期待される

本研究は、科学研究費補助金 新学術領域研究「高温高圧中性子実験で拓く地球の物質科学」によって援助されています。本研究成果は、3月26日(現地時間)に米科学誌「Journal of Chemical Physics」の電子版に掲載されました。

## 2010（平成22）年度

4月1日 反応ダイナミクス研究ユニットと構造物性研究ユニットに改組

4月29日 「第18回SPring-8施設公開」に出展 未来をひらく超伝導

5月 「(社)日本熱処理技術協会研究発表奨励賞最優秀賞」を受賞

張朔源

9月2日 「平成21年度電気学会電子・情報・システム部門論文誌ゲストエディタ賞」  
を受賞

寺岡有殿

「電気学会論文誌C(電子・情報・システム部門誌) 第129巻 第2号 2009年  
特集:量子ビームによるナノバイオ科学と基盤技術」

9月22日 「第53回日本放射線化学会奨励賞」を受賞

藤井健太郎

「軟X線照射によるDNA損傷の光子エネルギーによる選択的な依存性」

### ～ Gallery ～



たつの市のコスモス



佐用 ひまわり畑

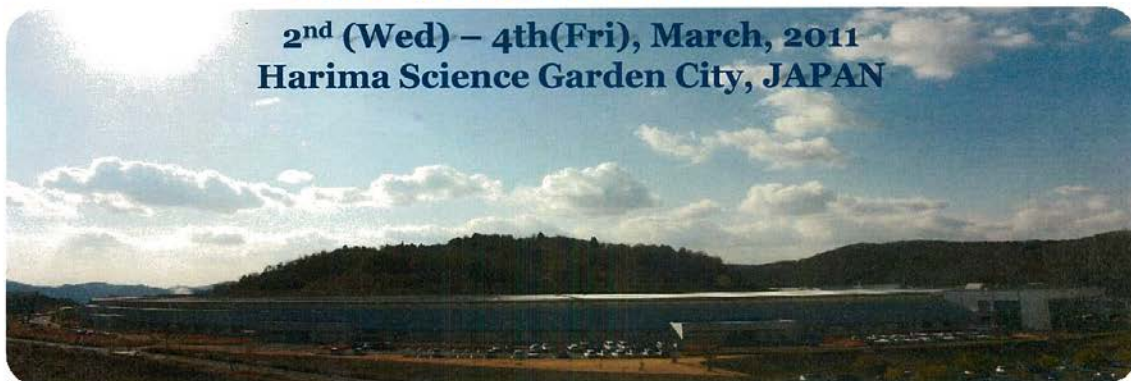


3月2日～4日 「ActinideXAS 2011(第6回放射光科学シンポジウム)」を  
SPring-8で開催

# Actinide XAS 2011

6<sup>th</sup> Workshop on Speciation, Techniques, and Facilities  
for Radioactive Materials at Synchrotron Light Sources and  
Other Quantum Beam Sources

2<sup>nd</sup> (Wed) – 4<sup>th</sup>(Fri), March, 2011  
Harima Science Garden City, JAPAN



“Actinide XAS” is a series of unique international workshops, which focus on the basic- and applied research of radioactive materials using synchrotron-based techniques.

This workshop has been held in France (1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, and 5<sup>th</sup>), USA (3<sup>rd</sup>), and Germany (4<sup>th</sup>), since the 1<sup>st</sup> workshop in 1996. Then the workshop comes to Japan for the first time. It will be held at **SPring-8**.

### Topics (tentative):

- Solution and coordination chemistry of radionuclides
- Solid state chemistry and physics of radionuclides
- Radionuclides in environmental and life science
- Modeling and simulation tools
- Imaging Techniques
- Facility reports
- Others

### Location:

#### **SPring-8**

·Lecture Hall at **SPring-8 Public Relations Center**  
·Annex of JAEA, “Houkou-kan” for the poster session  
Kouto 1-1-1, Sayo-cho, Sayo-gun, Hyogo 678-5198, JAPAN  
(<http://www.spring8.or.jp/en/>)



Public Relations Center



Annex of JAEA, “Houkou-kan”

Web Site: <http://AnXAS2011.spring8.or.jp/>  
(E-mail: [anxas2011@spring8.or.jp](mailto:anxas2011@spring8.or.jp))



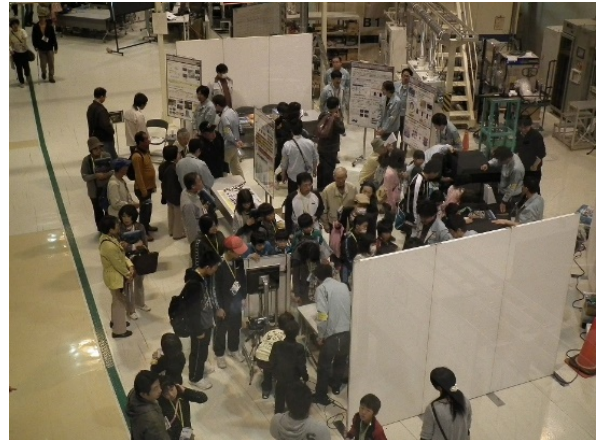


# 2011（平成23）年度

## 4月29日 高温超伝導を引き起こす電子状態の可視化に初めて成功 —「高温超伝導体の仕組み」の解明に指針—

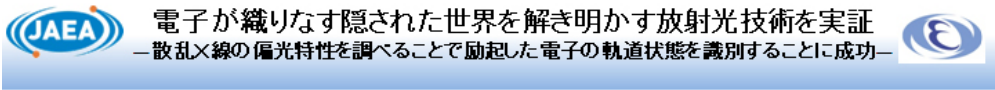
JASRI、東北大学、原子力機構(脇本秀一)  
 Science, 332(6030), 698-702 (2011)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2011/p11042901/index.html>

## 4月30日 「第19回SPring-8施設公開」に出展 先端技術を支えるレアアース



## 6月14日 電子が織りなす隠された世界を解き明かす放射光技術を実証 —散乱X線の偏光特性を調べることで励起した電子の軌道状態を識別することに成功—

原子力機構(石井賢司ら)、東北大学、高エネルギー加速器研究機構、国際高等研究所  
 Phys. Rev. B, 83, 241101 (2011)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2011/p11061401/index.html>



### 遷移金属化合物

- 高温超伝導など有用な性質を示す物質が多く存在
- 電子の広がり方(軌道状態)が物質の性質を決める上で重要

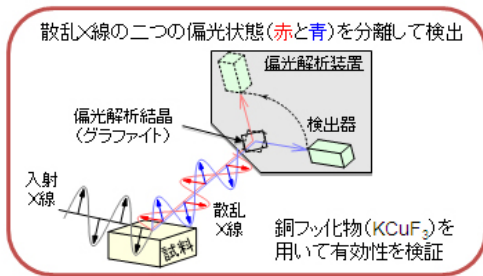
### 共鳴非弾性X線散乱法

- 放射光X線を用いた新しい分光法
- 電子の運動状態(エネルギー・運動量)を調べるのに有効
- しかし、電子の軌道状態が区別できない。

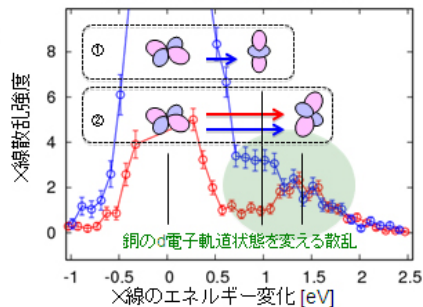


### X線の偏光に注目し、この問題に挑戦

共鳴非弾性X線散乱法において、散乱されたX線の偏光特性を調べる技術を開発



二つの偏光状態(赤と青)で測定



### 軌道状態の変化を偏光特性で識別することに成功

- ① 青の偏光状態でのみ観測される軌道状態の変化
- ② 赤と青の両方の偏光状態で観測される軌道状態の変化

### 波及効果

- 物性に関わる電子軌道状態を決定できるようになる
- 物性の発現機構解明につながる



本研究は、原子力機構、東北大学、科学技術振興機構、高エネルギー加速器研究開発機構、国際高等研究所との共同研究で実施されました。

量子ビーム応用研究部門  
石井賢司 研究副主幹

6月15日 温めると縮む新材料を発見  
 —既存材料の3倍収縮、精密機器の位置決めに威力—

京都大学化学研究所、高輝度光科学研究センター、原子力機構(綿貫徹ら)、  
 東京大学、広島大学、エジンバラ大学

Nature Communications, 2, 347-347 (2011)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2011/p11061501/index.html>

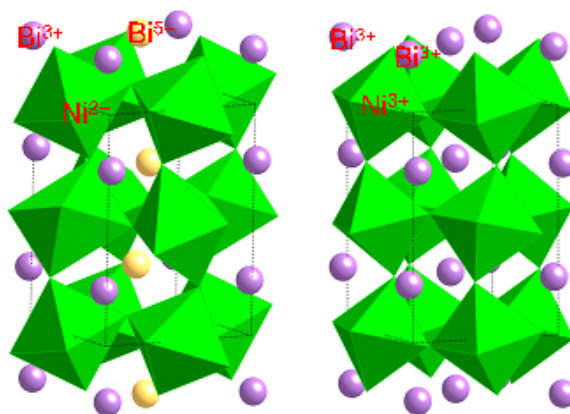
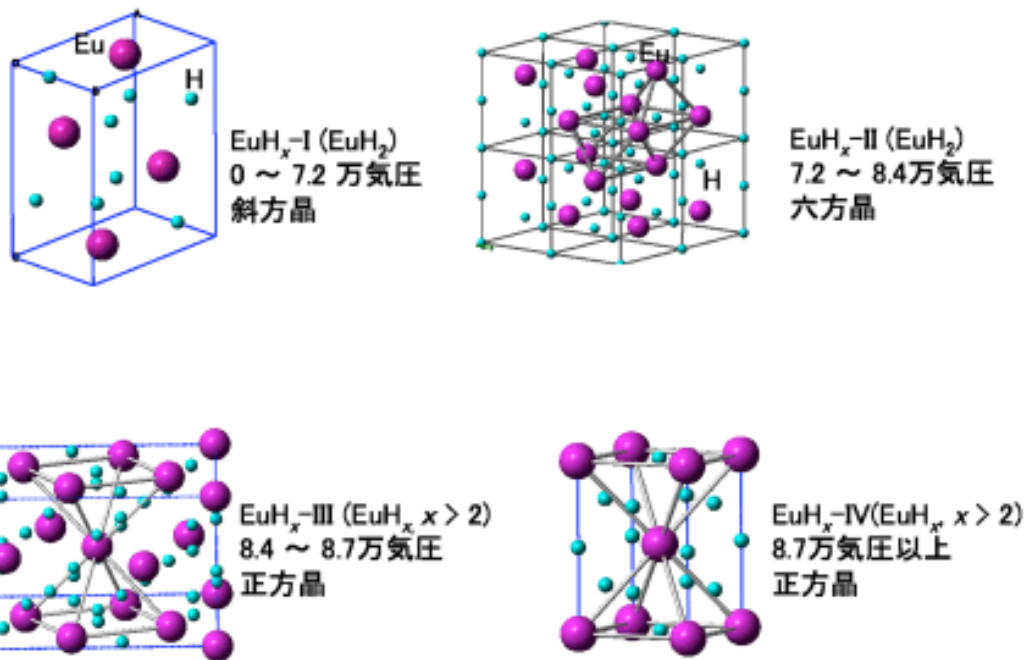


図1 BiNiO<sub>3</sub>の低圧・低温(左)と、高温・高圧(右)の結晶構造。

7月5日 希土類金属水素化物の結晶構造の一般則を確立  
 —水素吸蔵材料の設計指針に重要な知見を提供—

高輝度光科学研究センター、産総研、原子力機構(三井 隆也、増田 亮、町田  
 晃彦、青木勝敏、瀬戸誠)、大阪大学

Physical Review Letters 107, 025501 (2011)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2011/p11070501/index.html>



# 2011（平成23）年度

9月27日 「第54回放射線化学討論会優秀ポスター賞」を受賞

岡壽崇

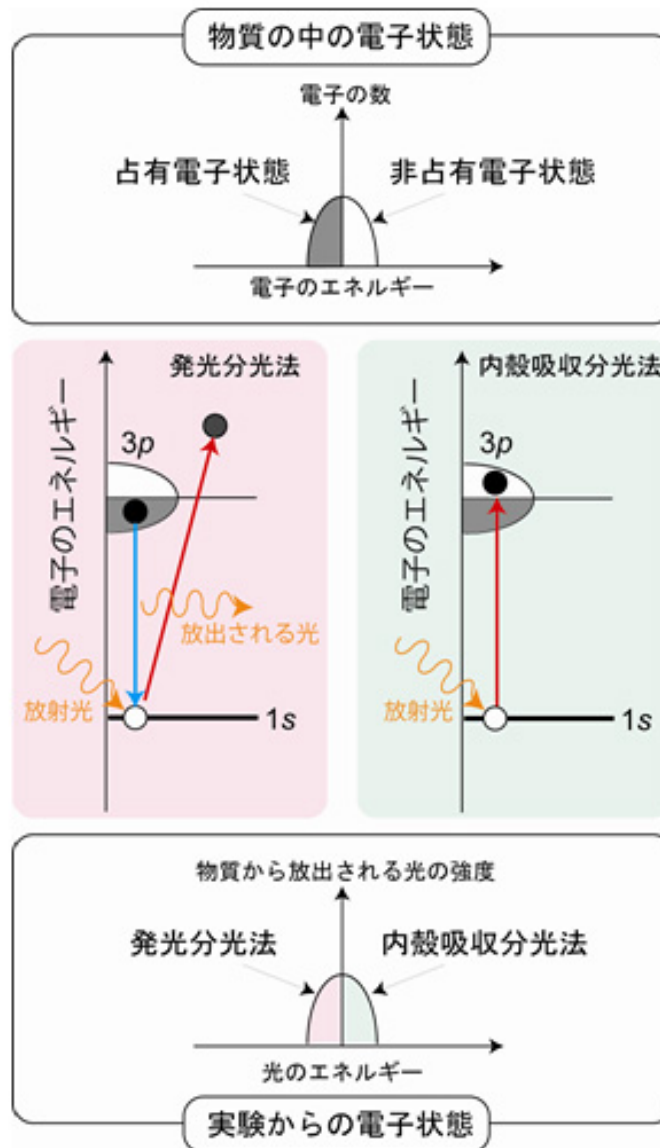
「窒素・酸素のK殻イオン化によるDNA変異と不対電子の関係」

10月20日 水素を大量に貯蔵したアルミニウムの結合様式を放射光で解明  
 —アルミニウム水素化物の水素貯蔵性能を改良するための指針を提供—

原子力機構(竹田幸治、斎藤祐児、山上浩志、齋藤寛之、町田晃彦、青木勝敏)、高輝度光科学研究センター

Phys. Rev. B, 84, 153102 (2011)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2011/p11102001/index.html>





## 10月21日 極端紫外レーザーによる「超蛍光」を初めて観測 —X線領域での量子光学現象の応用に向けた第一歩—

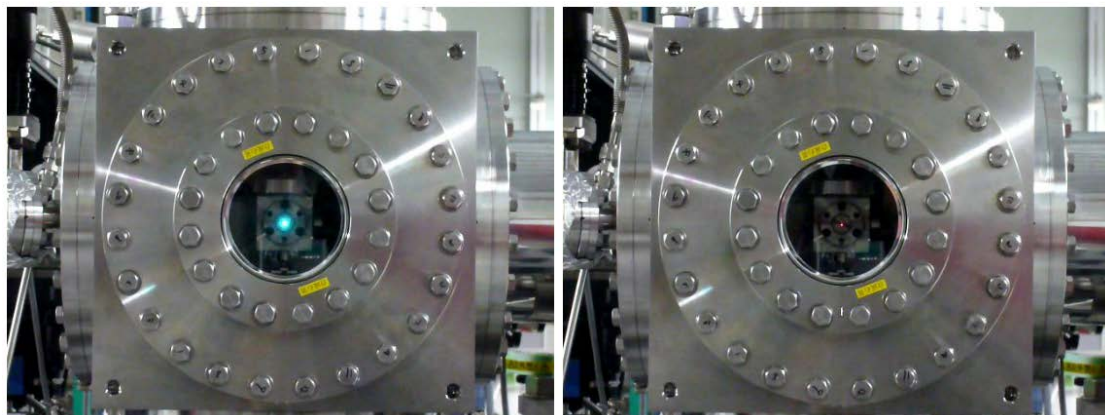
理化学研究所、原子力機構(ジェームス・ハリーズ)、分子科学研究所、  
高輝度光科学研究センター

Physical Review Letters, 107(19), 193603 (2011)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2011/p11102101/index.html>

(a)

(b)



実験装置の真空チェンバ

窓から内部のガスセルの発光が見える。ガス圧によって波長分布が変わる。

(a)中央の明るい青い光が波長の短い超蛍光。

(b)中央の小さなオレンジ色の点も波長の長い超蛍光。

## 12月9日 「International Meeting on Novel Catalyst Design and Surface Science Poster Award」を受賞

井上敬介

「Time-Evolution of Oxidized States at Ni(111) Surface Induced by  
Translational Energy of O<sub>2</sub> Molecules」

## 3月7日～9日 「JAEA放射光科学研究シンポジウム2012」をSPring-8で開催



# 2012（平成24）年度

4月30日 「第20回SPring-8施設公開」に出展 地球にやさしい次世代電池

## 5月7日 岩塩(NaCl)構造をもつレアアースメタルの水素化物を発見ー水素貯蔵材料の高性能化の発展に期待ー

原子力機構(町田晃彦、本田充紀、服部高典、佐野亜沙美、綿貫徹、片山芳則、青木勝敏、鈴谷賢太郎)、高エネルギー加速器研究機構、広島大学、東京大学、ケンブリッジ大学

Phys. Rev. Lett. 108, 205501 (2012)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2012/p12050701/index.html>

### 岩塩(NaCl)構造をもつレアアースメタルの水素化物を発見

ー水素貯蔵材料の高性能化の発展に期待ー

**希土類金属(La)アースメタル**

- 水素親和性が高く容易に水素との化合物(水素化物)を形成
- 金属と水素の比が1:2の水素化物、1:3の水素化物を形成
- 水素貯蔵合金の構成元素として利用される(LaNi<sub>5</sub>等)

四面体サイトの水素  
八面体サイトの水素  
希土類金属

2水素化物(左)と3水素化物(右)

**中性子線(J-Parc)と放射光X線(Spring-8)の相補利用**

中性子線、X線でのLaとDの見やすさの違い。

中性子線から得られた原子配列  
放射光X線から得られた原子配列

LaH<sub>2</sub> (2θ: 13.1°)  
LaH<sub>3</sub> (2θ: 13.1°)

希土類金属水素化物では存在しないと考えられてきた岩塩(NaCl)構造の1水素化物(LaD)が形成されることを発見

**ランタン水素化物(LaH<sub>2</sub>)**

11万気圧の高圧力下で低水素濃度と高水素濃度の2つの状態に分かれることを放射光X線回折で観測

LaH<sub>2</sub> ⇌ (1-n)LaH<sub>2.5</sub> + nLaH<sub>3</sub>

11万気圧  
低水素濃度  
高水素濃度

X線回折では水素の位置、組成は決定できない。

J-Parc物質・生命科学実験施設の大強度全散乱装置(NOVA)を利用して高圧力下中性子回折実験を実施

**今後の展望**

- 水素占有サイトの違いによる水素と金属の相互作用の違いを明らかにできる可能性
- 水素-金属結合の水素占有状態による違いから、高濃度に水素を吸収する希土類合金の開発指針が得られるものと期待

原子力機構 物質・生命科学実験施設 大強度全散乱装置(NOVA) 中性子回折実験室 町田晃彦 副主任研究員

## 5月18日 水溶液中で安定な四価セリウムの二核錯体を発見ー水分子から水素・酸素を生成する触媒反応の機構解明等に貢献ー

原子力機構(池田篤史、矢板毅)、ヘルムホルツ研究センター  
Dalton Transactions, 41, 7190-7192 (2012)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2012/p12051801/index.html>

### 水溶液中で安定な四価セリウムの二核錯体を発見

\*本研究は英国化学会Dalton trans.の注目研究としてChemistry Worldに取り上げられたとともに、Dalton trans.の表紙に取り上げられる予定です。

~放射光利用による水分子から水素・酸素を生成する触媒反応の機構解明に貢献~

放射光(実測:右図最上)と理論計算(予測:右図Dimer1-3&Trimer)による精密な化学種の同定により、触媒活性を高める酸化還元反応メカニズム解明へ

**活性ポイント(酸素発生に直接寄与)**

Ce(IV) Dimer 3 (2量体)

**もっとも有力な2量体を発見**

●:セリウム ●:酸素 ○:水素

原子力機構とドイツヘルムホルツ研究センター・レスデンロッセドルフとの共同研究

**実際の測定データ**

シミュレーションで指摘された可能性のある構造

Dimer 1 (2量体) やや一致

Dimer 2 (2量体)

Dimer 3 (2量体)

Trimer (3量体)

一致

見かけのセリウム(中心の黄色の原子)からの距離/A

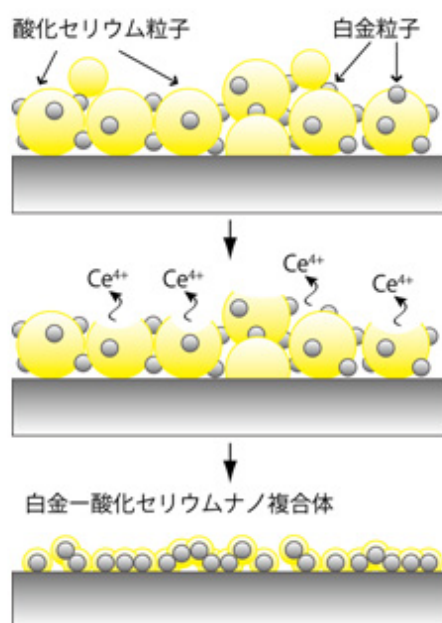
**予測されたデータ**

## 5月29日 燃料電池反応を高効率化する「助触媒」の役割を実験的に解明 — 白金使用量の削減・燃料電池の高効率化の同時実現に指針 —

物質・材料研究機構、原子力機構(松村大樹、田村和久、西畑保雄)

The Journal of Physical Chemistry C, 116(18), 10098–10102 (2012)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2012/p12052902/index.html>



**図1 白金-酸化セリウムナノ複合体触媒の模式図。**(上段) 白金と酸化セリウムのナノ粒子が接触した状態、(中段) 前処理の過程において Ce<sup>+</sup>成分が選択的に溶出する様子、(下段) 実際に触媒として利用された白金-酸化セリウムナノ複合体の模式図。白金粒子の周りには Ce<sup>+</sup>を主成分とした酸化セリウム層が形成されている。

## 6月7日 「第28回化学反応討論会ベストポスター賞」を受賞

岡田隆太

「Enhancement of Surface Oxidation on Ge(111)-c(2×8) Caused by Supersonic O<sub>2</sub> Beam」



# 2012（平成24）年度

## 6月21日 鉄原子を含む高温超伝導体の仕組みを解くカギ「電子のネマティック液晶状態」を発見

京都大学、高輝度光科学研究センター、原子力機構(福田竜生ら)  
 Nature, 486, 382-385 (2012)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2012/p12062101/index.html>

