

未来へげんき

G E N K I

NO.20

平成23年

季刊 未来へ
げんき



(本誌は再生紙を使用しています)



■ 特集 ■

注目を集める光科学

光科学拠点のネットワークで 日本のレーザー技術を育てる

平成11年(1999年)に京都府と奈良県の県境にある木津川市(当時は木津町)に完成し、古都の景観にマッチした原子力機構の関西光科学研究所があります。「新しい光」であるレーザー*について、最先端の研究を行っています。今回の特集では、関西光科学研究所の最先端の研究やさまざまな取り組みについて河西俊一所長が紹介します。

最先端のレーザーを研究・開発する

関西光科学研究所木津地区(以下、関西研木津)には、現在、約130名の職員が在籍していて、そのうち約80名が最先端のレーザーなどを研究する研究員です。新しい光であるレーザーは、がんを治療する装置の開発や宇宙の進化の謎を解明する研究、金属の表面をナノスケール(100万分の1ミリメートル)で観察する技術の開発などで、これまでに多様な成果*をあげています。

関西研木津で行うレーザーの研究には大きく2つの目標があります。1つ目は、現在、利用されているレーザーをより光の強いレーザー(高強度レーザー)にするための研究です。もう一つは、これまでにない、新しいレーザーの開発です。これらの研

究は、実験棟にあるレーザー装置を使って行われています。小型のレーザー装置では、世界でトップクラスの高強度レーザーを生み出すJ-KAREN*を使用して、ユニークな研究を進めています。

実験棟には、細い廊下で結ばれた研究棟が隣接しています。研究棟には、研究員が実験棟で行った実験結果をまとめたり、論文を執筆したりする研究室があります。関西研木津にはこのほかに、外国の研究者などが宿泊する交流棟、研究成果の発表やシンポジウム開催を行う多目的ホールなどがあり、外部の研究者の受け入れや一般の方との交流に利用しています。また、敷地内にある「きつづ光科学館ふおとん」と協力して行ってきたアウトリーチ活動*には長い歴史と豊富な実績があります。

NO.20 / 目次

未来へげんき G E N K I

今号の「未来へげんき」では、原子力機構の関西光科学研究所で行っているレーザーの最先端の研究やさまざまな取り組みなどについてご紹介します。「ふるさとげんき」のコーナーでは、京都市出身の俳優の津川雅彦さんにご登場いただきました。

■ 特集

注目を集める光科学
光ネットで日本のレーザー技術を育てる

■ サイエンスノート

エネルギー密度の高いレーザーが切り開く先端科学研究

■ ふるさとげんき

俳優 津川 雅彦さん
京都の名刹を揺りかごに育ち
人生の粋と映画を愛する熱き表現者

■ わたしたちの研究

世界の安全と安心をガンマ線で守る
ガンマ線による核物質の非破壊検知システム

■ 特許ストーリー

放射線で作った新素材で空調の循環水に溶けている金属を取り除く
放射線グラフト重合材を使って水質改善

■ サイエンスカフェで知的好奇心を刺激する

子供から大人まで幅広く
“学びの場”を提供しています
S-Cubeを中心とした科学技術教育活動

■ げんきなSTAFF

最先端の研究を実現するために
質の高いレーザーを供給しています
関西光科学研究所
プロジェクト推進室

■ PLAZA

原子力機構の動き
Information

● 綴じ込み読者アンケートハガキ

■ 表紙写真：兵庫県神戸市：神戸ルミナリエ
阪神・淡路大震災犠牲者の鎮魂と追悼、街の復興を祈念し1995年12月に初めて開催されたのが神戸ルミナリエです。
多くの被害や犠牲者の思いを無駄にしないためにも、ルミナリエを通し、あの日の出来事を忘れないよう後世に伝えていくことが大切だと思います。
(井上茜)
© Valerio Festi/ISF Inc./Kobe Luminarie O.C.