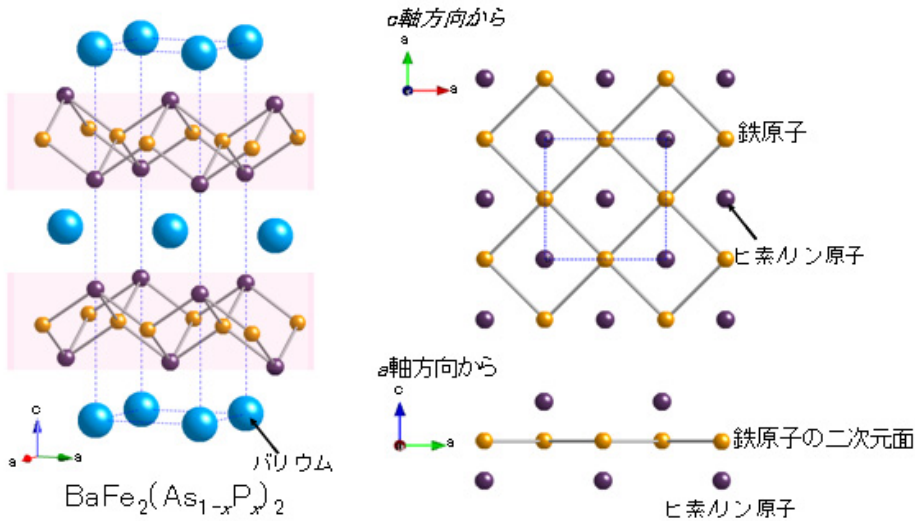


図 1: 鉄系超伝導体  $BaFe_2(As_{1-x}P_x)_2$  の結晶構造。

## 11月16日 特定エネルギーで生じる新しいDNA損傷機構を発見 —放射線によるDNA損傷の解明に向けて—

原子力機構(岡壽崇、横谷明徳ら)、東京農工大学  
 Physical Review Letters, 109(21), 213001 (2012)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2012/p12111601/index.html>

X線

DNA分子

通常のイオン化では、最外殻の電子が同時に二つ脱離する

内殻軌道から放出された電子がPCIにより再捕獲され、特異的な高励起軌道にある不対電子としてEPR信号が観測される

図 3 DNA 中の特定元素 (図では窒素原子) の K 殻への X 線吸収過程  
 K 殻イオン化レベルのエネルギーをわずかに超えた X 線を照射すると、放出電子が PCI により再捕獲され不対電子が生じる。

12月7日 「第46回X線材料強度に関するシンポジウム最優秀発表賞」を受賞

城鮎美

「アルミニウム単結晶における残留応力と再結晶挙動に関する研究」

3月7日 環境にやさしい<水素>を利用した新たな機能材料の開発指針を得る  
—ペロブスカイト型水素化物の形成過程を解明—

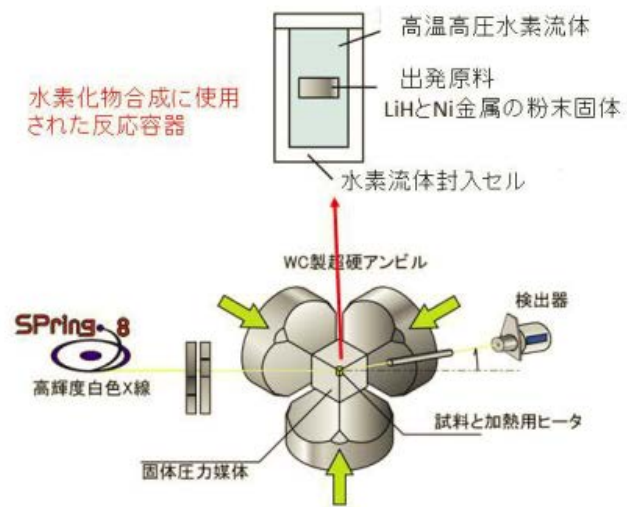
東北大金研、原子力機構(齋藤寛之、遠藤成輝ら)

Appl. Phys. Lett. 100, 203904 (2012)にて論文発表

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2013/03/press20130307-02.html>



水素化物の形成過程の観測に使用された放射光X線回折装置



3月11日～13日 「JAEA放射光科学研究シンポジウム (Magnetism in Quantum Beam Science)」をSPring-8で開催



# 2013（平成25）年度

4月27日 「第21回SPring-8施設公開」に出展 粘土・鉱物って何だろう

5月24日 「日本保全学会論文賞」を受賞

新潟大学(鈴木賢治)、原子力機構(菅蒲敬久、城鮎美)、高輝度光科学研究センター(豊川秀訓)

「2次元検出器による内部ひずみ評価法」  
保全学, 11(2), 99-106 (2012)にて論文発表

9月19日 **アルミニウムを主原料とする新しい水素貯蔵合金の合成に成功**  
—軽量かつ繰り返し水素吸放出可能な水素貯蔵合金の実現へのブレークスルー—

原子力機構(齋藤寛之ら)、東北大学金属材料研究所、同大学原子分子材料科学高等研究機構

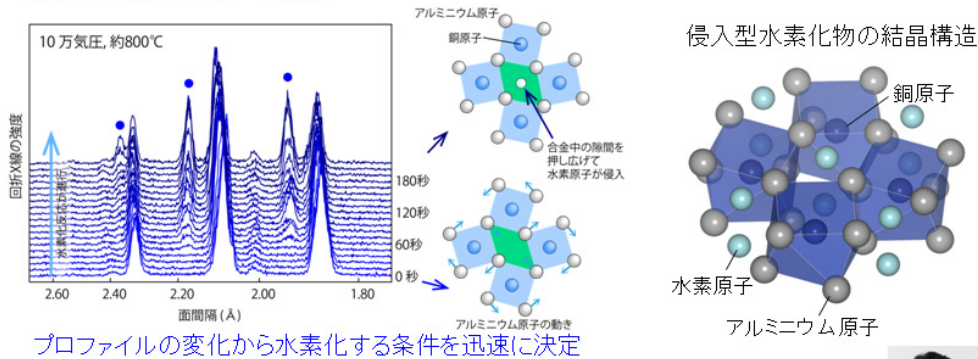
APL Materials 1, 032113 (2013)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2013/p13091901/index.html>



**アルミニウムを主原料とする新しい水素貯蔵合金の合成に成功**  
—軽量かつ繰り返し水素吸放出可能な水素貯蔵合金の実現へのブレークスルー—

1. 繰り返し水素吸放出が可能である侵入型水素化物を、アルミニウム合金から合成することは困難であると考えられていました。
2. 放射光その場観察技術によってアルミニウム合金 $Al_2Cu$ が水素化する条件を調べました。
3. その結果をもとにして、**アルミニウム合金の侵入型水素化物を合成することに初めて成功しました。**



4. 本成果によって、軽量で安価なアルミニウムを主原料とした繰り返し水素吸放出可能な水素貯蔵合金を実現するためのブレークスルーがもたらされます。



本研究成果は原子力機構、東北大学、東北大学AIMRとの共同研究によるもので、その一部は「燃料電池自動車用水素貯蔵材料に関する調査研究」のもと、新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受け、SPring-8の利用課題として行われました。

量子ビーム応用研究部門  
齋藤寛之 副主任研究員

11月6日 「第1回関博雄記念賞(公益財団法人関記念財団)」を受賞

吉井賢資

「新規鉄酸化物系マルチフェロイック物質の開発」



12月 「日本材料学会第47回X線強度に関するシンポジウム最優秀発表賞」  
を受賞

張朔源

「溶接時応力その場測定システムの開発」

2月25日 希薄磁性半導体が磁石の性質を示すカラクリを解明

東京大学、原子力機構(竹田幸治ら)、高輝度光科学研究センター、広島大学  
Phys. Rev. Lett. 112, 107203 (2014)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2013/p14022501/index.html>

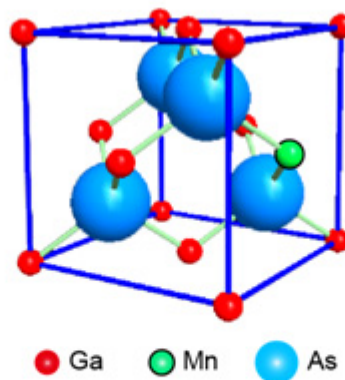


図 1  $\text{Ga}_{1-x}\text{Mn}_x\text{As}$  の結晶構造。Mn の添加により、本来 Ga が存在する場所に Mn が配置されている。

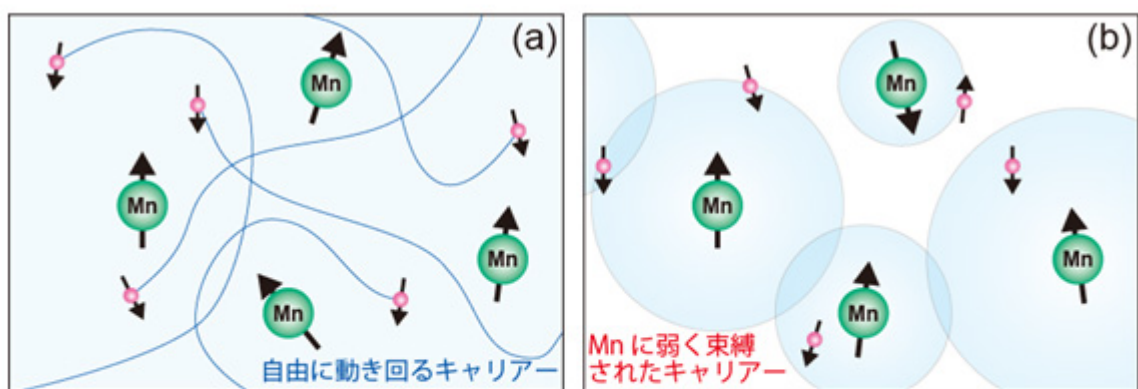


図 2  $\text{Ga}_{1-x}\text{Mn}_x\text{As}$  で提唱されている強磁性発現モデル。(a)は Zener  $p-d$  交換モデル、(b)は磁気ポーラロンモデル。上図内の矢印は磁石の向きを表す。

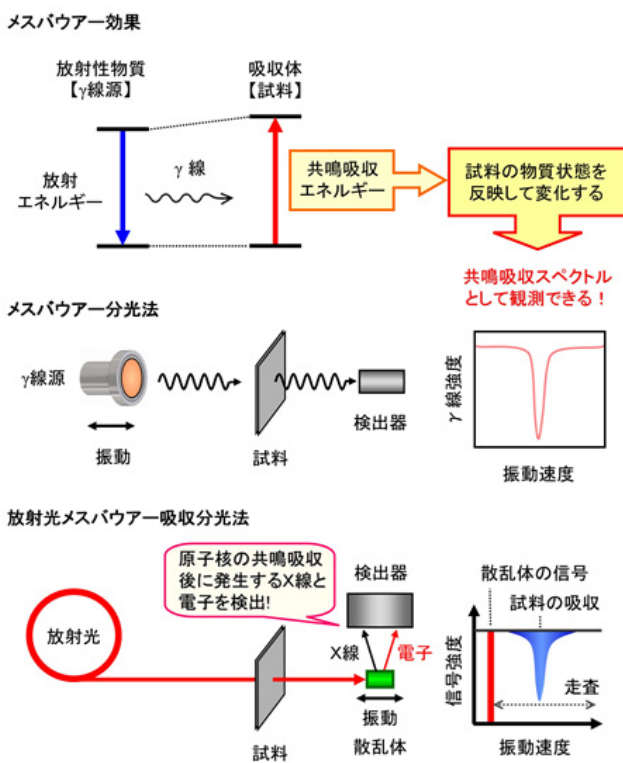
# 2013（平成25）年度

**2月27日 電子検出により放射光メスbauer吸収分光法の測定効率を大幅向上  
—さらに多くの元素について放射光メスbauer分光測定が可能に—**

京都大学原子炉実験所、トリエステ放射光研究所、原子力機構（三井隆也）、  
茨城大学、高輝度光科学研究センター

Appl. Phys. Lett. 104, 082411 (2014)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2013/p14022701/index.html>



メスbauer効果とその分光法の概念図

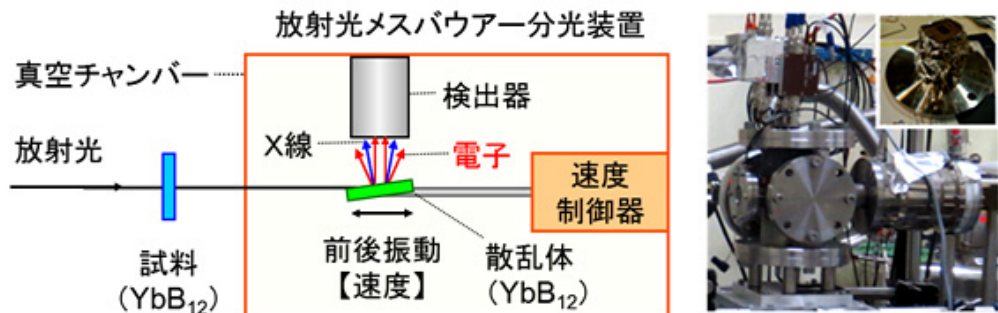


図1 放射光メスbauer吸収分光法の測定システムの概念図（左）、放射光メスbauer分光装置（右）及び真空チャンバー内に配置した検出器（右上）の外観写真

3月4日～5日 「JAEA放射光科学シンポジウム2014(福島復興と原子力の  
問題解決のための放射光利用)」をSPring-8で開催



～ Gallery ～



相生ペーロン花火大会



山崎町のアマゴ



2014（平成26）年度

4月1日 原子力科学研究部門・量子ビーム応用研究センター・量子ビーム反応制御・解析技術研究ユニット、量子ビーム物性制御・解析技術研究ユニットに改組

4月18日 DNA損傷が正常な染色体にも影響を与えることを発見  
—放射線の生体影響の解明に向けて—

原子力機構（漆原あゆみ、横谷明徳ら）、  
大阪府立大学  
Mutation Research, 766, 29-34 (2014)  
にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2014/p14041801/>

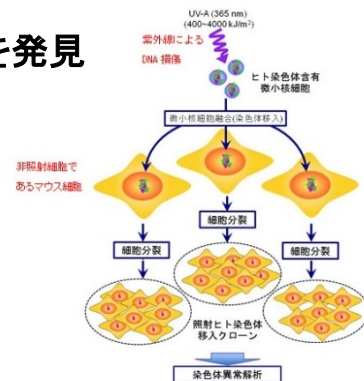
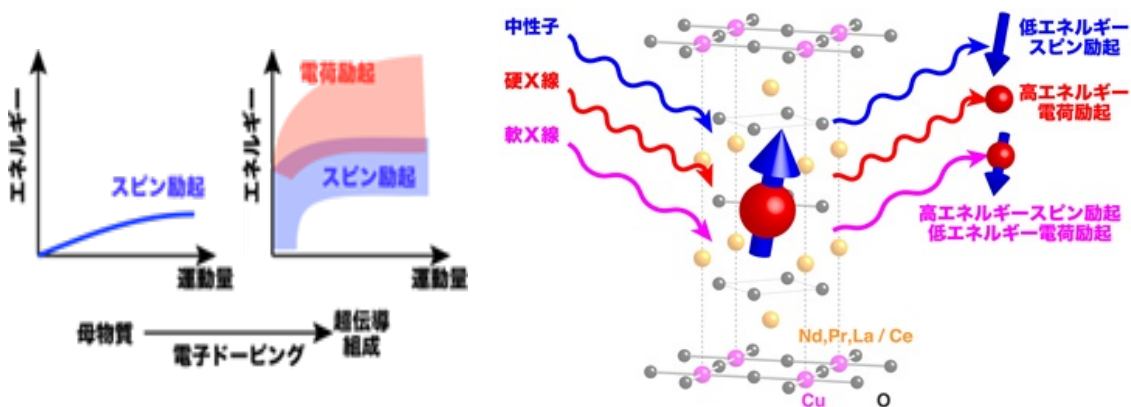


図1 微小核細胞融合法を用いたDNA損傷の移入  
ヒト染色体を含む微小核細胞にUV-Aを照射後、非照射のマウス細胞に移入した。その後各細胞を個別に増殖させることで、安定に細胞分裂が行える細胞をクローンとして得た。作製したクローン細胞のそれぞれの染色体の異常を顕微鏡下で観察し分析した。

4月25日 量子ビームの合わせ技で電子の動きを捉える  
—三種の非弾性散乱を用いて銅酸化物高温超伝導体における電子励起状態の全体像を解明—

原子力機構（石井賢司）、東北大学金属材料研究所、京都大学基礎物理学研究所、ミラノ工科大学、欧州シンクロトロン放射光施設、J-PARCセンター、総合科学研究機構、高エネルギー加速器研究機構、関西学院  
Nature Commun. 5, 3714 (2014)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2014/p14042502/index.html>



4月27日 「第22回SPring-8施設公開」に出展 ひねって発電！？

5月27日 「平成25年度大阪ニュークリアサイエンス協会奨励賞(ONSA奨励賞)」を受賞

齋藤寛之

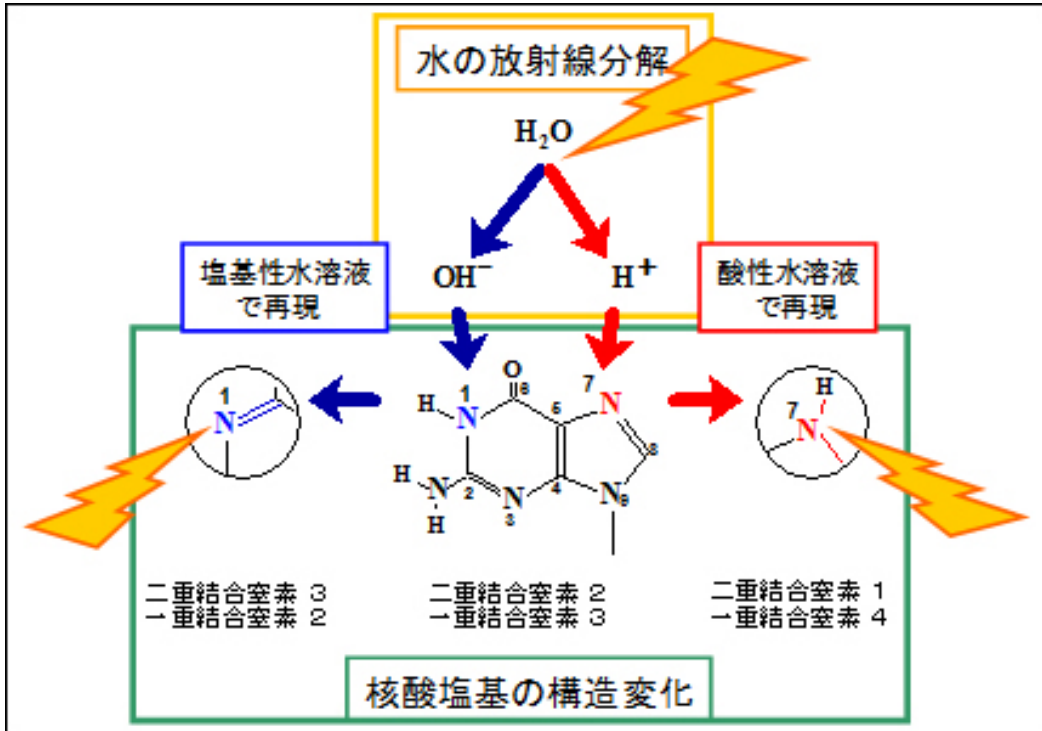
「放射光その場観察を利用した新しい水素貯蔵合金の開発」

## 8月7日 DNA損傷プロセスにおける水と放射線の相乗効果を観測する技術開発に成功

東京農工大学、原子力機構(横谷明徳ら)

The Journal of Chemical Physics 141, 055102 (2014)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2014/p14080701/>



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が本研究ではじめて観測された。

## 8月20日～22日 「第6回量子ビーム応用研究センター(QuBS)研究交流会」を播磨地区で開催



# 2014（平成26）年度

## 9月26日 鉄に溶けた水素はどこにいる？ —鉄中の水素を中性子で観測することに成功—

原子力機構(町田晃彦、齋藤寛之、遠藤成輝、片山芳則)、J-PARCセンター、東北大学金属材料研究所、同大学原子分子材料科学高等研究機構、中央大学、愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター

Nature Commun. 5, 5063 (2014)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2014/p14092603/>

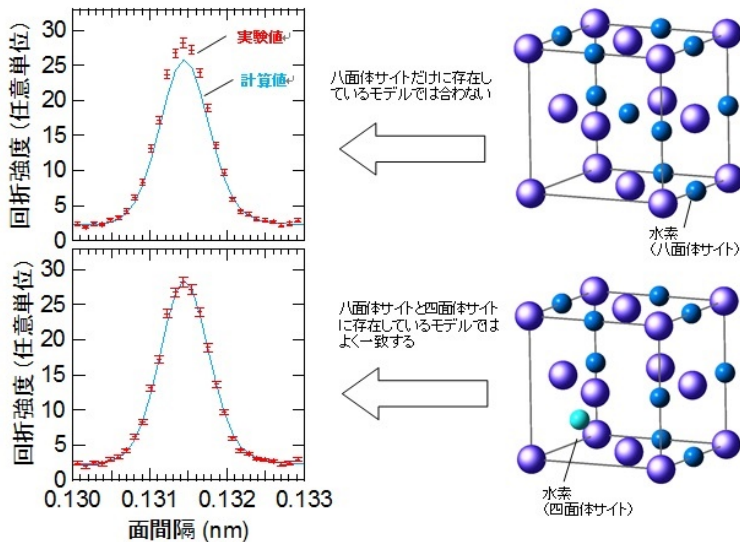


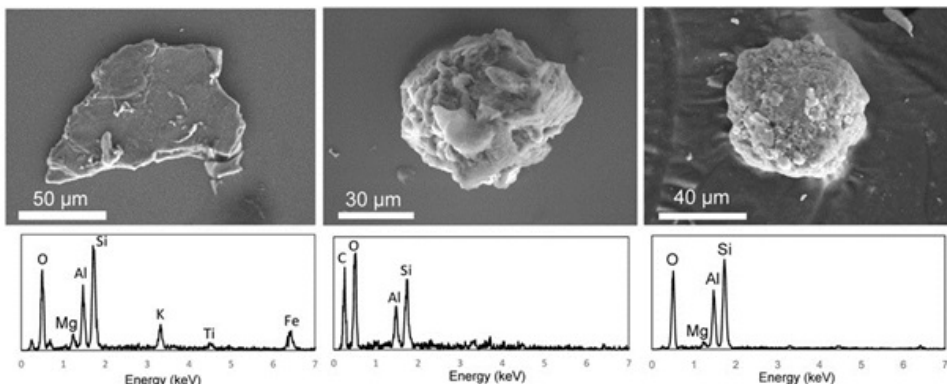
図3: 6.3 万気圧、715°Cにおける中性子回折プロファイル(赤印)とリートベルト解析結果の計算強度(水色の線)。特徴的なピークのみを抜き出して表示しています。水素が八面体サイトのみに位置している構造モデル(上)では実験と計算の強度が違いますが、八面体と四面体の両方に存在するモデルではよく一致するようになります。

## 11月10日 福島放射能汚染における土壌中の放射性微粒子の特定と微粒子中の放射能分布の解明

東京大学、原子力機構(矢板毅ら)、物質・材料研究機構、国際農林水産業研究センター

Environ. Sci. Technol., 48 (22), 13053-13059 (2014)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2014/p14111001/>



放射性微粒子の電子顕微鏡像(上)とそこから放出されるX線が示す微粒子の化学組成(下)。左から順に風化黒雲母の鉱物粒子、有機物が主体で小さな鉱物粒子を含む粒子、細かい鉱物粒子の集合体(土壌団粒)。



10月31日 福島が僅かなセシウムを取り込みにより多量のセシウムを呼び込むメカニズムを解明

—放射性セシウムが吸着した粘土鉱物のミクロな構造変化—

原子力機構(元川竜平、矢板毅)、高エネルギー加速器研究機構、電力中央研究所、山形大学

Sci. Rep., 5428 (2014)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2014/p14103101/>

図1 セシウムイオンが層構造に吸着したときのバーミキュライトの構造変化

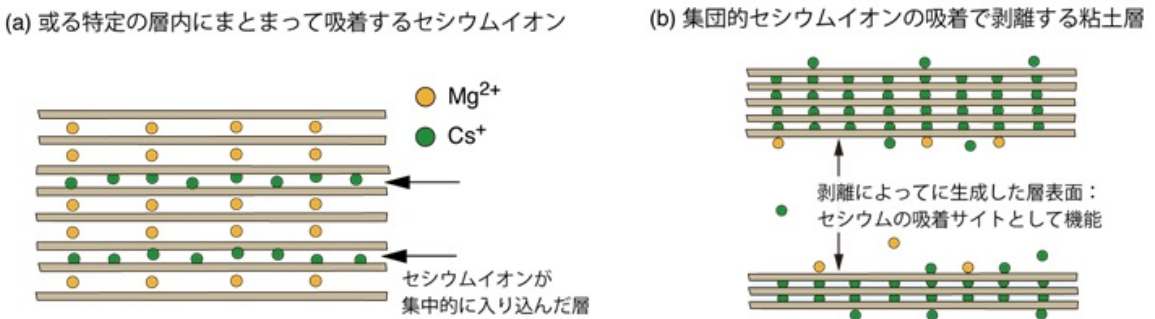
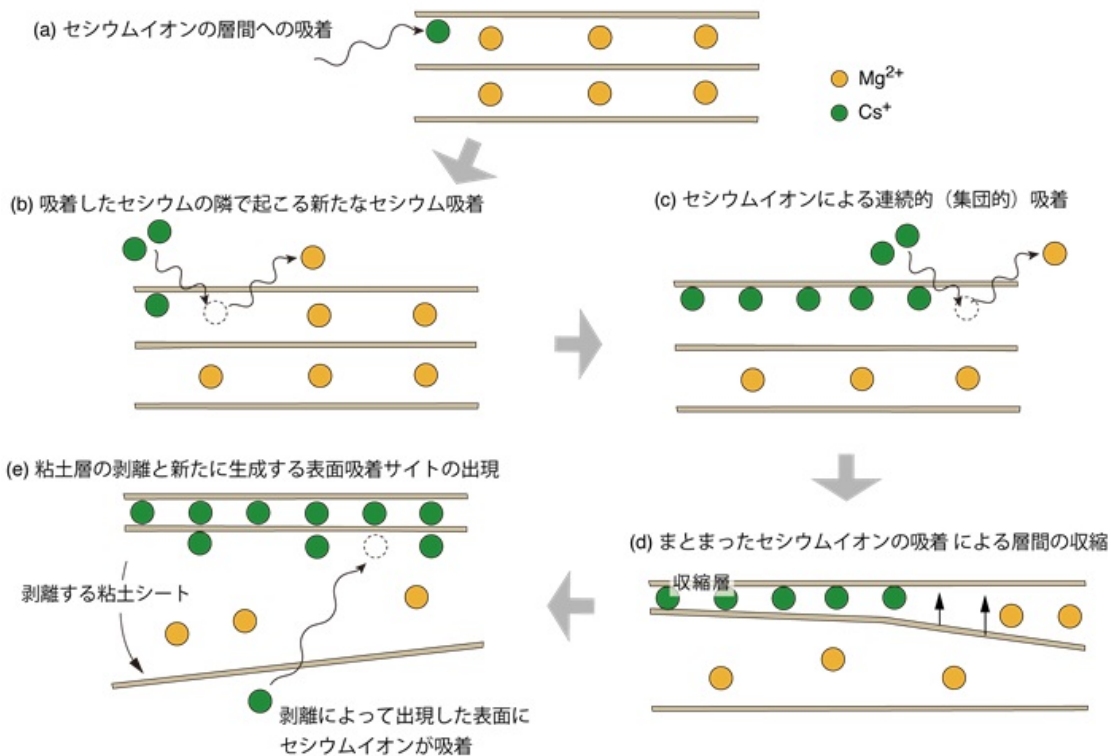


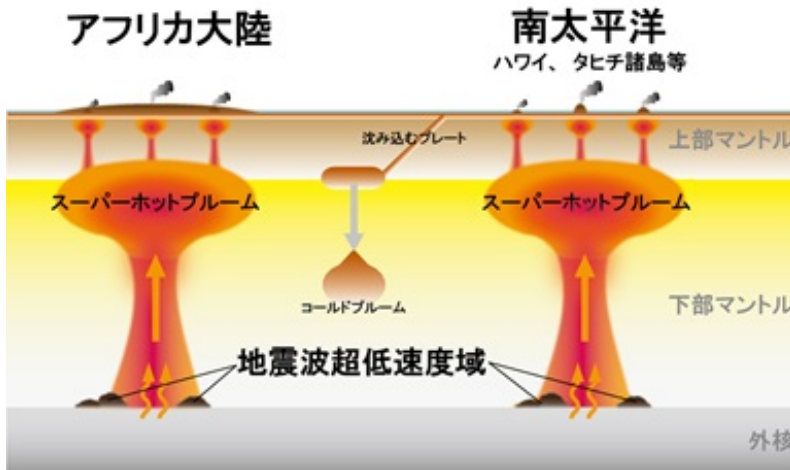
図2 ドミノ倒し的に吸着するセシウムイオンとバーミキュライトの構造変化



# 2014（平成26）年度

## 11月12日 ダークマグマ：マンツルの底のマグマは「暗かった」 — 巨大高温マンツル上昇流発生機構解明に大きな手掛かり —

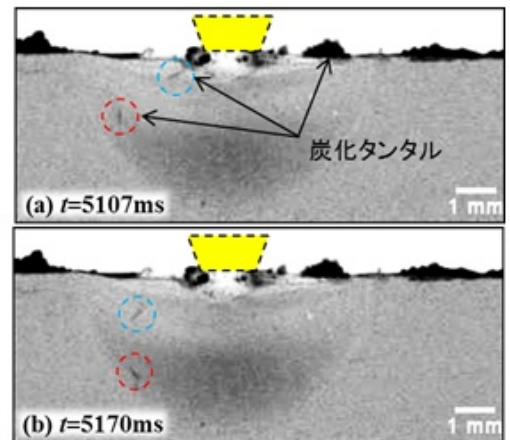
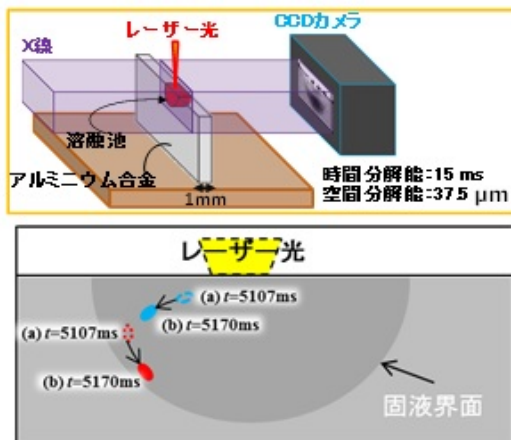
東北大学、米国カーネギー研究所、高輝度光科学研究センター、原子力機  
 (増田亮、三井隆也)、米国ネバダ大学、米国ノースウェスタン大学  
 Nature Communications, 5, 5428 (2014)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2014/p14111201/>



マンツルの底から発生する  
 巨大高温マンツル上昇流  
 (スーパーホットプルーム)  
 の模式図

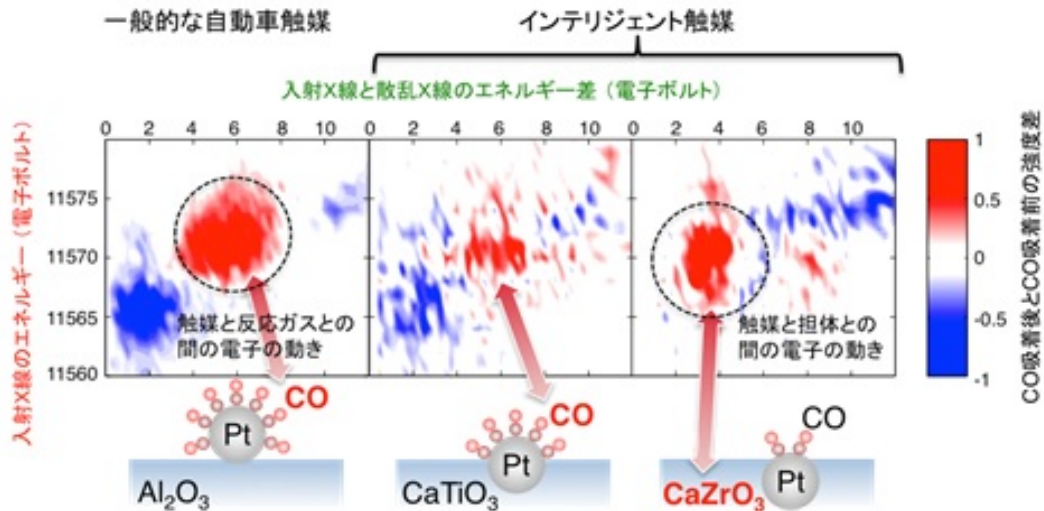
## 11月21日 レーザー加工時の金属の溶融・凝固の様子の観察に世界で初めて成功 — 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 推進で成果活用へ —

原子力機構(菅蒲敬久、村松壽晴、山田知典)、大阪大学接合科学研究所  
 “Visualization technique for quantitative evaluation in laser welding processes”  
 in In-situ Studies with Photons, Neutrons and Electrons Scattering II, Springer  
 (Heidelberg), pp.201-215 (2014)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2014/p14112101/>



## 1月8日 先端X線分光法が「働く触媒中の電子の動き」を捉える — 触媒の新規創製、性能向上に指針を与える新しい測定技術を実証 —

原子力機構(ジャリッジ・イニヤスら)、大阪大学、ダイハツ工業株式会社  
ACS Catalysis 5, 1112-1118 (2015)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2014/p15010802/>



## 1月13日 播磨高原東中学校で出前授業

## 3月 「日本材料学会平成26年度日本材料学会論文賞」を受賞

新潟大学(鈴木賢治)、原子力機構(菖蒲敬久、城鮎美)、総合科学研究機構(張朔源)  
「二次元検出器を利用した粗大粒の内部応力評価」  
材料、63(7), 527-532 (2014)にて論文発表

## 3月16日～17日 「JAEA放射光科学シンポジウム2015(環境・エネルギー研究開発における放射光科学)」をSPring-8で開催





# 2015（平成27）年度

**4月1日 原子力科学研究部門・量子ビーム応用研究センター・放射光量子物性研究ディビジョン、および、放射光エネルギー材料研究ディビジョンに改組**

4月1日 兵庫県立大学大学院物質理学研究科 放射光高圧物質科学連携講座発足

4月26日 「第23回SPring-8施設公開」に出展 プレスでポン・オリジナルマグネット工房

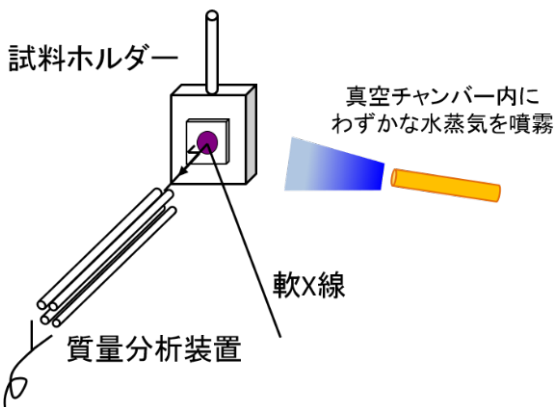


5月8日 「日本結晶成長学会(ナノ構造・エピタキシャル成長分科会)研究奨励賞」を受賞  
佐々木 拓生

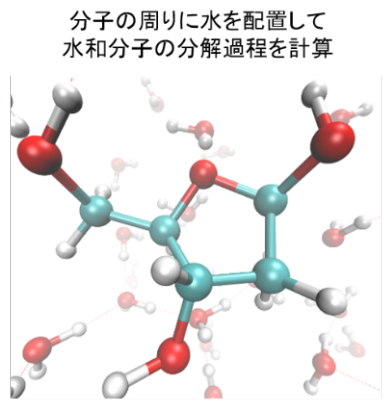
5月26日 「国際放射線研究会議(ICRR2015) Journal of Radiation Research Award」を受賞

藤井健太郎

「Physical process of decomposition of hydrated deoxyribose by oxygen K-shell ionization」(仮訳:酸素K殻イオン化によって起こる水和デオキシリボース分子分解の物理的過程)



水和したDNA分子の軟X線による分解を観測する実験装置の概略(SPring-8/BL23SU)

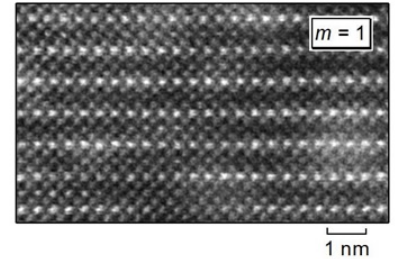
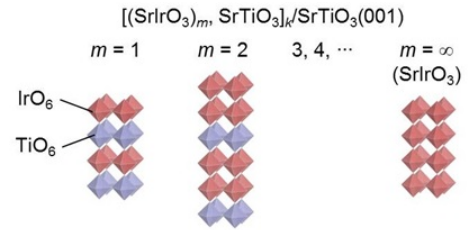


水和状態を模擬した分子動力学計算 (ピエール・マリーキュリー大)

6月16日 **新しい物質を実現するイリジウム酸化物の性質を解明**  
**—超格子薄膜技術による低消費電力デバイスの実現に向けて—**

理研、東大理学系研究科、東大物性研、  
 原子力機構(石井賢司)、トロント大  
 Phys. Rev Lett. 114(24), 7209 (2014).

<https://www.jaea.go.jp/02/press2015/p15061601/index.html>



作製した超格子と走査透過電子顕微鏡像

9月4日 **「平成27年度日本粘土学会論文賞」を受賞**

松村大樹、小林徹、宮崎有史、岡島由佳、  
 西畑保雄、矢板毅

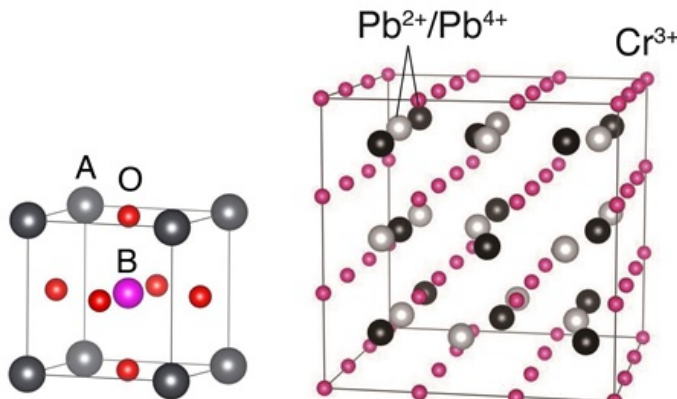
「Real-time-resolved X-ray absorption  
 fine structure spectroscopy for cesium  
 adsorption on some clay minerals」  
 Clay Science, 18, 99-106 (2014)



10月9日 **東工大研究チームら、クロム酸鉛の「価数の謎」解き明かす**  
**—50年来の常識覆し、巨大負熱膨張材料の開発に手掛かり—**

東工大、原子力機構(綿貫徹、安居院あかね、町田晃彦)、高輝度光科学研究センター、早稲田大学、中央大学、学習院大学、東京大学、産業技術総合研究所、米国オークリッジ国立研究所、独国マックスプランク研究所、独国ユーリッヒ研究所  
 J. Am. Chem. Soc, 137(39), 12719-12728 (2015)にて論文発表

<https://www.jaea.go.jp/02/press2015/p15100902/>

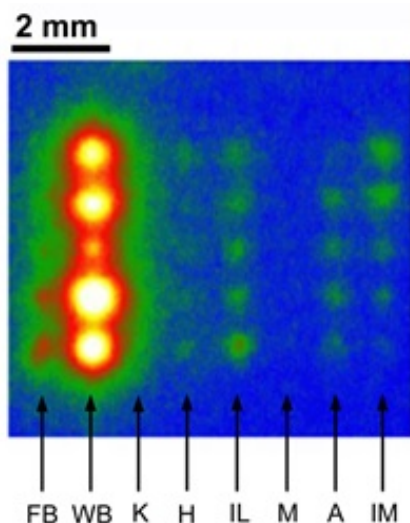


ペロブスカイト酸化物 $\text{ABO}_3$ の一般的な結晶構造(a)と、 $\text{PbCrO}_3$ の電荷ガラス構造(b)

2015 (平成27) 年度

2月12日 福島放射能汚染を模した実験によりセシウムを強く吸着する鉱物を特定

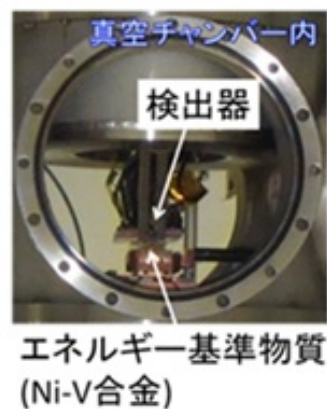
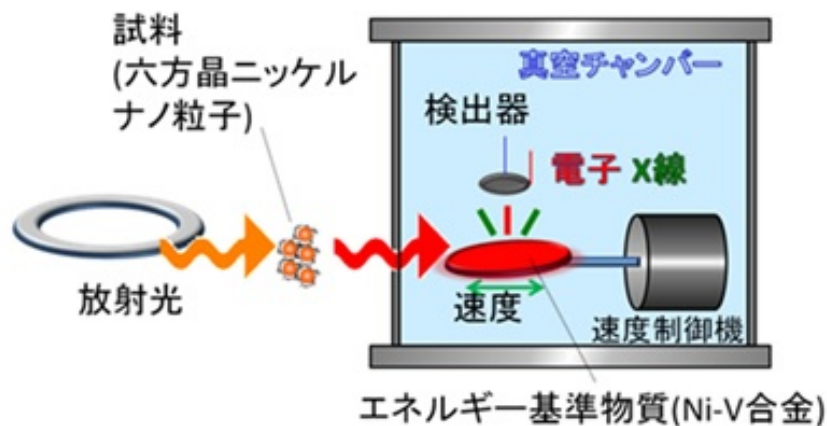
東京大学理学系研究科および農学生命科学研究科、原子力機構(矢板毅)  
 Scientific Reports 6, 21543 (2016)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2015/p16021202/>



同じ溶液からさまざまな鉱物に吸着された放射性セシウムの強度を示す放射線記録媒体の読み取り像。異なる鉱物(下の記号で表示)を各5粒子ずつ縦に並べて配置した基板に記録媒体を重ね、各粒子から出る放射線によって感光させた。WBと示されたところに風化黒雲母が並べられており、放射性セシウムが風化黒雲母に濃集していることがわかる。

2月17日 ニッケルナノ粒子の放射光メスbauer吸収分光測定に成功  
 - 先端ナノ材料の機能発現メカニズムの解明に期待 -

京都大学原子炉実験所および理学研究科、高輝度光科学研究センター、原子力機構(三井隆也)  
 Scientific Reports 6, 20861 (2016)にて論文発表  
<https://www.jaea.go.jp/02/press2015/p16021701/>





2月17日 文科省ナノテクノロジープラットフォーム事業でJAEA微細構造解析プラットフォームがダイハツ工業を支援した「水加ヒドラジン酸化触媒のIn-situ XAFS解析」が秀でた利用成果(nanotech2016展示)に選定  
<http://nanonet.mext.go.jp/magazine/?plugin=pgid&id=1255>



2月25日～26日 「JAEA放射光科学シンポジウム2016(放射光科学と物質科学の新展開)」をSPring-8で開催



2016（平成28）年度

4月1日 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 放射光科学研究センター発足



4月1日 文科省ナノテクノロジープラットフォーム事業 QST微細構造解析プラットフォーム発足

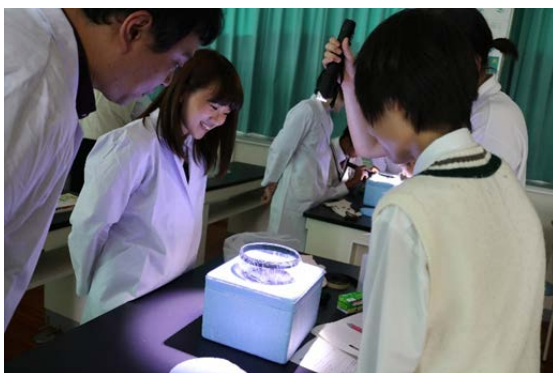
5月1日 「第24回SPring-8/SACLA 施設公開」に出展 応力研究



7月12～13日 「生物学・光源・物性研究者による量子生物学合宿勉強会」をSPring-8で開催



10月13日 播磨高原東中学校にて出前授業を実施





1月16日～17日 QST未来ラボ・先端量子機能材料研究グループ  
キックオフミーティング



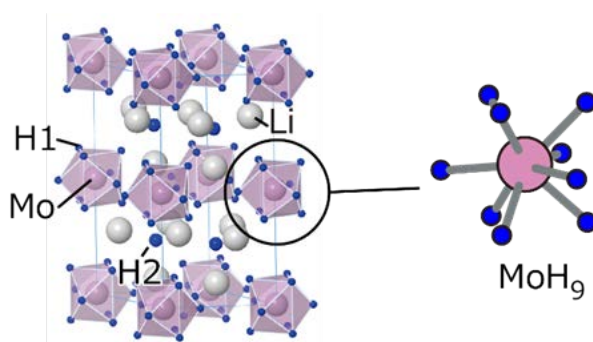
2月23日～24日 JAEA-QST 放射光科学シンポジウム2017/文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業微細構造解析プラットフォーム放射光利用技術セミナー



3月14日 1つの金属原子に9つもの水素が結合した新たな物質の誕生

東北大学金属材料研究所および原子分子材料科学高等研究機構、量研（齋藤寛之ら）、高エネルギー加速器研究機構、株式会社豊田中央研究所  
Scientific Reports, 7, 44253 (2017)にて論文発表

<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2017/03/press20170310-01-.html>



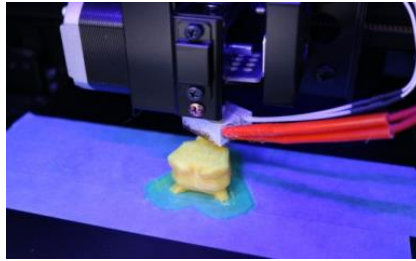


# 2017 (平成29) 年度

4月30日 「第25回SPring-8/SACLA施設公開」に出展



発電実験を来場者に説明するスタッフ



3次元プリンタのデモ



見学者で賑わう蓄積リング棟実験ホール

## 5月8日 放射光で燃料電池触媒の性能低下原因を解明

東大物性研、トヨタ自動車、豊田中央研究所、量研(石井賢司)  
Scientific Reports 7, 1482 (2017)にて論文発表

<http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/maincontents/news2.html?pid=607>

**KEY WORDS** Fuel cell Pt catalyst, Operando measurement, X-ray absorption spectroscopy

### Pt, PtCo触媒表面の酸素吸着に及ぼす水の影響

Influence of water on oxygen adsorption at Pt, PtCo catalyst surface

ユーザー氏名: 崔雲涛/Yi-Tao Cui, 原田慧久/Yoshihisa Harada, 丹羽秀治/Hideharu Niwa, 馬崎正治/Masaharu Oshima (東大物性研、東大放射光機構/ISSP, SRR0, The Univ. of Tokyo), 畑中達也/Tatsuya Hatanaka (豊田中研/Toyota Central R&D Labs., Inc.), 中村昌樹/Naoki Nakamura, 安藤雅樹/Masaki Ando, 吉田利彦/Toshihiko Yoshida (トヨタ自動車/Toyota Motor Corporation)

実施機関担当者: 石井賢司/Kenji Ishii (量研/QST) 松村大樹/Daiju Matsumura (原子力機構/AEA)

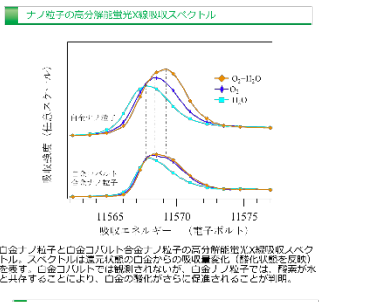
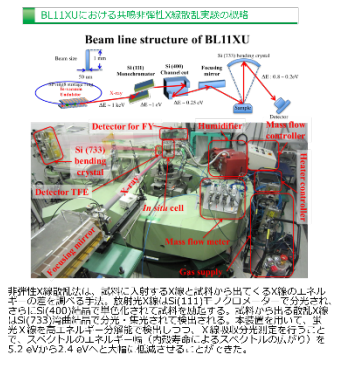
**概要 / Overview**

■ 量研のSPring-8放射光ビームライン:BL11XU の共鳴非弾性 X線散乱装置を用いて、Pt原子から放出される蛍光X線を検出する高分解能X線吸収分光測定を行った結果、水がPt、PtCo触媒の酸素吸着に及ぼす影響の違いが明らかになり、触媒開発指針を得た。

High energy resolution X-ray absorption spectroscopy using resonant inelastic X-ray scattering spectroscopy at SPring-8 QST BL11XU revealed different influence of water on oxygen adsorption between PtCo and Pt catalysts, which may contribute to synthesize high performance catalysts.