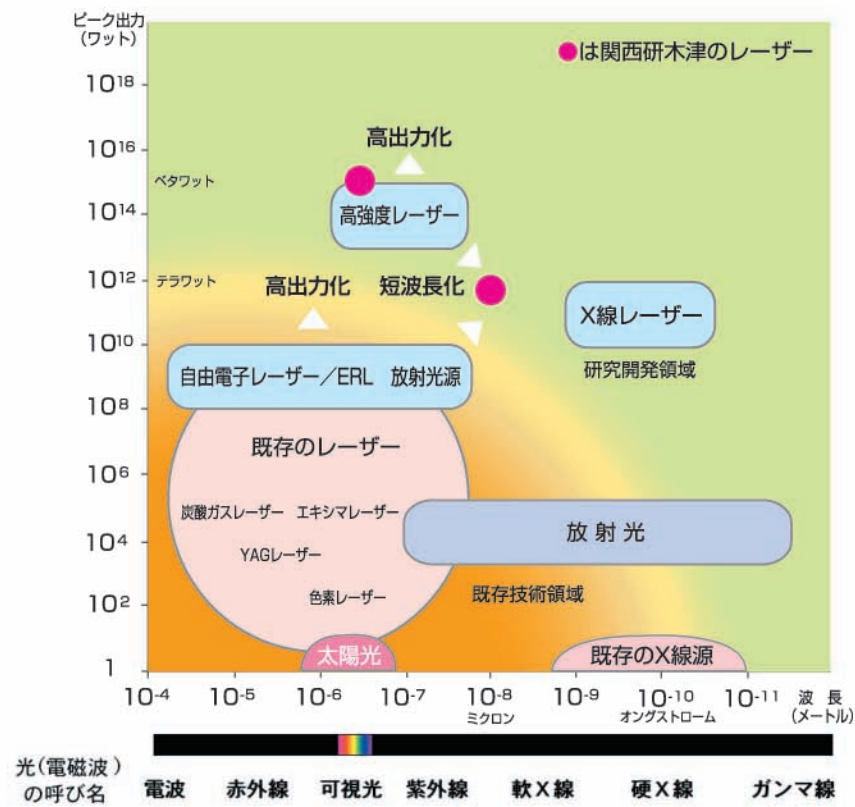


きつづ光科学館ふおとん
The Kids' Science Museum of Photons

*アウトリーチ活動 一般の人に向けた研究成果の発表や講演会、施設一般公開などの活動。関西研のアウトリーチ活動については、今号の「サイエンス・カフェ」で詳しく紹介しています。
*J-KAREN 高強度・高コントラストレーザー (JAEA Kansai Advanced Relativistic Engineering Laser)。J-KARENについては、今号のP16「げんきなSTAFF」でも詳しく紹介しています。
*多彩な成果 関西研木津の研究成果についての詳しい情報は、報道発表資料をご覧ください。
<http://www.wpr.kansai.jaea.go.jp/generalsub-63.html>
*レーザー 波長(色)と位相(波の形)がそろっている、強いエネルギーをもつ光の束。

■さまざまな種類のレーザー

関西研木津では、赤外線域の高強度レーザーとエックス線レーザーの研究開発を行っています。



より強いレーザーを生み出すために
小さな装置で粒子線を発生させるためには、強い光を発生させるレーザーが必要です。ターゲットと呼ばれる粒子線の「素」に強いレーザーを当てると、さまざまな粒子が飛び出します。関西研木津では、従来は固体の薄い膜などが使用されていたターゲット

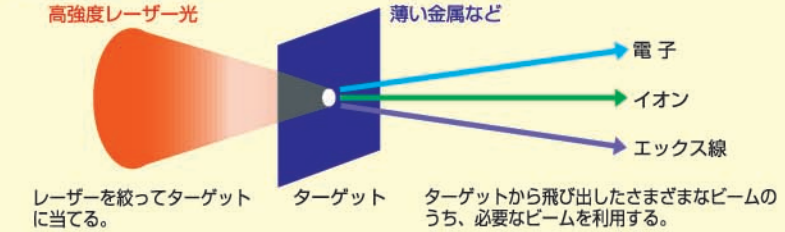
トを気体に替えることで、効率的に粒子線を発生させることに成功しました。
また、強いレーザーを作るためには光っている時間を短くすることも重要です。同じパワーのレーザーでも、より短い時間で発射することで、光の密度を高めて、より強いレーザーを作ることができるからです。
J-KARENは、850兆ワット