量研放射光ビームラインに設置した共鳴非弾性X線散乱装置の特徴とそれを活用した研究支援成果

ナノ粒子の高分解能蛍光X線吸収スペクトル測定



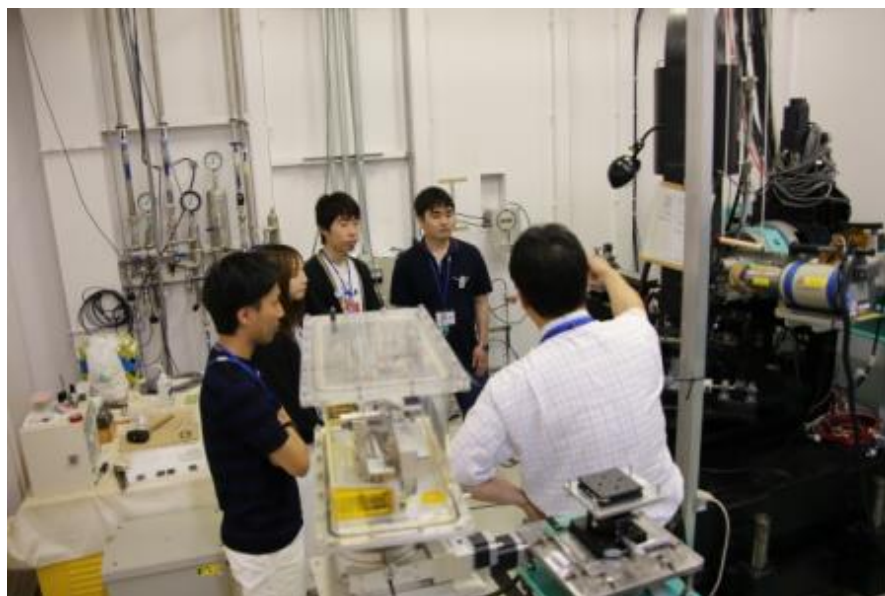
■ 触媒表面における酸素吸着と水吸着、および、共存の模式図

PtとPtCo粒子の共存ではPtとPtCoの共存領域が形成される。PtCo粒子ではPtとPtO2を共存することにより、PtCoの吸収がさらに増強されることが示された。

■ PtとPtCo粒子の共存領域におけるPtとPtCoの共存領域

Y. Cui, Y. Harada, H. Niwa, T. Hatanaka, N. Nakamura, M. Ando, T. Yoshida, K. Ishii, D. Matsumura, H. Oji, H. Okuchi & M. Oshima, Sci.Rep. 7, 1482 (2017).  
2017年4月6日付日刊工業新聞の一画トップに掲載

7月9日-12日 「第17回SPring-8夏の学校」を共同で主催し、ビームライン実習を分担



8月25日 「平成29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放射光設備利用講習会」を高崎研で開催



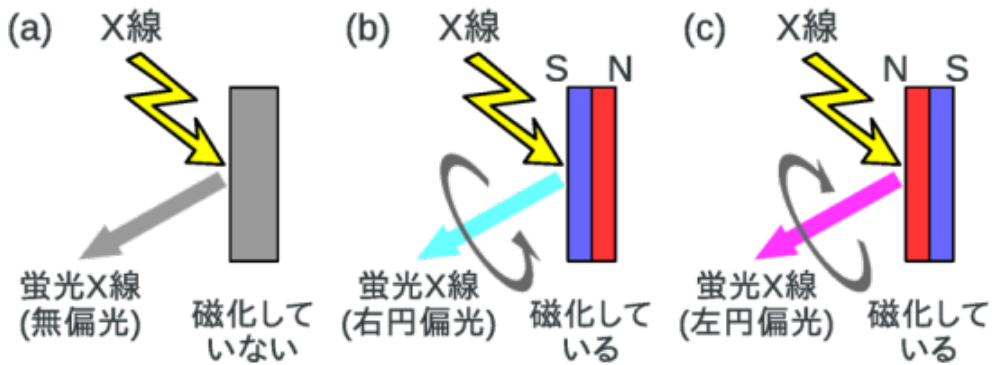
# 2017（平成29）年度

## 9月28日 蛍光X線100年目の真実 — 発見！磁石の向きでX線が変化する —

稲見俊哉

Phys. Rev. Lett. 119, 137203 (2017)にて論文発表

<http://www.qst.go.jp/topics/itemid034-002790.html>



(a)物質にエネルギーの高いX線を照射すると蛍光X線を発する。

(b)物質が磁化している場合は、蛍光X線をエネルギー毎に見ると、最大20%程度の円偏光を含んでいることが分かった。

(c)磁化の向きを変えると円偏光の回転の向きが変わることも分かった。

## 10月10日 播磨科学公園都市内にある播磨高原広域事務組合立 播磨高原東中学校において、恒例の出前授業を実施



## 10月13～14日 SPring-8供用開始20周年記念式典(姫路城)、同記念シンポジウム(姫路商工会議所)



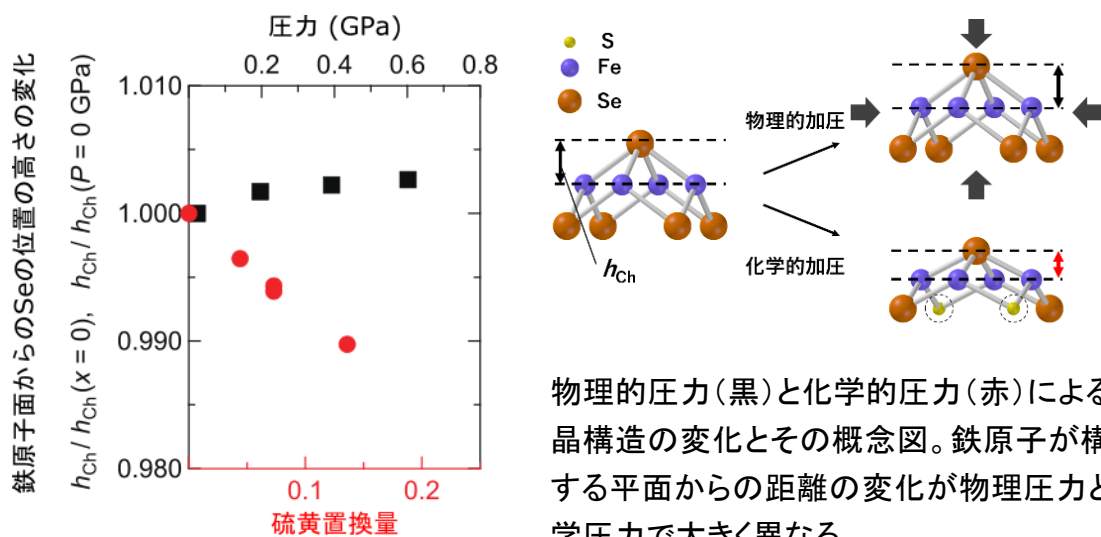


## 10月27日 物理的圧力と化学的圧力の組み合わせにより、新しい鉄系高温超伝導を発見

東京大学新領域創成科学研究科および物性研究所、量研(綿貫徹、町田晃彦)、原子力機構(福田竜生)、京都大学、香港大学、中国科学院

Nature Communications, 8(1), 1143 (2017)にて論文発表

<http://www.qst.go.jp/information/itemid034-002965.html>

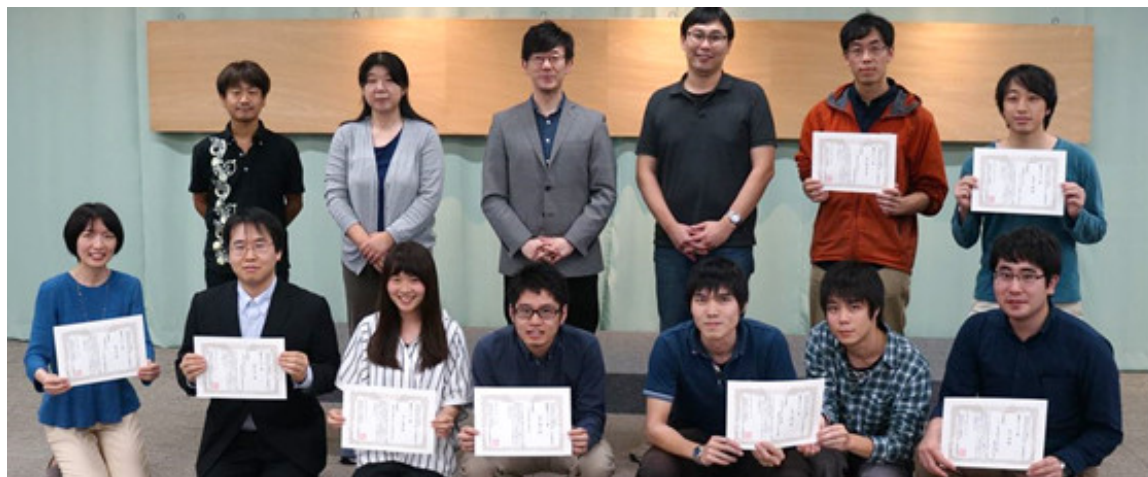


物理的圧力(黒)と化学的圧力(赤)による結晶構造の変化とその概念図。鉄原子が構成する平面からの距離の変化が物理圧力と化学圧力で大きく異なる。

## 11月16日 第4回公益社団法人日本金属学会研究会の水素化物に関わる次世代学術・応用展開研究会ポスターセッションで「最優秀賞」及び「優秀賞」を受賞

最優秀賞: 森本勝太、優秀賞: 宇野和仁、谷上真唯

<http://jim-hydride.imr.tohoku.ac.jp/>



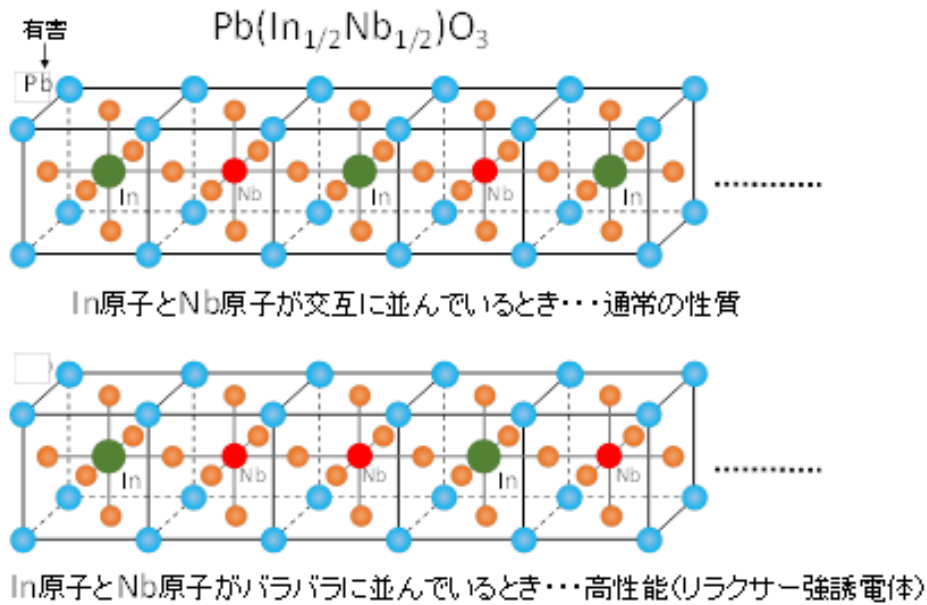
# 2017（平成29）年度

## 12月14日 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

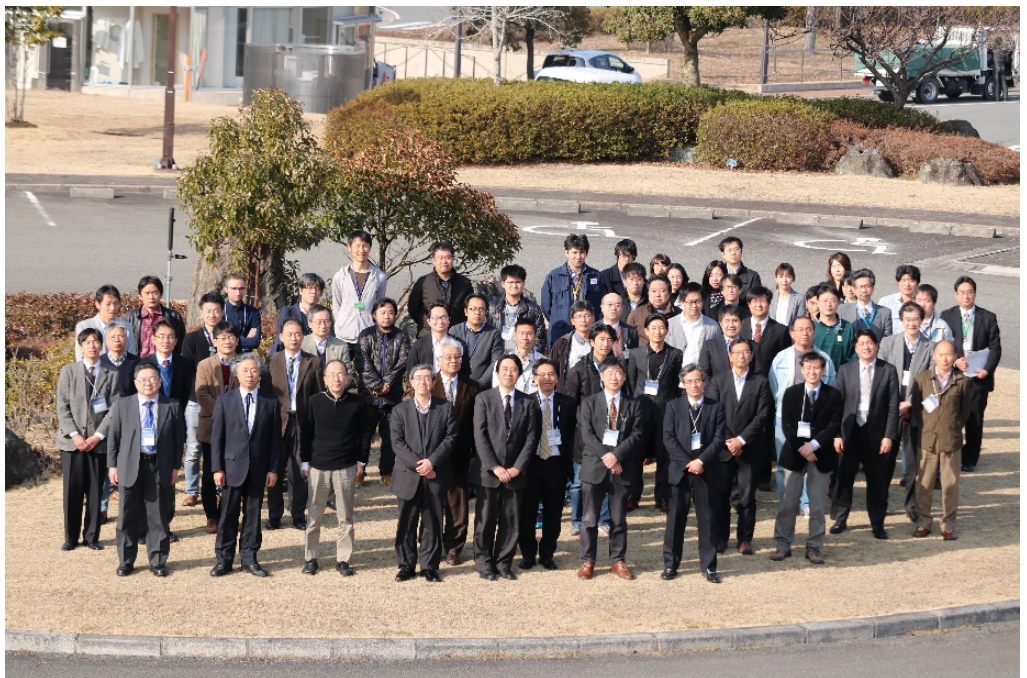
島根大学、量研(大和田謙二)、岐阜大学、大阪府立大学、筑波大学、関西学院大学

Scientific Reports, 7, 17508 (2017)にて論文発表

<http://www.qst.go.jp/information/itemid034-003270.html>

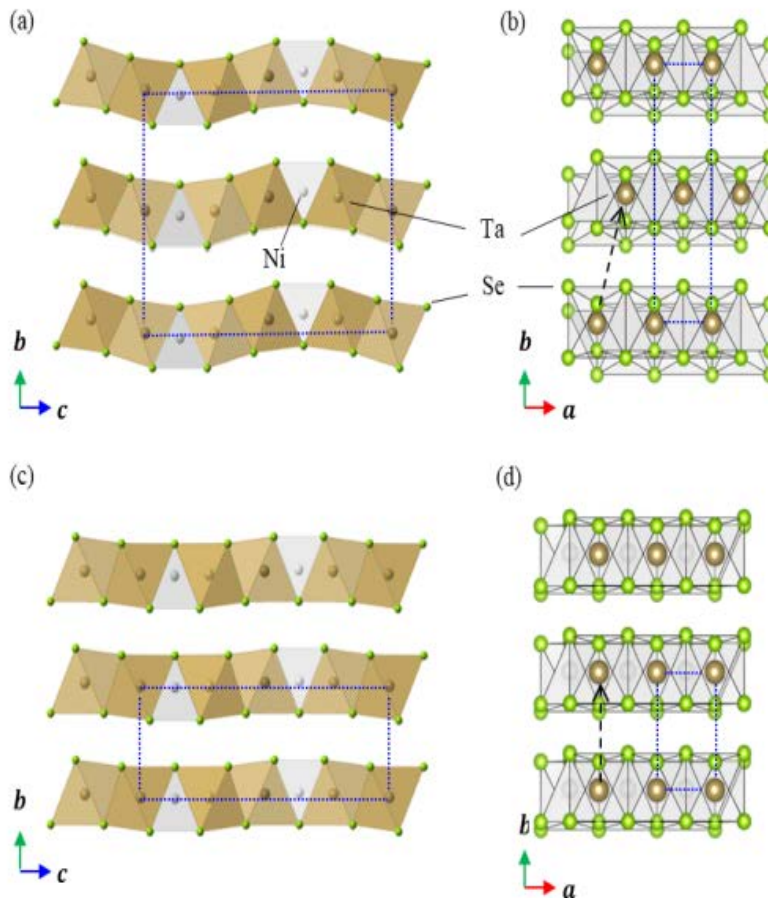


## 3月12日～14日 「JAEA-QST放射光科学シンポジウム2018/微細構造解析プラットフォーム第3回放射光利用研究セミナー」をSPring-8で開催



1月26日 数万気圧極低温下での単結晶X線結晶構造解析に成功！  
 — 圧力下新奇物性解明に光 —

名古屋大学、量研（綿貫徹ら）、高輝度光科学研究センター  
 International Union of Crystallography Journals, 5(2), 158–165 (2018)  
<http://www.qst.go.jp/information/itemid034-003568.html>



(a)(b) 二方向から見た1気圧30°CにおけるTa<sub>2</sub>NiSe<sub>5</sub>の結晶構造

(c)(d) 4万気圧-73°Cにおける結晶構造

(b)(d)のb軸方向の上下の積層関係を見比べると、例えばTa原子の位置は(b)では斜め上にあるのに対して(d)では真上に位置している(図中点線矢印)。これは層全体がスライドしたことに対応する。

2月14日 平成29年度ナノテクノロジープラットフォーム「秀でた利用成果  
 (nano tech 2018展示)」を受賞

東京大学、豊田中研、トヨタ自動車、量研（石井賢司）、原子力機構  
<http://nanonet.mext.go.jp/selection/>



年	年度	月日	トピックス	所長	組織
1995 平成7	1995 平成7	4月	線型加速器棟で機器の据え付け開始	飯泉仁	
		6月	初期立ち上げ共用ビームライン(10本)の詳細設計作業を開始		
		6月	シンクロtron加速器棟で電磁石の据え付け開始		
		10月1日	関西研究所の設立 原研利用系第1陣播磨異動		
		10月	RI実験棟着工(理研)		
1996 平成8	1996 平成8	3月	線型加速器 機器単体での試験終了		
		4月1日	原研利用系の播磨異動完了		
		8月1日	線型加速器 ビーム運転開始		
		10月28日-29日	兵庫県立先端科学技術支援センターにおいてSPring-8シンポジウム開催		
		12月10日	シンクロtron加速器のビーム運転開始/ビーム周回を確認		
1997 平成9	1996 平成8	12月16日	シンクロtron加速器 8GeV加速に成功		
		2月	第1回SPring-8利用研究課題として134件を選定		
		3月13日	シンクロtronから蓄積リングへの電子ビーム取り出し開始		
		3月14日	蓄積リングでビーム周回を確認		
	1997 平成9	1997 平成9	3月25日	50μAでのビーム蓄積に成功	
			3月26日	SPring-8 放射光ファーストビームの発生に成功 偏向電磁石放射光を初めて観測(BL02B1)	
			4月1日	関西研究所 大型放射光開発利用研究部に改組	
			4月23日	アンジュレータ放射光を初めて観測(BL47XU)	
1998 平成10	1997 平成9	8月3日-8日	「第6回放射光装置技術国際会議(SRI '97)」が姫路で開催		
		10月6日	SPring-8 供用開始記念式典		
		10月8日	大型放射光施設 SPring-8(Super Photon ring-8)完成、供用実験開始		
	1998 平成10	1998 平成10	12月4日	原研BL14B1 光学ハッチに放射光を導入	
			3月13日	地球深部マントル不連続面対応の高温高压X線観察実験に成功	
			3月17日-19日	「第1回SPring-8シンポジウム」が兵庫県立先端科学技術支援センターで開催	
			4月1日	関西研究所 放射光利用研究部に改組	
1999 平成11	1999 平成11	4月2日	SPring-8共同チーム解散式		
		5月13日	SPring-8蓄積リングが100mAを達成		
		6月18日	第36回日本産業映画・ビデオコンクールにおいて、「大型放射光施設(SPring-8)の建設—着工から完成まで—」がビデオ奨励賞を受賞		
		10月22日	原研BL11XU アンジュレータ放射光を観測		
		10月31日-11月3日	「第2回放射光による材料科学国際会議」が神戸で開催		
		2月	原研BL23SU アンジュレータ放射光を観測		
2000 平成12	2000 平成12	4月1日	表面界面物性学連携講座(兵庫県立大学)発足		
		4月18日	「SPring-8施設公開」で出展		
		7月16日	SPring-8で世界最高エネルギーの逆コンプトンガンマ線ビーム発生に成功		
2000 平成12	2000 平成12	1月26日	純粋な液体の急激な構造変化を世界で初めてその場観察 —圧力により誘起される液体リンの一次相転移を観る—		
		1月26日	SPring-8 軟X線放射光利用で世界で初めて固体の真のバルク電子状態の高分解能光電子分光に成功		
		4月1日	放射光科学研究センターに改組		
		6月	放射光物性研究棟利用開始(原研利用系職員を集約)		
2000 平成12	2000 平成12	7月26日-31日	「第11回X線吸収微細構造国際会議(XAFS-XI)」を赤穂で開催		
		8月4日	「第6回DV-Xα研究会奨励賞」を受賞(村松康司)		

日本原子力研究所

大野英雄

年	年度	月日	トピックス	所長	組織
		9月30日-10月3日	「X線・中性子線を利用した高温高压下での結晶科学に関する国際ワークショップ」をSPring-8で開催		
2001 平成13	2001 平成13	9月5日-7日	「第1回SPring-8夏の学校」が開催	加藤義章	日本原子力研究所
		11月21日	「第1回日本高压力学会学会賞」を受賞(下村理)		
		12月3日	尾身幸次科学技術政策担当大臣 関西研究所(播磨)視察		
2002 平成14	2002 平成14	3月27日	「第11回応用物理学学会講演奨励賞」を受賞(高橋正光)		
		4月27日	「第10回SPring-8施設公開」に出展		
		5月22日	原研BL22XU 光学ハッチにアンジュレータ放射光を導入		
		6月1日	文部科学省の受託事業「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」を受託		
		7月7日-9日	「第2回SPring-8夏の学校」が開催		
		7月10日	放射光施設で貴金属複合ペロブスカイト型酸化物触媒の自己再生機能を解明		
		10月17日	「Isamu Abe Prize」を受賞(中谷健)		
2003 平成15	2003 平成15	1月14日	「日仏工業技術会第6回論文賞」を受賞(水木純一郎)	田島俊樹	日本原子力研究所 日本原子力研究開発機構
		4月26日	「第11回SPring-8施設公開」に出展		
		7月1日	クォーク5個から出来ている新しい粒子(新バリオン)発見		
		7月5日-8日	「第3回 SPring-8 夏の学校」で講師とビームライン実習を分担		
		7月10日	「第17回独創性を拓く先端技術大賞」で「経済産業大臣賞」を受賞(西畑保雄)		
		10月24日	高温高压技術を用いた窒化ガリウム単結晶の合成に成功		
		11月21日	「第15回応用物理学学会講演奨励賞」を受賞(盛谷浩右)		
		11月28日	「第17回日本IBM科学賞」を受賞(村上洋一)		
2004 平成16	2004 平成16	12月11日-12日	「JAERI国際ワークショップ“X線散乱と電子構造”」をSPring-8で開催		
		1月1日	下部マントルにおける炭酸塩鉱物の安定性と新しい高压相		
		4月24日	「第12回SPring-8施設公開」に出展		
		5月20日	SPring-8蓄積リングでトップアップ運転開始		
		6月21日	文部科学省ナノテクノロジー総合支援プロジェクト 平成15年度放射光グループ成果報告会「放射光利用ナノテク最前線2004」		
		7月10日-13日	「第4回SPring-8夏の学校」でビームライン実習を分担		
		10月27日	液体リンの相分離を放射光を用いて観察		
2005 平成17	2005 平成17	10月29日	「第45回真空に関する連合講演会優秀ポスター賞」を受賞(鉢上隼介)		
		11月29日	「第4回山崎貞一賞」を受賞(西畑保雄)		
		1月18日	放射光で高温超伝導の発現機構解明に迫る-室温超伝導体は作れるのか-		
		3月3日-4日	「原研放射光科学研究シンポジウム」をSPring-8で開催		
		4月23日	「第13回SPring-8施設公開」に出展		
		5月21日	「第54期日本材料学会優秀講演発表賞」を受賞(菘蒲敬久)		
		6月13日	文部科学省ナノテクノロジー総合支援プロジェクト 平成16年度放射光グループ研究成果報告会:放射光利用ナノテク最前線2005		
		7月1日-4日	「第5回 SPring-8 夏の学校」で講義とビームライン実習を分担		
		7月25日	中山成彬文部科学大臣がSPring-8 をご視察		
		10月1日	原子力機構発足に伴い、量子ビーム応用研究部門 放射光科学研究ユニットに改組		
		10月1日	原子力機構がSPring-8の運営から離脱		
		2月7日	第3回量子ビーム産業利用研究会「超伝導材料研究への中性子・放射光の相補的利用」を開催		
		2月21日	放射光を用いたガリウムひ素半導体成長モニターの開発		
		3月2日-3日	「第1回放射光科学研究シンポジウム」をSPring-8で開催		
		3月28日	「資源・素材学会論文賞」を受賞(東北大学(高橋洋平、松原英一郎、鈴木茂、岡本吉則、小松卓哉、早稲田嘉夫)、原子力機構(小西啓之、水木純一郎))		

年	年度	月日	トピックス	所長	組織
2006 平成18	2006 平成18	4月4日	低温高压下のCd-Yb合金で多くのパターンの原子配置転換現象を観測-準結晶物質の謎の解明と新材料開発に突破口-	田島俊樹	日本原子力研究開発機構
		4月10日	ウラン化合物の電子状態の直接観測に成功		
		4月23日	「第14回SPring-8施設公開」に出展		
		5月11日	「平成18年度とやま賞学術研究部門」を受賞(片山芳則)		
		6月11日	「日本学会議会長賞」/「第4回産学官連携功労者表彰」を受賞(ダイハツ工業株式会社、原子力機構(西畑保雄))		
		7月7日-10日	「第6回SPring-8夏の学校」でチームライン実習を分担		
		8月1日	「単元素バルク金属ガラスの発見」はまぼろしだった-高温高压状態の金属で特異な結晶粒粗大化を発見-		
2007 平成19	2007 平成19	3月1日-2日	「第2回JAEA放射光科学研究シンポジウム」をSPring-8で開催		
		4月1日	文科省先端研究施設共用イノベーション創出事業ナノテクノロジー・ネットワークプログラム「放射光を利用したナノ構造・機能の計測・解析」を受託(平成23年度まで)		
		4月1日	NEDO水素貯蔵材料先端基盤研究事業「水素と材料の相互作用の実験的解明」を受託(平成23年度まで)		
		4月22日	「第15回SPring-8施設公開」に出展		
		5月18日	ダイヤモンドを超伝導に導く格子振動の発見		
		6月28日	X線照射下における酸化チタンの光触媒作用の発現を確認-光触媒の新たな応用に期待-		
		7月6日-9日	「第7回SPring-8夏の学校」でチームライン実習を分担		
		7月27日	超伝導を引き起こす「重い電子」の不思議な振る舞いを捉えた-「遍歴・局在転移」の過程が明らかに-		
		8月30日	「JAEA サイエンス倶楽部」を開催		
		9月22日	「第1回日本物理学会若手奨励賞」を受賞(服部高典、妹尾仁嗣)		
		9月23日	「日本物理学会第12回論文賞」を受賞(野村拓司)		
		10月19日	理研・JASRIが「SPring-8供用開始10周年記念式典」を姫路で開催		
		10月20日	「SPring-8供用開始10周年記念シンポジウム」が兵庫県立先端技術支援センター(CAST)で開催		
2008 平成20	2008 平成20	2月28日-29日	「第3回JAEA放射光科学研究シンポジウム」をSPring-8で開催		
		4月1日	兵庫県立大学大学院物質科学研究科 量子シミュレーション科学連携講座発足		
		4月27日	「第16回SPring-8施設公開」に出展(不老不死の自動車触媒-自己再生する貴金属ナノ粒子の謎-)		
		5月7日	「ナノテクノロジー放射光利用研究の最前線 2007」研究成果報告会を大阪で開催		
		6月17日	半導体スピントロニクス材料実用化へのブレークスルー-動作温度上昇への鍵を放射光が解明-		
		7月11日-14日	「第8回SPring-8夏の学校」でチームライン実習を分担		
		8月3日-6日	「第1回量子ビーム応用研究部門(QuBS)研究交流会」を播磨地区で開催		
		8月18日	「放射光科学技術における日中研究協力の実施取り決め」を締結		
		8月26日	「JAEA サイエンス倶楽部(光で遊びましょう)」をSPring-8で開催		
		9月29日-10月8日	「第2回アジアオセアニアフォーラム放射光科学夏の学校-ケイロンスクール2008-」がSPring-8で開催され、講師を分担		
2009 平成21	2009 平成21	10月20日	クリーンな水素エネルギー-社会実現へ向けた材料開発へ指針-水素とアルミニウムの直接反応によるアルミニウム水素化物の合成に成功-		
		3月5日-7日	「第4回JAEA放射光科学研究シンポジウム」をSPring-8で開催		
		4月26日	「第17回SPring-8施設公開」に出展(水素のちから)		
		5月16日	「2008年分析化学論文賞」を受賞(平尾法恵、馬場祐治、関口哲弘、下山 巖、本田充紀)		
		5月23日	「平成20年度日本材料学会論文賞」を受賞(新潟大学、菖蒲敬久、東芝)、ファインセラミックウセンター、川崎重工業)		
2009 平成21	2009 平成21	河西俊一			



年	年度	月日	トピックス	所長	組織
		5月26日	「重い電子」が作るフェルミ面の直接観測に世界で初めて成功－磁性と共存する不思議な超伝導の機構解明への糸口－	河西俊一	日本原子力研究開発機構
		7月10日-13日	「第9回SPring-8夏の学校」でビームライン実習を分担		
		7月28日	超強磁場X線分光実験の世界記録を抜本的に更新		
		7月29日	「2009年度日本高圧力学会奨励賞」を受賞(齋藤寛之)		
		9月16日	「第57回日本金属学会論文賞」第7回まで「あ論文部門」を受賞(JASRI(松下智裕、郭方准、安居院あかね、奈良先端大(松井文彦、大門寛))		
		10月	「平成21年度日本材料学会X線材料強度部門委員会賞(研究・開発賞)」を受賞(菅蒲敬久)		
		11月2日-11日	「第3回アジアオセアニアフォーラム放射光科学夏の学校-ケイロンスクール2009-」がSPring-8で開催され、講師を分担		
		11月5日	放射光軟X線を用いて選択的DNA損傷の誘発に成功－新たなDNA操作技術への応用につながる－		
2010 平成22		1月20日	理科の出張実験教室(姫路市立 筋野(あぞの)小学校)を実施		
		2月25日-26日	「第5回JAEA放射光科学研究シンポジウム」をSPring-8で開催		
		3月29日	水の新たな姿を明らかに－水の不思議な性質の解明にまた一歩前進－		
		4月1日	反応ダイナミクス研究ユニット、構造物性研究ユニットに改組		
		4月29日	「第18回SPring-8施設公開」に出展(未来をひらく超伝導)		
		5月	「(社)日本熱処理技術協会研究発表奨励賞最優秀賞」を受賞(張朔源)		
2010 平成22		7月24日-27日	「第10回SPring-8夏の学校」を共催し、講義とビームライン実習を分担		
		9月2日	「平成21年度電気学会電子・情報・システム部門論文誌ゲストエディタ賞」を受賞(寺岡有殿)		
		9月22日	「第53回日本放射線化学会奨励賞」を受賞(藤井健太郎)		
		3月2日-4日	「ActinideXAS 2011(第6回放射光科学シンポジウム)」をSPring-8で開催		
2011 平成23	2011 平成23	4月29日	高温超伝導を引き起こす電子状態の可視化に初めて成功－「高温超伝導体の仕組み」の解明に指針－	西正孝	
		4月30日	「第19回SPring-8施設公開」に出展(先端技術を支えるレアアース)		
		6月14日	電子が織りなす隠された世界を解き明かす放射光技術を実証－散乱X線の偏光特性を調べることで励起した電子の軌道状態を識別することに成功－		
		6月15日	温めると縮む新材料を発見－既存材料の3倍収縮、精密機器の位置決めに威力－		
		7月5日	希土類金属水素化物の結晶構造の一般則を確立－水素吸蔵材料の設計指針に重要な知見を提供－		
		7月10日-13日	「第11回SPring-8夏の学校」を共同主催し、講義とビームライン実習を分担		
		9月27日	「第54回放射線化学討論会優秀ポスター賞」を受賞(岡壽崇)		
		10月20日	水素を大量に貯蔵したアルミニウムの結合様式を放射光で解明(お知らせ)－アルミニウム水素化物の水素貯蔵性能を改良するための指針を提供－		
		10月21日	極端紫外レーザーによる「超蛍光」を初めて観測－X線領域での量子光学現象の応用に向けた第一歩－		
		12月9日	「International Meeting on Novel Catalyst Design and Surface Science Poster Award」を受賞(井上敬介)		
2012 平成24	2012 平成24	3月7日-9日	「JAEA放射光科学研究シンポジウム2012」をSPring-8で開催		
		4月30日	「第20回SPring-8施設公開」に出展(地球にやさしい次世代電池)		
		5月7日	岩塩(NaCl)構造をもつレアアース金属の水素化物を発見－水素貯蔵材料の高性能化の発展に期待－		
		5月18日	水溶液中で安定な四価セリウムの二核錯体を発見－水分子から水素・酸素を生成する触媒反応の機構解明等に貢献－(お知らせ)		

年	年度	月日	トピックス	所長	組織
		5月29日	燃料電池反応を高効率化する「助触媒」の役割を実験的に解明～白金使用量の削減・燃料電池の高効率化の同時実現に指針～	西正孝	日本原子力研究開発機構
		6月7日	「第28回化学反応討論会ベストポスター賞」を受賞(岡田隆太)		
		6月21日	鉄原子を含む高温超伝導体の仕組みを解くカギ「電子のネマティック液晶状態」を発見		
		7月15日-18日	「第12回SPring-8夏の学校」を共同主催し、講義とビームライン実習を分担		
		11月16日	特定エネルギーで生じる新しいDNA損傷機構を発見－放射線によるDNA損傷の解明に向けて－		
		12月7日	「第46回X線材料強度に関するシンポジウム最優秀発表賞」を受賞(城鮎美)		
2013 平成25		3月7日	環境にやさしい<水素>を利用した新たな機能材料の開発指針を得る－ペロブスカイト型水素化合物の形成過程を解明－		
		3月11日-13日	「JAEA放射光科学研究シンポジウム(Magnetism in Quantum Beam Science)」をSPring-8で開催		
2013 平成25		4月27日	「第21回SPring-8施設公開」に出展(粘土・鉱物って何だろう)		
		5月24日	「日本保全学会論文賞」を受賞(新潟大学、原子力機構(菖蒲敬久、城鮎美)、高輝度光科学研究センター)		
		6月30日-7月3日	「第13回SPring-8夏の学校」を共同主催し、講義とビームライン実習を分担		
		9月19日	アルミニウムを主原料とする新しい水素貯蔵合金の合成に成功－軽量かつ繰り返し水素吸放出可能な水素貯蔵合金の実現へのブレークスルー－		
		11月6日	「第1回関博雄記念賞(公益財団法人関記念財団)」を受賞(吉井賢資)		
		12月	「日本材料学会第47回X線強度に関するシンポジウム最優秀発表賞」を受賞(張朔源)		
2014 平成26		2月25日	希薄磁性半導体が磁石の性質を示すカラクリを解明		
		2月27日	電子検出により放射光メスbauer吸収分光法の測定効率を大幅向上－さらに多くの元素について放射光メスbauer分光測定が可能に－		
		3月4日-5日	「JAEA放射光科学シンポジウム2014(福島復興と原子力の問題解決のための放射光利用)」をSPring-8で開催		
	2014 平成26		4月1日	原子力科学研究部門・量子ビーム応用研究センター・量子ビーム反応制御・解析技術研究ユニット、量子ビーム物性制御・解析技術研究ユニットに改組	
			4月18日	DNA損傷が正常な染色体にも影響を与えることを発見(お知らせ)－放射線の生体影響の解明に向けて－	
			4月25日	量子ビームの合わせ技で電子の動きを捉える～三種の非弾性散乱を用いて銅酸化物高温超伝導体における電子励起状態の全体像を解明～	
			4月27日	「第22回SPring-8施設公開」に出展(ひねって発電!?)	
			5月27日	「平成25年度大阪ニュークリアサイエンス協会奨励賞(ONSA奨励賞)」を受賞(齋藤寛之)	
			7月6日-9日	「第14回SPring-8夏の学校」を共同主催し、講義とビームライン実習を分担	
			8月7日	DNA損傷プロセスにおける水と放射線の相乗効果を観測する技術開発に成功	
		8月20日-22日	「第6回量子ビーム応用研究センター(QuBS)研究交流会」を播磨地区で開催		
		9月26日	鉄に溶けた水素はどこにいる?－鉄中の水素を中性子で観測することに成功－		
		10月31日	福島のとが土壌が僅かなセシウムを取り込みにより多量のセシウムを呼び込むメカニズムを解明－放射性セシウムが吸着した粘土鉱物のミクロな構造変化－		
				小森芳廣	

年	年度	月日	トピックス	所長	組織	
		11月10日	福島放射能汚染における土壌中の放射性微粒子の特定と微粒子中の放射能分布の解明	小森芳廣		
		11月12日	ダークマグマ: マントルの底のマグマは「暗かった」- 巨大高温マントル上昇流発生機構解明に大きな手掛かり-			
		11月21日	レーザー加工時の金属の溶融・凝固の様子の観察に世界で初めて成功 ~ 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 推進で成果活用へ ~ (お知らせ)			
2015 平成27		1月8日	先端X線分光法が「働く触媒中の電子の動き」を捉える~触媒の新規創製、性能向上に指針を与える新しい測定技術を実証~			
		1月13日	播磨高原東中学校で出前授業を実施			
		3月	「日本材料学会平成26年度日本材料学会論文賞」を受賞(新潟大学、菖蒲敬久、城鮎美、CROSS)			
		3月16日-17日	「JAEA放射光科学シンポジウム2015(環境・エネルギー研究開発における放射光科学)」をSPring-8で開催			
		2015 平成27	4月1日			原子力科学研究部門・量子ビーム応用研究センター・放射光量子物性研究ディビジョン、放射光エネルギー材料研究ディビジョンに改組
		4月1日	兵庫県立大学大学院物質理学研究科 放射光高圧物質科学連携講座発足			
		4月26日	「第23回SPring-8施設公開」に出展(プレスでポン・オリジナルマグネット工房)			
2015 平成27		5月8日	「日本結晶成長学会(ナノ構造・エピタキシャル成長分科会)研究奨励賞」を受賞(佐々木拓生)	内海渉		
		5月26日	「国際放射線研究会議(ICRR2015) Journal of Radiation Research Award」を受賞(藤井健太郎)			
		6月16日	新しい物質を実現するイリジウム酸化物の性質を解明-超格子薄膜技術による低消費電力デバイスの実現に向けて-			
		7月5日-8日	「第15回SPring-8夏の学校」を共同主催し、ビームライン実習を分担			
		9月4日	「平成27年度日本粘土学会論文賞」を受賞(松村大樹、小林徹、宮崎有史、岡島由佳、西畑保雄、矢板毅)			
		10月9日	東工大研究チームら、クロム酸鉛の「価数の謎」解き明かす-50年来の常識覆し、巨大負熱膨張材料の開発に手掛かり-			
		10月13日	「微細構造解析プラットフォーム 第1回放射光利用研究セミナー」を開催			
		10月14日	津山市メタル交流会オープンセミナーで講演			
		10月26日	播磨高原東中学校で出前授業を実施			
		11月16日	「JAEA微細構造解析プラットフォーム放射光設備利用講習会」を開催			
2016 平成28		12月10日	京大微細構造解析プラットフォーム地域セミナー「最先端計測と微細構造解析」に協賛して講演			
		1月14日	播磨高原東中学校で出前授業を実施			
		1月29日	「JAPAN NANO 2016」及び「nano tech 2016」で「秀でた利用成果」を展示			
		2月12日	福島放射能汚染を模した実験によりセシウムを強く吸着する鉱物を特定			
		2月17日	文科省ナノテクノロジープラットフォーム事業でJAEA微細構造解析プラットフォームがダイハツ工業を支援した「水加ヒドラジン酸化触媒のIn-situ XAFS解析」が秀でた利用成果(nanotech2016展示)に選定			
		2月17日	ニッケルナノ粒子の放射光メスbauer吸収分光測定に成功-先端ナノ材料の機能発現メカニズムの解明に期待-			
		2月25日-26日	「JAEA放射光科学シンポジウム2016(放射光科学と物質科学の新展開)」をSPring-8で開催			
2016 平成28		2月29日	「ナノテクノロジープラットフォーム事業第2回放射光設備利用講習会」を津山高専で開催			
		2016 平成28	4月1日			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 放射光科学研究センター発足
		4月1日	文科省ナノテクノロジープラットフォーム事業 QST微細構造解析プラットフォーム発足			



播磨地区

年	年度	月日	トピックス	所長	組織		
2017 平成29		5月1日	「第24回SPring-8/SACLA施設公開」に出展(応力研究)	内海渉			
		7月3日-6日	「第16回 SPring-8 夏の学校」を共同主催し、ビームライン実習を分担				
		10月13日	播磨高原東中学校で出前授業を実施				
	2017 平成29	1月16日-17日	「QST未来ラボ・先端量子機能材料研究グループ」キックオフミーティング			河内哲哉	量子科学技術研究開発機構
		2月23-24日	「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」をSPring-8で開催				
		3月14日	1つの金属原子に9つもの水素が結合した新たな物質の誕生				
		4月30日	「第25回SPring-8/SACLA施設公開」に出展				
		5月8日	放射光で燃料電池触媒の性能低下原因を解明				
		5月	日本物理学会の英文誌JPSJの「2016年最もよく引用された論文10選」に選定(坂井 徹)				
		6月21日	「第3回QST播磨セミナー」を開催				
		7月9日-12日	「第17回SPring-8夏の学校」を共同主催し、ビームライン実習を分担				
		7月22日-23日	桜山公園まつり「科学の屋台村(姫路科学館)」に出展				
		7月28日	文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業「英語で行う研修会」に参加				
		8月1日	「量子科学技術研究開発機構の新技術説明会」をJST東京本部別館で開催				
		8月9日	「第4回QST播磨セミナー」を開催				
		8月23日	「第5回QST播磨セミナー」を開催				
		8月25日	「平成29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放射光設備利用講習会」を高崎研で開催				
		9月28日	蛍光X線100年目の真実 -発見！磁石の向きでX線が変化する-				
		10月10日	播磨科学公園都市内にある播磨高原広域事務組合立播磨高原東中学校において、恒例の出前授業を実施				
		10月13日-14日	「SPring-8供用開始20周年記念式典」が姫路城で、「同記念シンポジウム」が姫路商工会議所で開催された				
10月27日	物理的圧力と化学的圧力の組み合わせにより、新しい鉄系高温超伝導を発見						
11月16日	第4回公益社団法人日本金属学会研究会の水素化物に関わる次世代学術・応用展開研究会ポスターセッションで「最優秀賞(森本勝太)」及び「優秀賞(宇野和仁、谷上真唯)」を受賞						
12月14日	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						
	1月26日	数万気圧極低温下での単結晶X線結晶構造解析に成功！ ～圧力下新奇物性解明に光～					
	2月14日	平成29年度ナノテクノロジープラットフォーム「秀でた利用成果(nano tech 2018)」を受賞					



# メモリー



SPring-8中央管理棟竣工(1997年)



第1回SPring-8シンポジウム(1998.3.17-19)



相生ペーロン祭(2002年)



下村さんの歡送会(2006年)



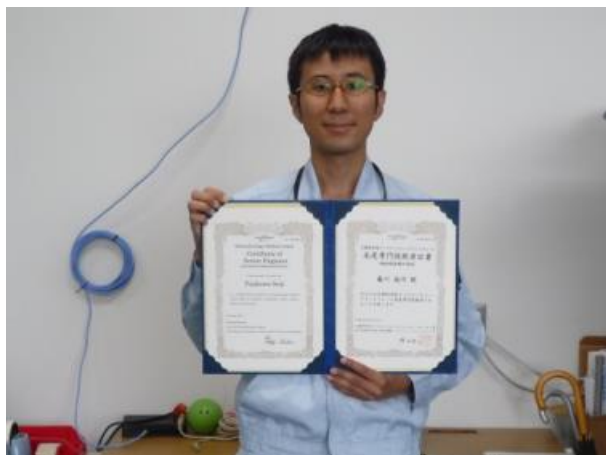
文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム  
事業学生研修プログラム(2016年)



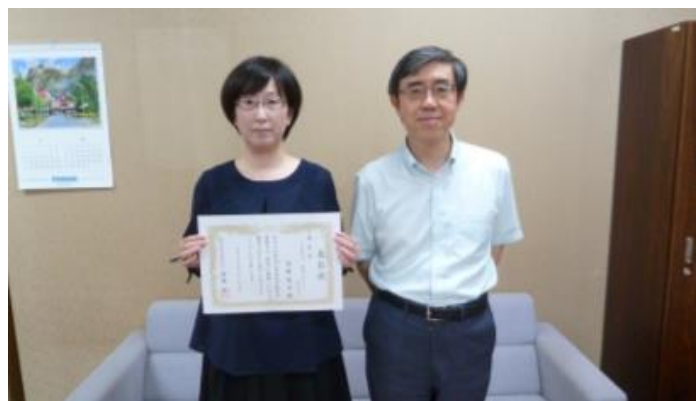
第16回SPring-8夏の学校(2016年)



メモリー



文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム  
高度専門技術者に認定(2016年)