■原子力機構の量子ビーム研究

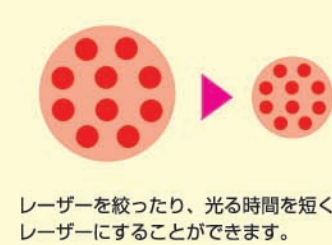


■ビームを作るしくみ

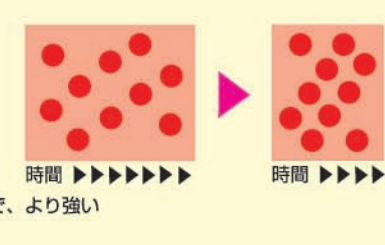
薄い金属などに、強いレーザーを当てることで、イオンや電子などの粒子や、エックス線などのビームを作ることができます。強いレーザーを作るためには、レーザーを小さく絞ったり、短い時間だけ光らせるための技術が必要です。



■レーザーを絞る

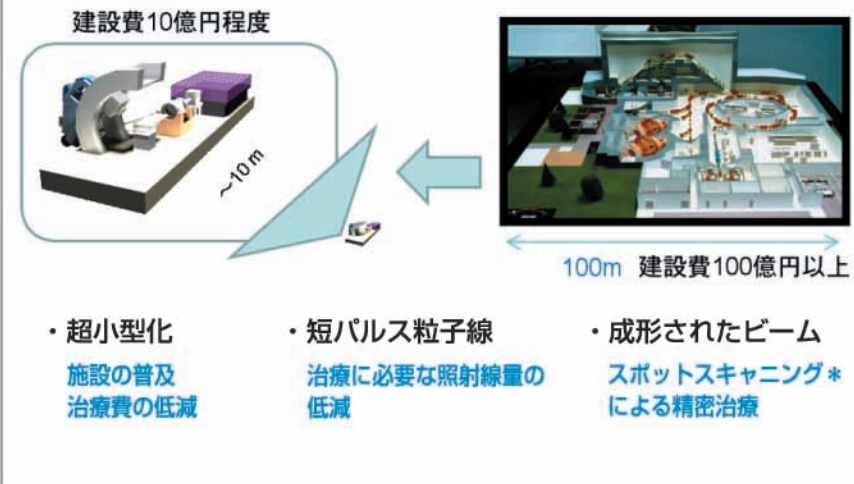


■光る時間を短くする



■レーザーで小型のがん治療装置を作る

強いレーザーを利用すると、粒子線がん治療装置を小型化することができ、建設費を抑えることができます。



原子力機構では、関西研木津のレーザーの研究をはじめとして、さまざまな「ビーム」の研究を行っています。ビームとは、互いにまっすぐに進む電子などの粒子や大きなエネルギーを持った光の束です。東海村では中性子、高崎ではイオンと電子、ガンマ線、関西の播磨地区では放射光を利用した研究を行っています。さまざまな量子ビームを研究することで、核燃料サイクルの確立や原子力施設の健全性の確認、保障措置への応用などを目指しています。

がんを切らずに治す 粒子線がん治療

最近、注目を集めている新しいがんの治療方法に粒子線治療があります。粒子線を使ったがんの治療には、これまでの放射線治療では難しかった、患部だけをねらい撃ちできるという、大きな特長があります。手術のために入院することがなく、外来で治療できるため、患者の負担が少ないことも特長です。しかし、治療に必要な粒子線を作

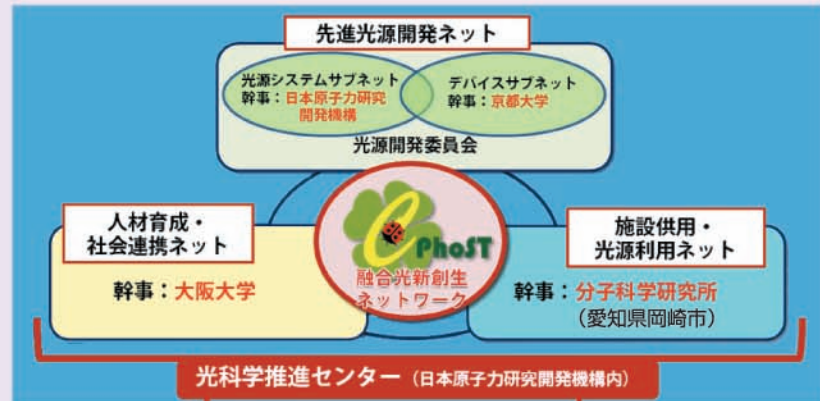
るためには、巨大な加速器が必要で、加速器とは、炭素イオンなどの粒子を高速にして打ち出し粒子線を作る機械です。たとえば、放射線医学総合研究所*にあるHIMAC (重粒子線がん治療装置)は、サッカー場ほどの大きさを持つ巨大な装置です。関西研木津では、粒子線を作るために必要な、強いレーザーを作る研究を行っています。レーザーを使って粒子線を作ることで、装置の大きさはこれまでの10分の1程度、建設にかかる費