安全及び衛生に関する標語優秀作品(2016年)



西播磨地区中学校理科教育研究会(2016年)



播磨高原東中学校にて出前授業(2016年)



救助訓練(2016年)



日本放射光学会(2017年)



理事長表彰(2017年)



安全及び衛生に関する  
標語優秀作品(2017年)



姫路科学館「科学の屋台村」(2017年)



兵庫県立大学卒業謝恩会(2018年)



兵庫県立大学学生優秀賞(2018年)



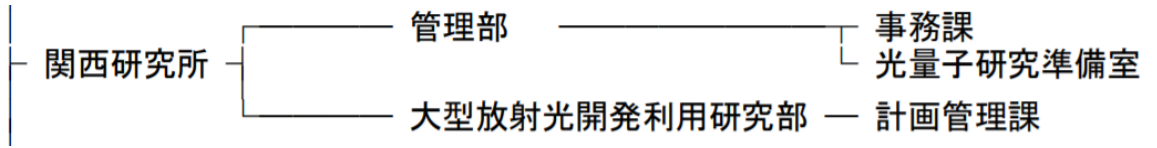




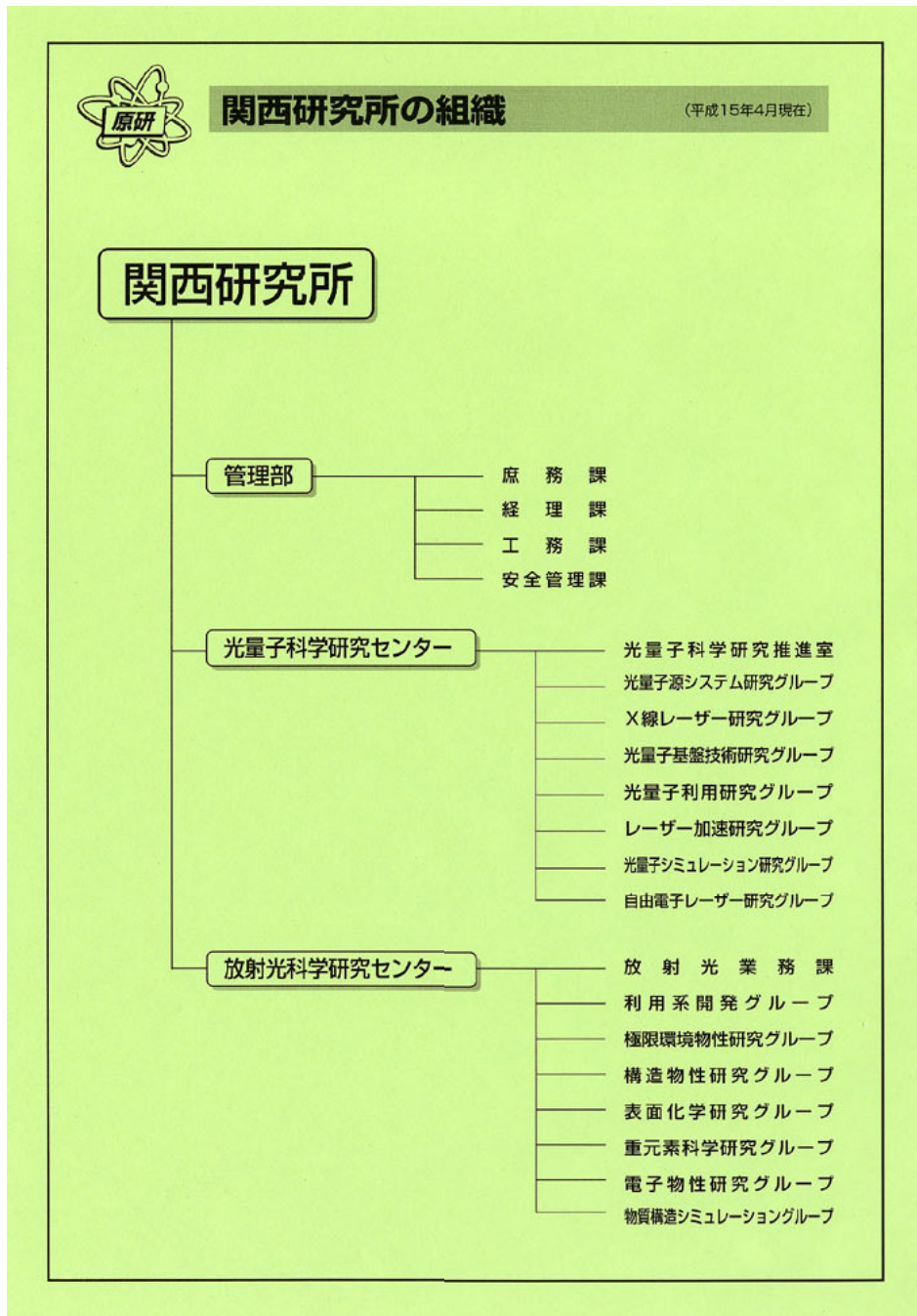
# 組織の変遷

1995(平成7)年10月 関西研究所の設置

(日本原子力研究所史から)



2003(平成15)年04月

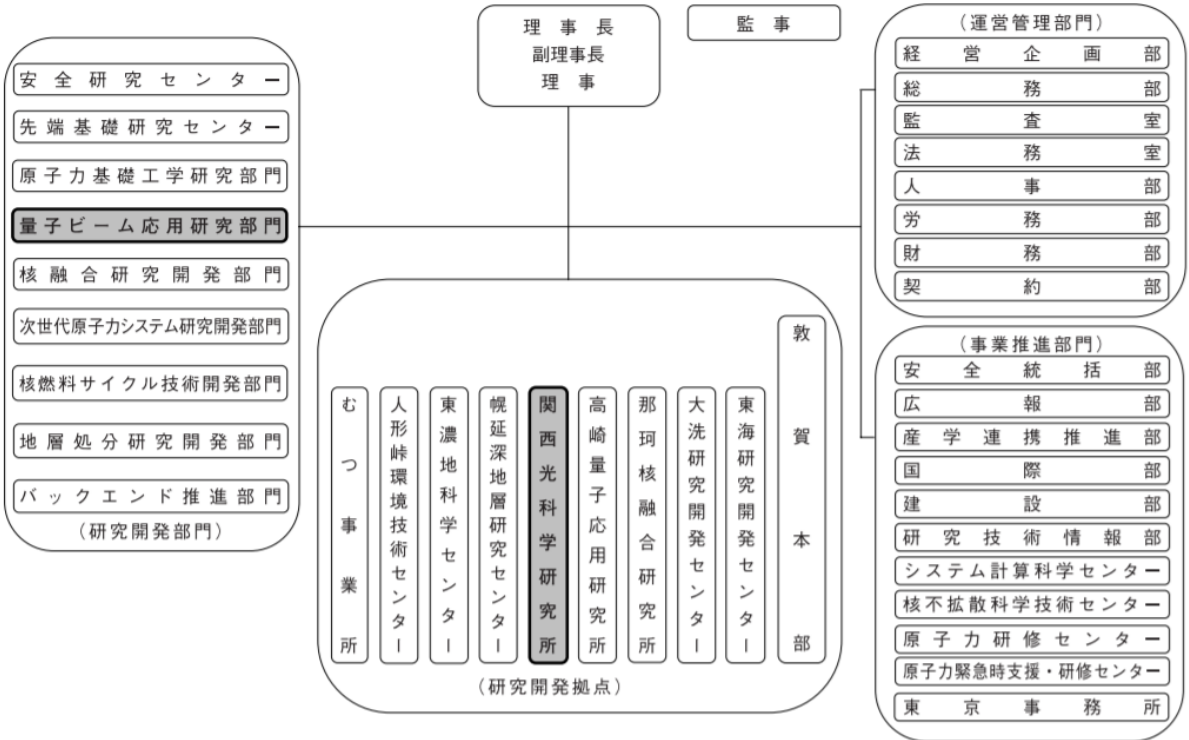




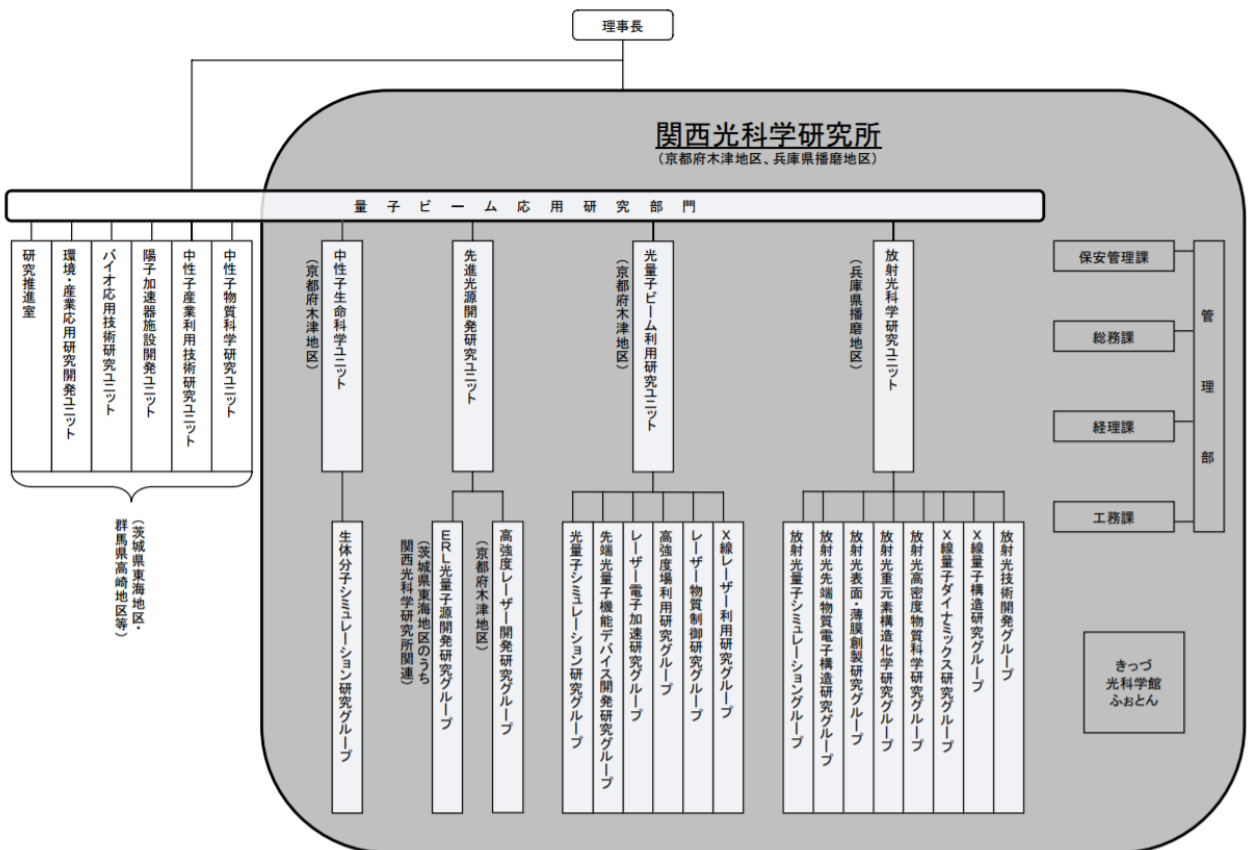
2005(平成17)年10月 日本原子力研究開発機構の発足

独立行政法人 日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所 関連組織図

(概 略)

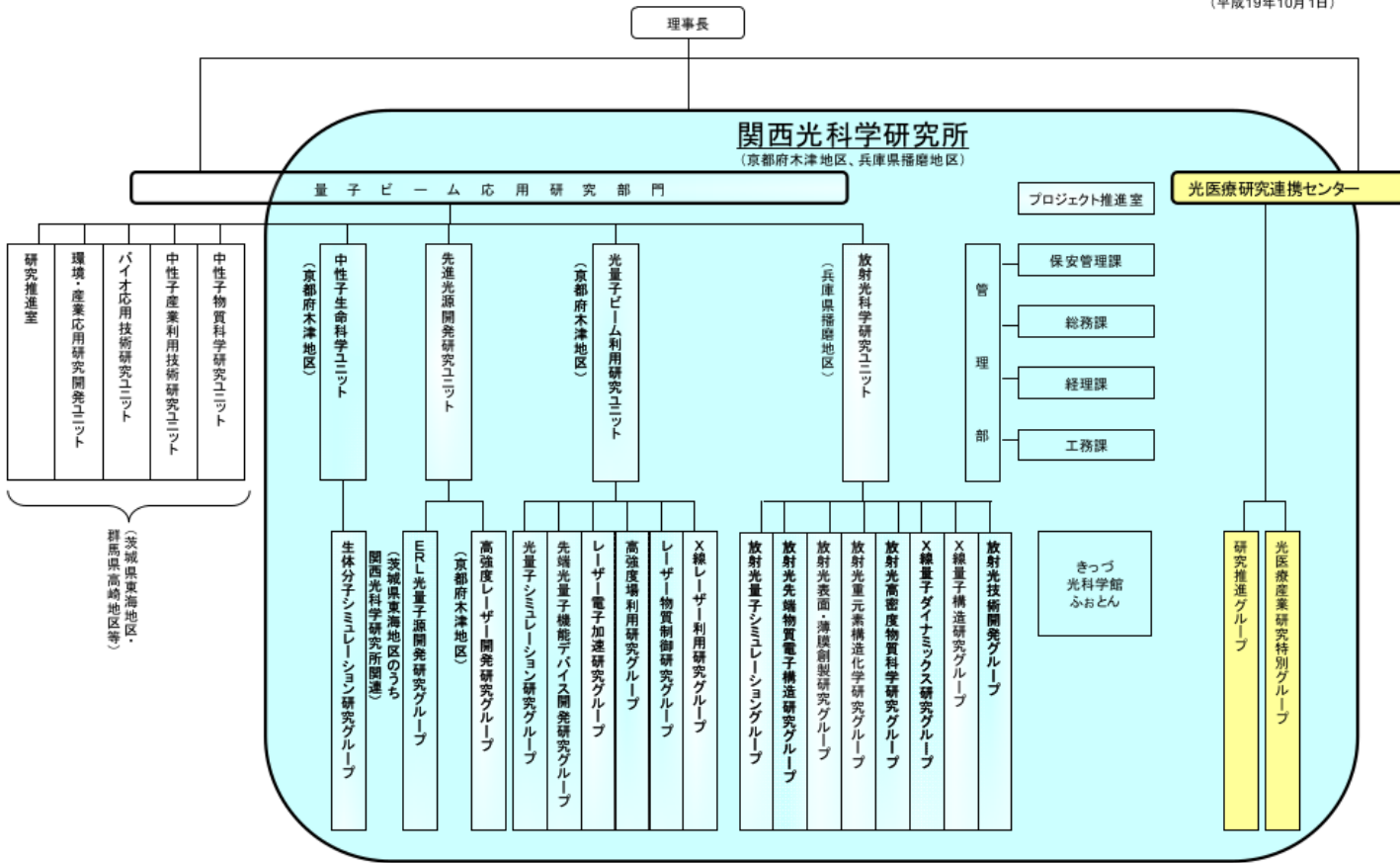


(詳 細)



2007(平成19)年10月

(平成19年10月1日)



10月1日「光医療研究連携センター」発足(平成23年3月31日まで)

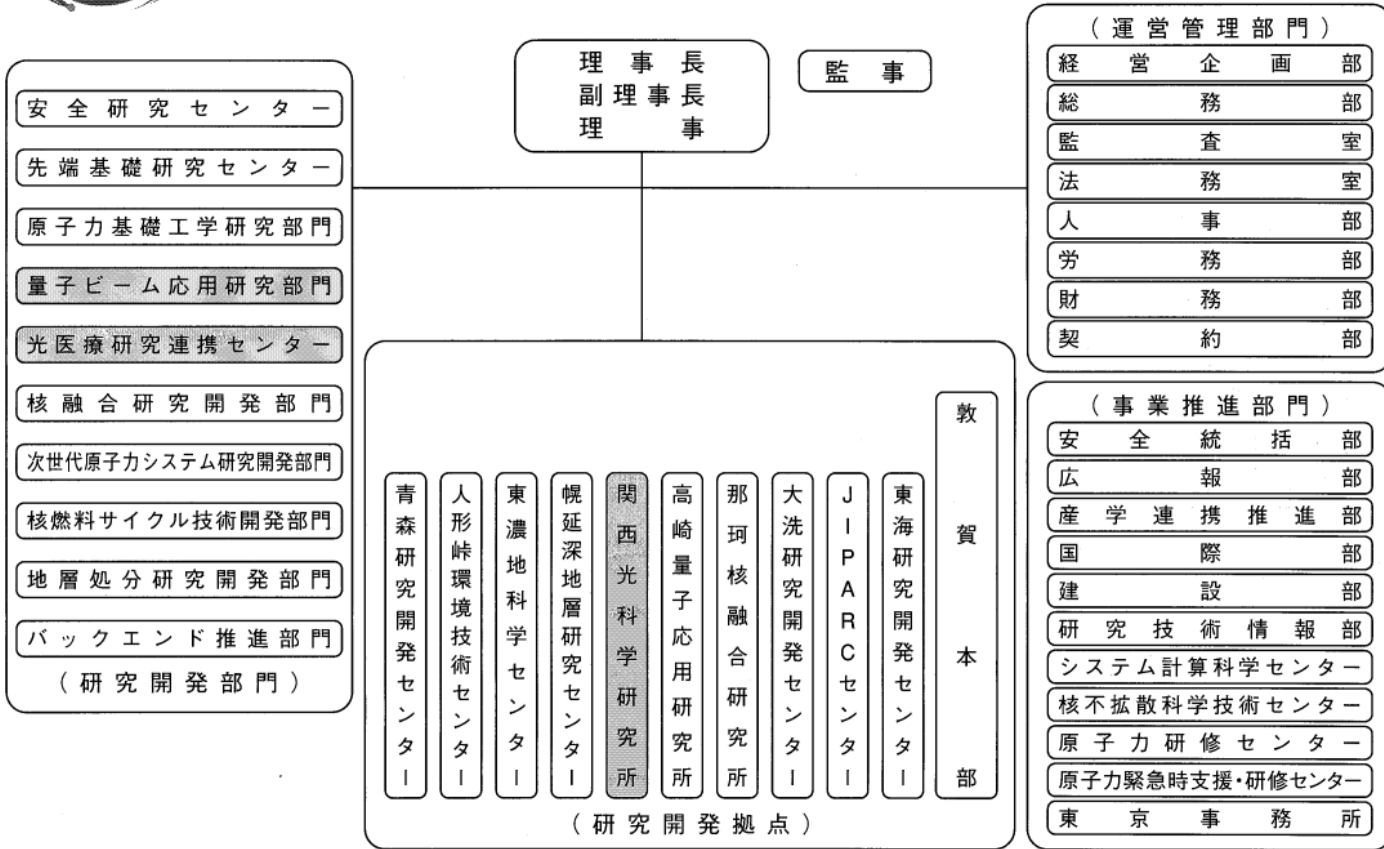


2008(平成20)年4月



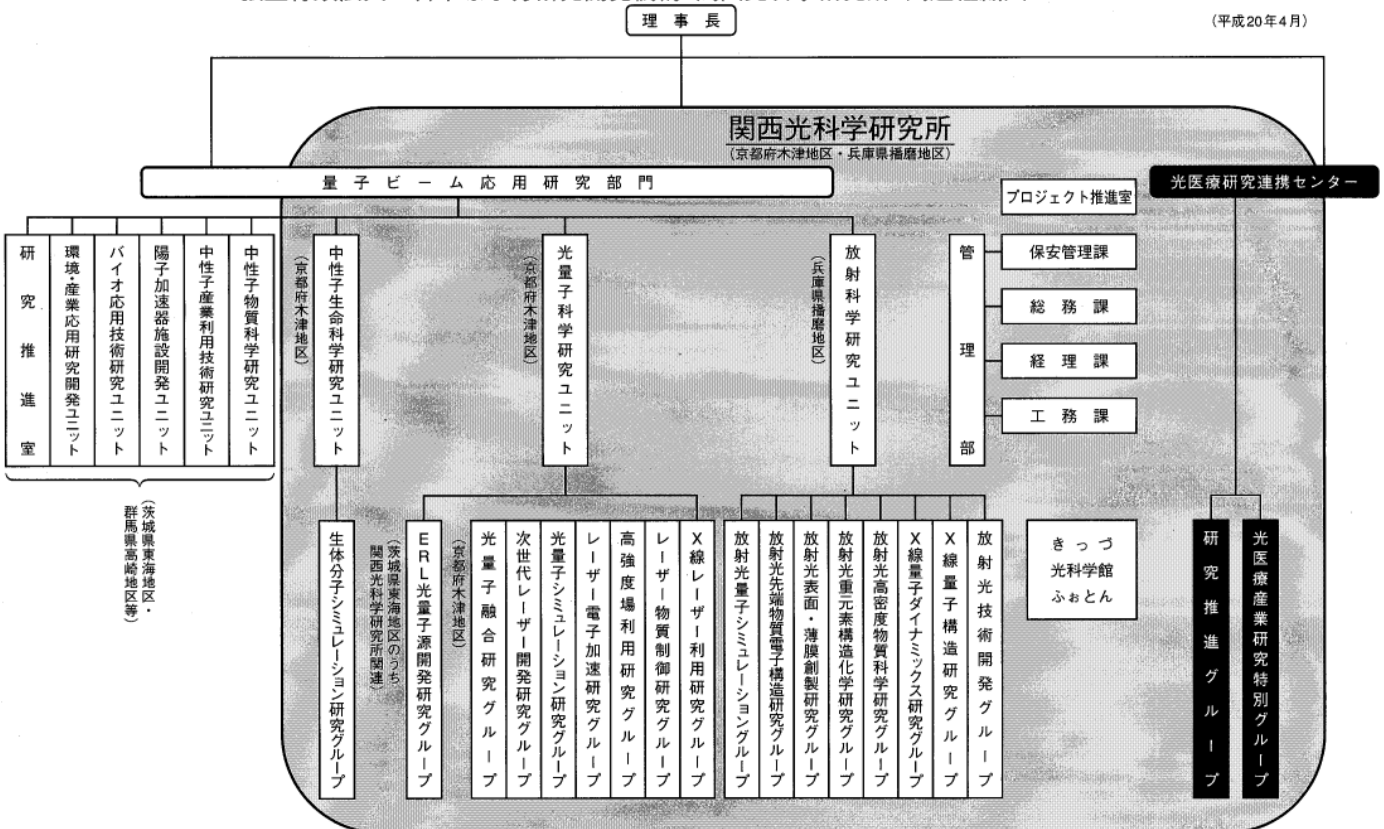
独立行政法人 日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所 関連組織図 (概略)

(平成20年4月~)



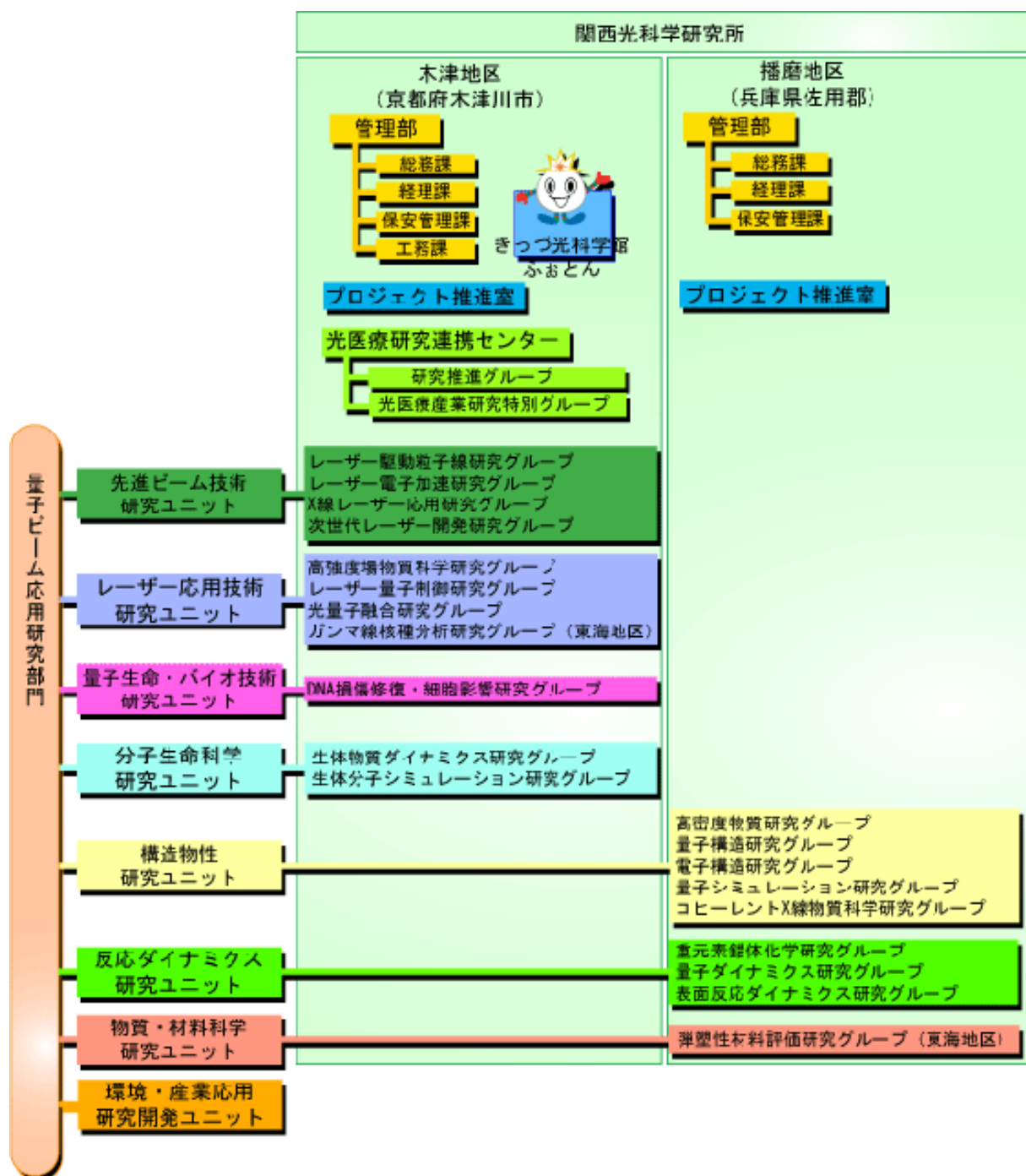
独立行政法人 日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所 関連組織図

(平成20年4月)





2011(平成23)年1月

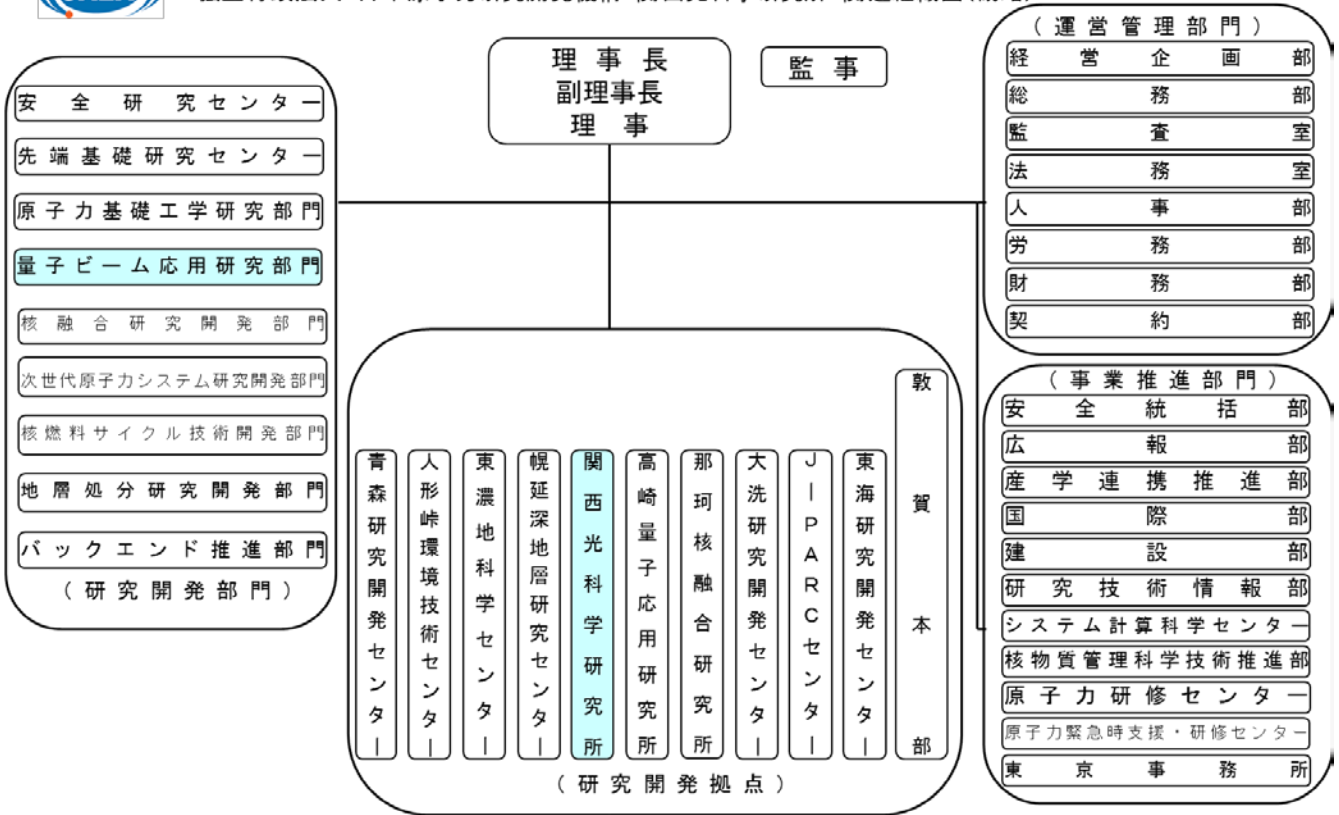


2011(平成23)年5月1日



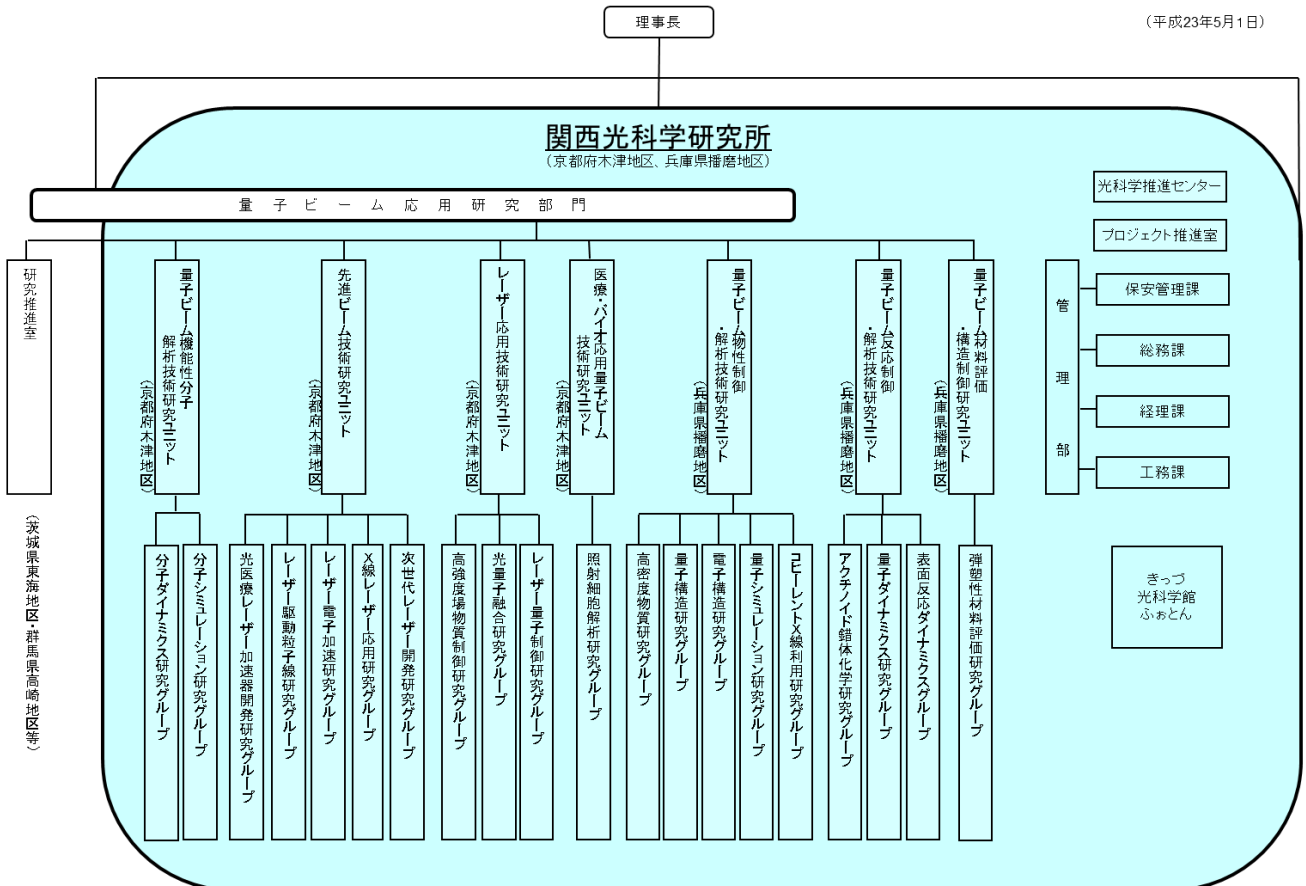
独立行政法人 日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所 関連組織図(概略)

(平成23年5月1日)



独立行政法人 日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所 関連組織図

(平成23年5月1日)

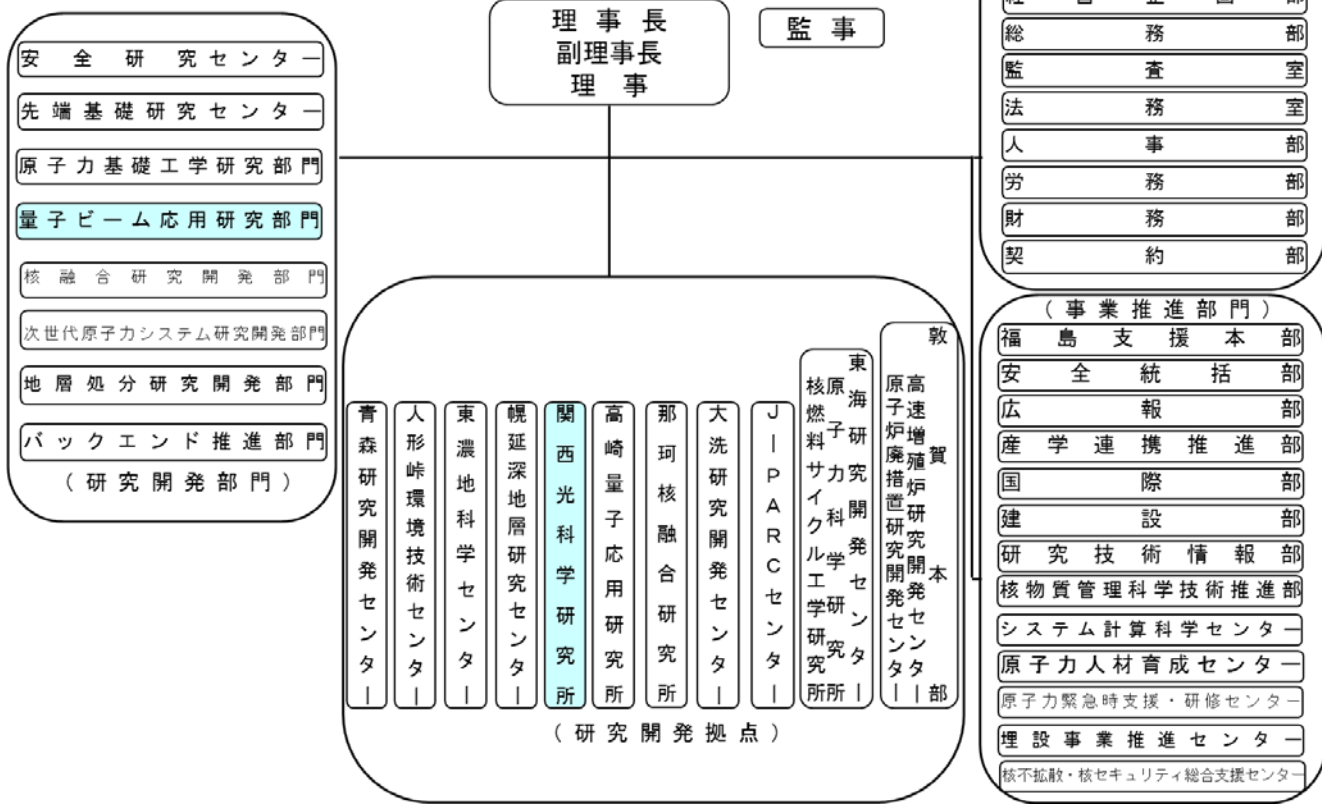


2011(平成23)年7月1日



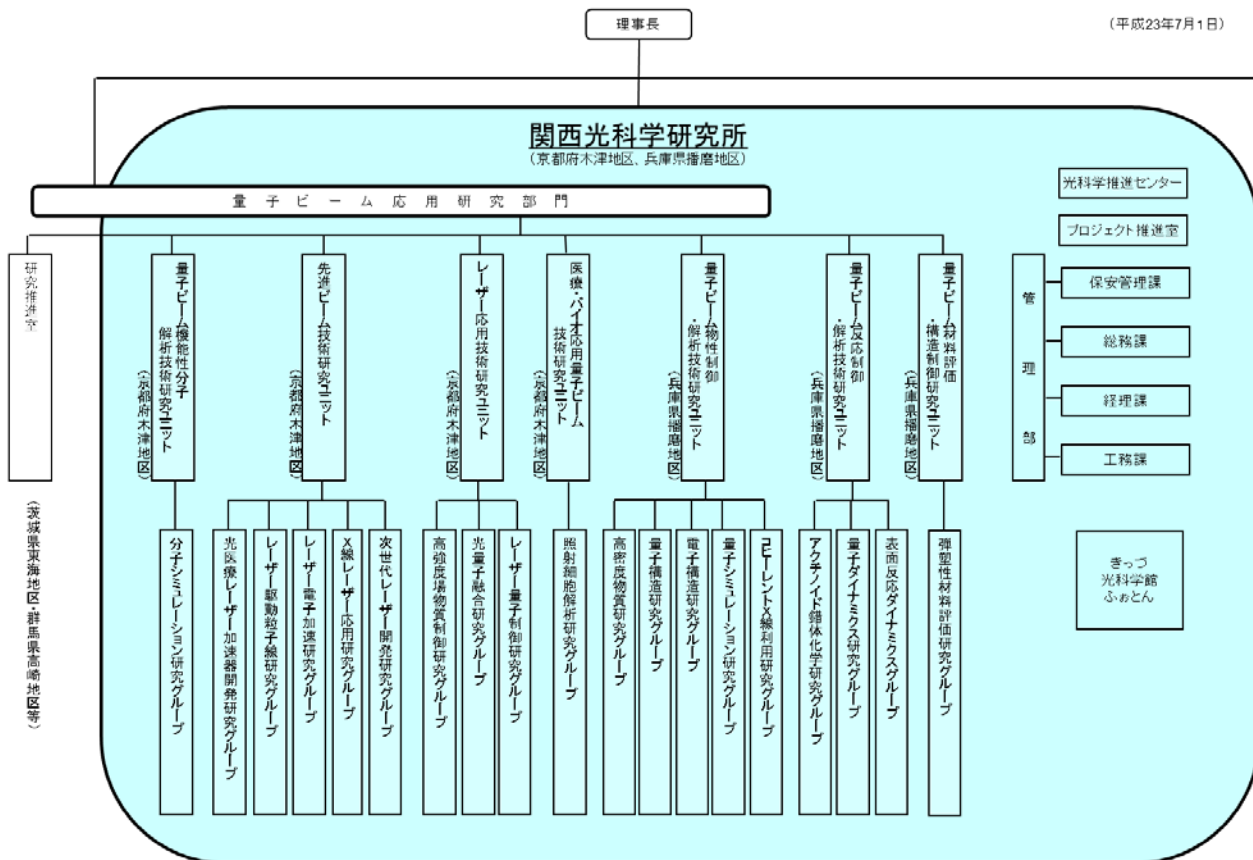
独立行政法人 日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所 関連組織図(概略)

(平成23年7月1日)



独立行政法人 日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所 関連組織図

(平成23年7月1日)





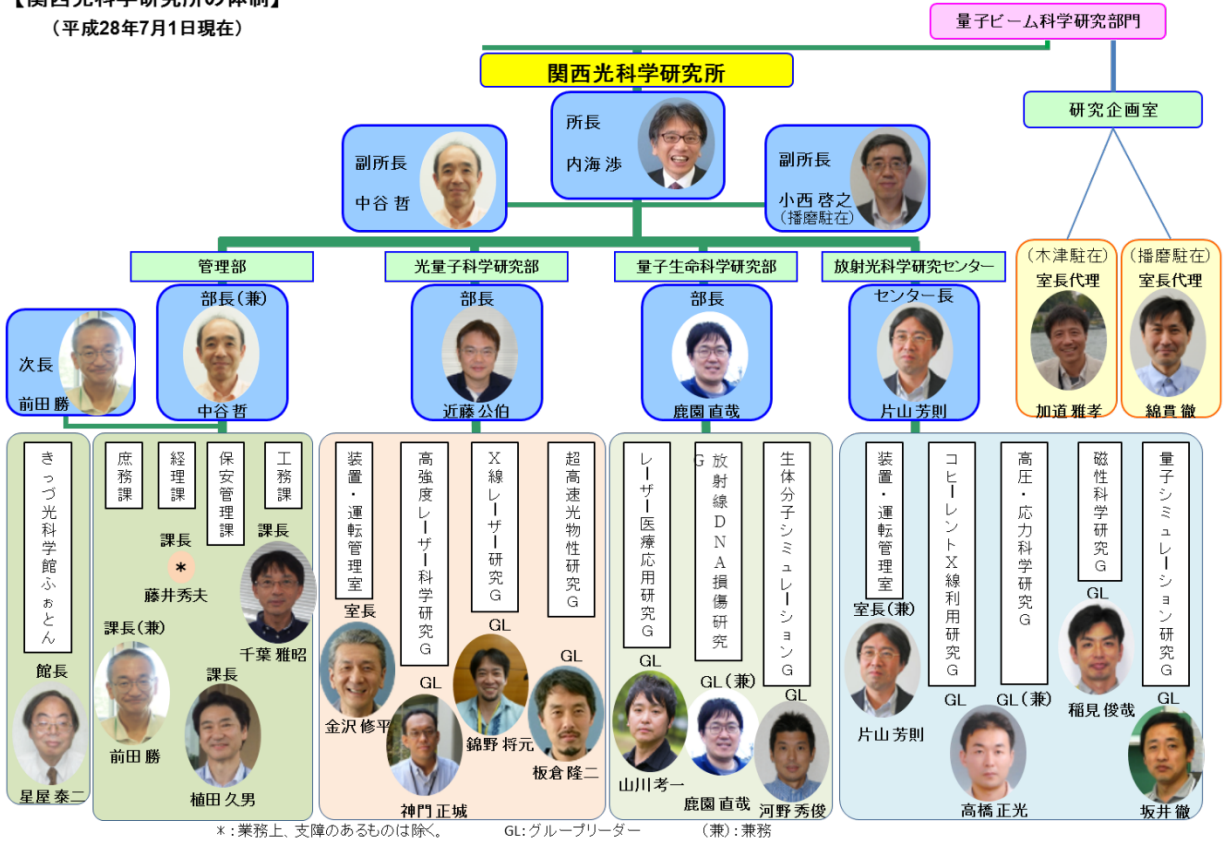
2016(平成28)年4月1日

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の発足

2016(平成28)年7月1日

【関西光科学研究所の体制】

(平成28年7月1日現在)

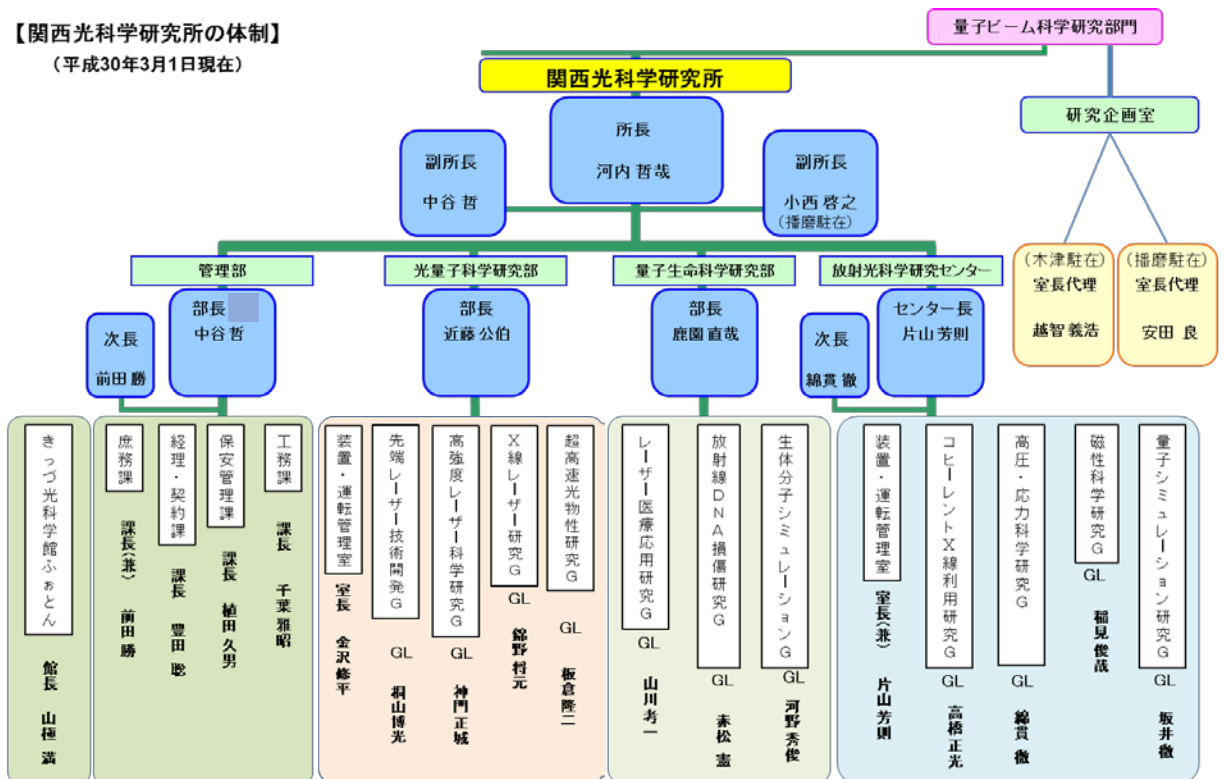


1

2018(平成30)年3月1日

【関西光科学研究所の体制】

(平成30年3月1日現在)











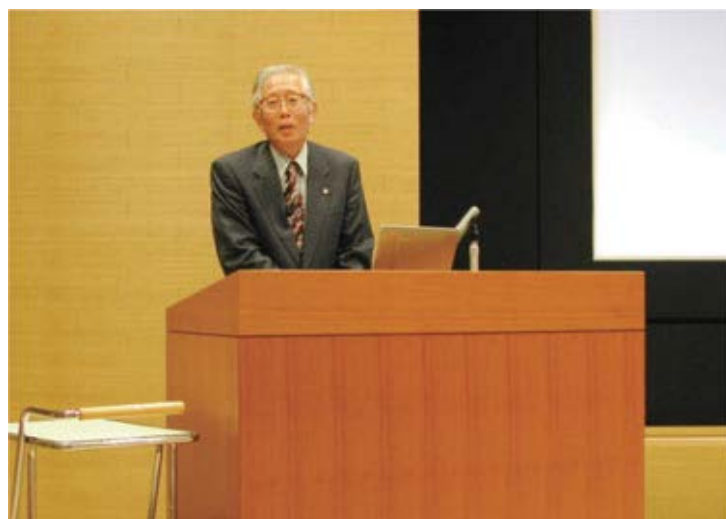
*S-cube*  
(*Super Science Seminar*)

S-cube (Super Science Seminar) は、2002 (平成14) 年10月にITBL (Information Technology Based Laboratory) プロジェクト【2001 (平成13) 年度～2005 (平成17) 年度】の中で、研究機関のアウトリーチ活動の一環として、中学・高校生を中心に一般の方に科学についての理解を深めていただくことを目的に、第一線の研究者による講義「スーパー・サイエンス・セミナー (S-cube)」として始まりました。初期の講義の録画映像は、地域のケーブルテレビの科学番組としても放映されています。

ITBLプロジェクトは、2005 (平成17) 年度で終了しましたが、S-cubeの活動は関西研で引き継がれ、科学技術を次の世代に引き継ぐため、多くの研究者や技術者の方々の協力を得ながら、子供たちへ科学技術の奥深さを伝えたいと活動を続け、2018 (平成30) 年7月には200回を数えました。



第1回 S-cube  
講師:上島 豊 博士  
(2002年10月23日)



第137回 S-cube  
講師:白川 英樹 博士  
(2007年5月6日)



## S-cube (Super Science Seminar)

開催	講演タイトル	講師	開催年月日
1	バーチャルリアリティを使って君もアインシュタイン！	上島豊	2002年10月30日
2	コンピュータの言葉を覚えてみよう！	日置慎治	2002年11月6日
3	スーパーコンピュータと競争だ！	磯貝健太郎	2002年11月13日
4	光の素顔を覗いてみよう！	宮崎幹也	2002年11月20日
5	光の速さってどのくらい？	木村英雄	2002年11月27日
6	PCクラスタVSスーパーコンピュータ	日置慎治	2002年12月4日
7	3DCGコンテンツを自分で作って持って帰ろう！	上島豊	2002年12月11日
8	ビジュアライゼーション=可視化って何？	宮地英生	2002年12月25日
9	コンピュータの中に野菜を入れる？！	宮地英生	2002年12月26日
10	みんなで3次元立体地図を作ろう！	宮地英生	2002年12月27日
11	ワインとウラン光の競演	西村照彦	2003年1月15日
12	コンピュータの仕組み	堀部吉夫	2003年1月22日
13	流れを見てみよう	大島まり	2003年1月29日
14	言葉の不思議 ～コンピュータを使った英語学習法～	山田玲子	2003年2月12日
15	宇宙旅行へご招待	戎崎俊一	2003年2月19日
16	3D立体画像をプログラミング	桐井敬祐	2003年2月26日
17	生物の身体はどんなものからできているのか見てみよう！	桂樹徹	2003年3月17日
18	タンパク質の色々な性質とそれが身体の中でつくられる仕組み	高橋克忠	2003年3月24日
19	タンパク質を分解するタンパク質=酵素の話	崎山文夫	2003年3月24日
20	【タンパク質のスーパーパワー】: 生きていることの素晴らしさ	倉光成紀	2003年3月25日
21	【タンパク質と病気】: アルツハイマー病や狂牛病はどうして起こるか	赤坂一之	2003年3月25日
22	【生物の進化とタンパク質】: ヘモグロビンというタンパク質を例に	郷信広	2003年3月26日
23	【役に立つタンパク質】: 未来でどんな夢が実現できるだろう？	城所俊一	2003年3月26日
24	水素エネルギーシステム社会の構築 -理論物性学によるデザイン	笠井秀明、中西寛	2003年4月16日
25	ナノサイエンスの世界	赤井久純	2003年4月23日
26	君にもできる！天体流体シミュレーション	柴田一成、田沼俊一	2003年5月7日
27	必見！ レンズアンテナ実験	豊増伸治	2003年5月14日
28	ようこそ国際宇宙ステーションへ！	田淵光彦	2003年5月28日
29	スーパーコンピュータの夢	城和貴	2003年6月4日
30	相対性理論の100年	佐藤文隆	2003年6月11日
31	3次元可視化環境と科学への応用	井門俊治	2003年6月18日
32	報活用入門 ～集めたデータから新たな知識を～	寺元貴幸	2003年6月25日
33	バイオマスは自然エネルギー～廃油や牛井油脂で自動車が動く～	坂志朗	2003年7月16日
34	賢いシステムのメカニズムと実現の方法	三木光範	2003年7月23日
35	生き物の内部構造の可視化	横田秀夫	2003年7月30日
36	簡易風洞を使った紙飛行機周りの流れの観察 ～ヨットも飛行機と同じ？～	高間信行	2003年8月7日
37	星の一生と元素の成り立ち ～自然の中で生かされている私達～	馬場宏	2003年8月20日
38	3Dネットワークシステム3D-NWSを使って自分だけの3D箱庭を作成しよう	和田健之介	2003年8月26日
39	ミクロの決死圏 ～体の中をバーチャル体験～	千原國宏	2003年8月27日
40	生きている人の体の中を見る ～MRIで調べる人の体と脳～	正木信夫	2003年8月28日
41	世界中の日常生活を変えるインターネットの仕掛け	山口英	2003年9月17日
42	ネットワークが天文台 ～Japanese Virtual Observatoryを目指して～	水本好彦	2003年9月24日
43	放射線を知る、放射線を見る！	神野郁夫、泉佳伸、堀口哲男	2003年10月8日
44	魔球の秘密	姫野龍太郎	2003年10月15日
45	ビデオアニメをつくってみよう！	上間アキヒコ	2003年10月29日
46	マンガの中に発見！光の法則 ～天使のリングから自在に曲がる光りまで～	牧野圭一	2003年11月5日
47	コンピュータで飛行機やロケットを作る？	藤井孝藏	2003年11月12日
48	「音」ってなんだろう？ ～聞こえる音から聞こえない音まで～	渡辺好章	2003年11月19日
49	水とレーザーで推進する夢の乗り物	梶原逸朗	2003年11月26日
50	超人類はどのように出現するか？ ～生命40億年の旅路をたどる～	瀬崎勝二	2003年12月17日

## S-cube (Super Science Seminar)

開催	講演タイトル	講師	開催年月日
51	“原始炉”を運転してみよう ～コンピュータで知る原子炉のしくみ～	奥村啓介	2003年12月25日
52	感性でとらえる自然災害現象の科学実験教室	納口恭明	2003年12月25日
53	生物の進化とタンパク質 ～ヘモグロビンというタンパク質を例に～	郷信広	2003年12月25日
54	CAMPクリケットワークショップ ～光のおもちゃ箱～	株式会社CSK大川センター CAMPスタッフ	2003年12月26日
55	放射線のパワーを視てみよう	西村昭彦	2003年12月27日
56	生体分子のかたちの不思議 ～DNA, プリオン, SARS, イオンチャンネル～	本間善夫	2003年12月27日
57	建物が揺れる	山下忠道	2003年12月27日
58	ちゃんと知っておこう「放射能」「放射線」そして「原子力」	中込良廣	2004年1月21日
59	身近で実用的なロボット	神田真司	2004年1月28日
60	紙工作と数学の関係 ～無限に回転できる不思議な立体・カライドサイクルの数理～	大西俊弘	2004年2月18日
61	360度パノラマ映像の世界を体験してみよう	横矢直和	2004年2月25日
62	地震はなぜ起きる？起きるとどうなる？	橋本学	2004年3月17日
63	3D-CGでCMを作ろう	萠塚 昇	2004年3月24日
64	～オリジナルの3Dキャラクタを作成して、プログラムで動かそう！～	和田健之介	2004年3月29日
65	～オリジナルの3Dキャラクタを作成して、プログラムで動かそう！～	和田健之介	2004年3月30日
66	～オリジナルの3Dキャラクタを作成して、プログラムで動かそう！～	和田健之介	2004年3月31日
67	目の動きを測	吉川榮和	2004年4月21日
68	今日から君もプログラマ ～スーパービギナー編～	磯貝健太郎	2004年4月28日
69	栄光と芸術のために ～プログラマの哲学～	島川博光	2004年5月19日
70	$\pi$ の魅力	磯貝健太郎	2004年5月26日
71	インターネットで機械を設計してみよう	小林淳一	2004年6月9日
72	コンピュータ音声合成、自分でもできる！	Nick Campbell	2004年6月23日
73	細菌の運動器官は超分子ナノマシン	難波啓一	2004年7月14日
74	流れの不思議 ～遊びながらわかる流体力学～	石綿良三	2004年7月21日
75	『ウインドカー工作教室』～風に向かって進む風力模型自動車を作ってみませんか～	石綿良三	2004年7月22日
76	地球に私たちが住めるのはなぜだろう	山中 大学	2003年8月22日
77	地球に私たちが住めるのはなぜだろう	山中 大学	2004年8月23日
78	地球に私たちが住めるのはなぜだろう	山中 大学	2004年8月24日
79	人間と会話するコンピュータをめざして	川端豪	2004年9月15日
80	自律分散型サッカーロボットの実現を目指して	前田陽一郎	2004年9月22日
81	ウルトラ強レーザーで100億度を達成する	田口俊弘	2004年10月27日
82	ニューラルネットワークって何なの！？	前田裕	2004年11月10日
83	計算知能とは？ コンピュータでロボットを動かす	小島史男	2004年11月17日
84	加速する宇宙と、宇宙の地図	原哲也	2004年11月24日
85	硬式野球ボールの変化球は面白いぞ	溝田武人	2004年12月20日
86	環境問題と風力エネルギー	牛山泉	2004年12月21日
87	強風による構造物の挙動とその安全な設計	松本勝	2004年12月22日
88	あなたのお家、地震と風、どっちが怖い？	田村幸雄	2004年12月22日
89	右が左で左が右？右と左って何だろう？ ～対称性ってなんだらう～	中村純	2005年1月19日
90	ダイヤモンドで見る超高压の世界	森嘉久	2005年1月26日
91	飛び出す映像を体験しよう ～立体表示について～	宮地英生	2005年2月2日
92	情報デザイン入門 ～地図と記号のサイエンス	匹田篤	2005年2月9日
93	コンピュータはコンピュータで設計する	築山修治	2005年2月16日
94	太陽活動と地球環境	高橋典嗣、吉川真	2005年3月24日
95	小惑星の地球衝突	吉川真、高橋典嗣	2005年3月25日
96	太陽系外の天体爆発	山岡均	2005年3月26日



## S-cube (Super Science Seminar)

開催	講演タイトル	講師	開催年月日
97	見えるってどういうこと？赤色は皆、同じ赤に見える…ホントかな！！	上島豊	2005年4月20日
98	レーザー用光学部品の不思議？	杉山 僚	2005年4月27日
99	ジェットエンジンで電気と温水をつくる！	辻川吉春	2005年5月5日
100	水素エネルギーシステム社会の構築	笠井秀明	2005年5月11日
101	パソコンで台風を解析してみよう	藤井健	2005年6月8日
102	知っているようで知らない：液晶って何だろう？	杉村明彦	2005年6月15日
103	ロボットは人間のように賢くなる？	井前讓	2005年6月22日
104	デジタルだから出来ることって何？	橘啓八郎	2005年7月25日
105	デジタル回路を理解しよう！	樹下行三	2005年7月26日
106	LSIの実物を体験してみよう！	寺井正	2005年7月27日
107	学習する機械	中山弘隆	2005年8月17日
108	音を見る・聴く・作る	田口友康	2005年8月18日
109	コンピュータで違いを見分けよう	田中雅博	2005年8月19日
110	円滑なコミュニケーションのための図の活用	鈴木広隆	2005年9月21日
111	ロボット機構	岩本太郎	2005年9月28日
112	世界の今をとらえようーデジタルアースで見た世界	福井 弘道	2005年10月19日
113	生命のスーパーシステムから生老病死を考える	井上正康	2005年10月26日
114	キャビテーションのお話ー冷たい沸騰とは？	小川和彦	2005年11月9日
115	DNAで作るー形・機械・そしてコンピュータ	萩谷 昌己	2005年11月16日
116	竹は地球を救う！？～竹とんぼで学ぶプロペラの秘密～	藤井 透	2005年12月26日
117	竹は地球を救う！？～竹の強さの秘密とその有効利用方法～	藤井 透	2005年12月27日
118	最先端のコーティング材料ーDLC(ダイヤモンド・ライク・カーボン)膜ーとは	松岡敬	2005年12月28日
119	未来の予測や制御はできるのだろうか？ー地震の予知と制御を考えるー	熊澤峰夫	2006年1月18日
120	学習、発育の脳・神経機構を学んで脳力を高めよう	別所 親房	2006年1月25日
121	みんなで考える5年後の新しいテレビ	坪井泰住	2006年2月1日
122	折り鶴の数理 コンピュータで折り紙をデザインしよう	大西俊弘	2006年2月8日
123	身近なところからの発明・発見	廣瀬幸雄	2006年2月15日
124	次世代のクリーンエネルギー「メタンハイドレート」	兵頭 正幸	2006年3月22日
125	スーパーコンピュータへの夢	城 和貴	2006年3月23日
126	必見！レンズアンテナ実験	豊増 信治	2006年3月24日
127	光って不思議？ レーザー実験	永島圭介	2006年7月23日
128	インテリジェント触媒 ～不老不死の賢者の石～	西畑保雄	2006年8月23日
129	原子力事始めのころから	苫米地顯	2006年9月27日
130	原子力は安全？危険？	中島健	2006年10月25日
131	紫外線その危険性 美白のためだけではない日焼け止め	藤原聡頼	2006年11月29日
132	宇宙授業	中川人司	2006年12月16日
133	流星と隕石、そしてそれらの起源	鈴木雅晴	2006年12月25日
134	環境とエネルギー ～未来のエネルギーについて～	西川雅弘	2007年1月31日
135	雷の不思議とそのコントロールに向けて	鳥居建男	2007年2月16日
136	地球温暖化を防ぐ！ ～炭酸ガスを閉じ込める、地中に或いは深海に～	村井重夫	2007年4月24日
137	セレンディピティーを知っていますか？ ～失敗から生まれたノーベル賞～	白川英樹	2007年5月6日
138	宇宙から地球を望む ～大都市の活動と自然の移り変わり～	春山幸男	2007年6月14日
139	光科学の歴史 ～光の粒子説と波動説の帰結と新技術の誕生～	西村昭彦、桐山博光、島田幸洋	2007年7月12日
140	原子炉を運転できるわけ ～有難い自然の仕組み～	松浦祥次郎	2007年10月26日
141	電気で宇宙を飛び回る ー電気推進ロケットー	北村正治	2007年11月25日
142	原子力から医療臨床への挑戦 ーロボット技術の可能性ー	岡 潔	2007年12月26日
143	地上に太陽を！～エネルギー～環境問題からみた核融合の話～	春日井敦	2008年1月25日
144	スーパーコンピュータの原理と機能	若林大輔	2008年5月22日
145	原子炉のしくみと安全性について	中島健	2008年7月29日
146	レーザーとレーザーはどのようにして発明されたか？	霜田光一	2008年8月6日
147	加速器質量分析の紹介	松崎浩之	2008年8月12日
148	超高温に挑戦！特殊な試験研究用原子炉の紹介	齋藤伸三	2008年11月5日
149	インテリジェント触媒の自己再生	西畑保男	2008年11月18日
150	レーザーを使って粒子線がん治療法を普及する	河西俊一	2009年1月23日
151	X線多層膜反射鏡が拓く先端科学技術	石野雅彦	2009年5月8日



## S-cube (Super Science Seminar)

開催	講演タイトル	講師	開催年月日
152	見えないものを診る ～放射光により材料内部に潜む”ひずみ/応力”を解明する～	菅蒲敬久	2009年6月23日
153	光触媒:光エネルギーを化学エネルギーへ	田村和久	2009年7月29日
154	エネルギーと科学技術	永井士郎	2009年8月26日
155	クリーンエネルギー社会の実現をめざして ～環境問題を解決する水素貯蔵材料研究～	齋藤寛之	2009年12月2日
156	材料試験炉JMTRの新たな挑戦 ～原子力の研究開発への貢献～	石原正博	2010年1月26日
157	分子を分ける、切る、観察する ～レーザーを用いた分子科学研究の最前線～	赤木浩	2010年5月7日
158	科学への案内	石川直太	2010年6月11日
159	核融合と原子力エネルギー ～地球を救う夢の究極のエネルギー～	春日井淳	2010年7月14日
160	光でつくる極限の世界ー光で探る天地開闢と新物質創生ー	兒玉了祐	2010年8月20日
161	環境を守る技術 二酸化炭素を吸収する液体～気を元気にする微生物まで	小川博之	2010年11月20日
162	音の不思議～手作リスピーカーで遊んでみよう～	船田智史	2010年11月20日
163	南極の自然～オーロラ、蜃気楼などの光の神秘～	森田好博	2010年11月20日
164	光と放射線のおはなし	森林健悟	2011年5月12日
165	今、何が問題? —原子力と放射線—	福田祐仁	2011年7月28日
166	光の屈折から蜃気楼へ ～研究者は未知の現象にどうアプローチするのか?～	松岡雷士	2011年10月14日
167	夢の顕微鏡の開発 生きた細胞の内部を探る	加道雅孝	2012年7月5日
168	超極細レーザー内視鏡の開発 ～核融合・原子力から医療臨床への挑戦～	岡 潔	2012年10月16日
169	光と放射能のおはなし	森林健悟	2013年1月11日
170	光の不思議	福田祐仁	2013年6月7日
171	光の不思議	福田祐仁	2014年6月12日
172	レーザーとはどんなものか?～これだけは知っておきたい～	桐山博光	2015年6月5日
173	顕微鏡の合わせ技 相関顕微法で細胞の内部に迫る	加道雅孝	2015年8月6日
174	光の波をみてみよう～超短パルス光の作り方～	板倉隆二	2015年10月8日
175	光の波をみてみよう～超短パルス光の作り方～	板倉隆二	2015年10月16日
176	分子を分けるって?～レーザー同位体分離について～	赤木浩	2015年11月11日
177	分子を分けるって?～レーザー同位体分離について～	赤木浩	2016年2月4日
178	光と放射線のおはなし	森林健悟	2016年6月3日
179	光の反射と屈折のおはなし	永島圭介	2016年6月10日
180	運命は有限の速度を持つのか	加道雅孝	2016年7月8日
181	光と電子は大の仲良し～光物性研究入門～	村上洋	2016年8月23日
182	暮らしの中の光 ～「波長」で理解しよう	坪内雅明	2016年11月10日
183	暮らしの中の光 ～「波長」で理解しよう	坪内雅明	2017年2月2日
184	レーザーでコンクリートの健全性の検査を遠隔・高速で行う	長谷川登	2017年2月23日
185	光、色々	今園孝志	2017年2月24日
186	光と放射線のおはなし	森林健悟	2017年6月9日
187	レーザー基礎とレーザー安全講習	岡田大	2017年7月24日
188	手のひらサイズの非侵襲血糖値センサー」・「コンクリートの欠陥を遠くから見つける～屋外で使う高強度レーザー～」	青山誠、長谷川登	2017年8月2日
189	分子を分けるって?～レーザー同位体分離について～	赤木浩	2017年8月3日
190	レーザーを使うと何が出来るの?	宮坂泰弘	2017年8月9日
191	電離放射線の生物影響の原因は何か?	鹿園直哉	2017年9月21日
192	High power lasers open a new world for science	近藤康太郎	2018年2月1日
193	光と放射線のおはなし	森林健悟	2018年2月8日
194	ハイパワーレーザーが拓く新しい科学の世界	近藤康太郎	2018年2月13日
195	暮らしの中の光 ～「色」で理解しよう	坪内雅明	2018年2月23日
196	生活を支えるレーザー技術	宮坂泰弘	2018年3月15日
197	生活を支えるレーザー技術	宮坂泰弘	2018年3月26日
198	量子メス(レーザーによる粒子加速とがん治療器開発)	近藤公伯	2018年4月9日
199	光、色々	今園孝志	2018年6月15日
200	分子を分けるって? ～レーザー同位体分離について～	赤木浩	2018年7月25日
201	High power lasers open a new world for science	近藤康太郎	2018年7月27日
202	非線形光学で広がるレーザーの世界	小川奏	2018年8月22日



## あとがき

1995（平成7）年10月に、当時の日本原子力研究所に関西研究所が設置され、今年（2018年）で23年目になります。1996（平成8）年に、京都府の当時の木津町に光量子科学研究施設の土地を取得し、1997（平成9）年7月に建設が始まりました。1999（平成11）年6月に実験棟、研究棟が完成し、研究活動を開始して、今年で20年となります。

その間、2005（平成17）年10月の組織改変で、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構は統合され、日本原子力研究開発機構が発足し、関西研究所も関西光科学研究所と名称変更となりました。その後、2016（平成28）年4月には、量子科学技術研究開発機構（量研）が発足し、関西研は量研に移管統合されました。

時の推移、組織改編にともない、関西研発足当時の状況を知る人も少なくなり、関西研の歩みを記録しておこうという機運が高まり、2017（平成29）年8月に河内所長のご発声のもと『関西光科学研究所のあゆみ』編集チームを結成し、以下の基本方針を決め、編纂作業を開始しました。

- ・「読む」より「見る」に重点を置く（写真、図表をメインにして、アルバムに近い形式とする）。
- ・歴代所長、関西研OBに寄稿文をお願いして、設立当時の苦労話、思い出話を披露してもらう。
- ・関西研のホームページで公開して、多くの人に見てもらう。

関西研の立ち上げ時期から現在に至るまで関わりいただいた歴代所長の方々、また多くの諸先輩方にはご多忙中にも関わらず当時の思い出や関西研へのエールを御寄稿いただき、これまでの変遷を辿る貴重な機会を与えていただきました。国立研究開発法人日本原子力研究開発機構研究連携成果展開部を始めとする関係部署の皆様には、関西研発足当時の貴重な写真等の提供と使用をご快諾いただきました。また、関西研に関わりのある多くの方々の支えなくして本誌を作り上げることはできませんでした。本誌の編纂にご協力を頂きました全ての方々にこの場をお借りして厚く御礼を申し上げます。

本書が多くの人に活用され、関西研の将来の発展の一助になれば幸いです。

2018年9月吉日

『関西光科学研究所のあゆみ』編集チーム

越智 義浩、土田 昇  
織茂 聡、野田 佳保子  
加道 雅孝、中井 淳大  
安田 良、寺岡 有殿



関西光科学研究所のあゆみ  
23年の軌跡

2018(平成30)年9月

【編集・発行】

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

〒619-0215 京都府木津川市梅美台八丁目1番地7  
「けいはんな学研都市」

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

0774-71-3000(代表)



(印刷) 株式会社アイプリコム  
奈良県磯城郡田原本町千代360-1

©2018 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構