用も10分の1の約10億円程度まで抑えることができるようになります。現在、日本にある粒子線治療を行っている医療施設は8カ所だけです。しかし、レーザーで粒子線を作る装置が実用化されれば、各都道府県に粒子線治療施設をつくることも可能になります。関西研木津では、光医療研究連携センター*を設立して、医療機関や企業と連携しながら、数年後の実用化を目指して、研究を進めています。

「融合光新創生ネットワーク」では、①新しいレーザーの開発、②人材の育成、③研究施設の共同利用、を目的として、関西の4機関が参画するプロジェクトです。原子力機構は、京都大学と協力して、新しいレーザー光源の開発を担当しています。また、光科学推進センターを設置して、プロジェクトをサポートしています。関西研木津ではこれからも、世界で最先端のレーザー研究を通じて、日本のレーザー技術を支え、医療機関や企業との連携によって、レーザー技術の利用をすすめていきます。

■融合光新創生ネットワークの組織

新しい光源の開発、光科学のリーダー育成、効果的・効率的に施設利用を行うための3つのネットワークから構成されています。



*融合光新創生ネットワーク
文部科学省からの委託事業で、高効率レーザー開発・増幅技術と、出力安定化技術を中心とした研究開発。http://www.c-phost.jp/

*スポットスキャンニング
がんピンポイント照射技術。

*光医療研究連携センター
文部科学省の「光医療産業バレー」拠点創出プロジェクトの研究拠点。http://www.wpr.kansai.jaea.go.jp/pmrc/

*放射線医学総合研究所
放射線と人の健康に関する総合的な研究開発を行う。本所は、千葉県にある。http://www.nirs.go.jp/

*保障措置への応用
保障措置とは、原子力を平和利用するための国際的な取り決め。保障措置への応用については、今号の「わたしたちの研究」で詳しく紹介しています。

サイエンスノート

エネルギー密度の高いレーザーが 切り開く先端科学研究

1960年代に発明されたレーザーは、通信やDVDなどいろいろなところで使われています。レーザーの光は鏡やレンズを使うと、普通の光よりも小さな点に集めることができます。小さな場所に光を集めるとエネルギーの密度は上がり、ふだん目にするのできない現象を起こすことができます。大阪大学の兒玉了祐先生はエネルギー密度の高いレーザーで新しい分野の科学を研究しています。今回はその研究内容について伺いました。

Q 兒玉先生のおこなっている研究について教えてください。

地球は太陽から莫大なエネルギーをもらっています。太陽光はエネルギー密度が低いので、光を紙にあて



ても燃えてしまうことはありません。しかし、虫眼鏡で集めて、エネルギー密度を高めていくと、紙が燃えはじめます。レーザー光は、太陽光に比べまっすぐ進むのに加えて、光を小さく絞り込み、エネルギー密度を高めることができます。そうすることによって、小さなエネルギーでも光を集めた部分は1000万℃以上まで温度が上がるようにすることができます。レーザーは空間的に密度を高めるだけでなく、時間的にもエネルギー密度を上げています。地球上で使われているエネルギーは全て太陽からやってきます。太陽から降り注ぐエネルギーが蓄えられて化石燃料となり、それが火力発電所で燃やされ電気がつくられ

ます。そして、つくられた電気を蓄え、一兆分の一秒という短い時間に一気にレーザー光として放出するのです。エネルギー密度を高くしたレーザーをどのように操っていくのですか

現在、世界で一番大きな出力をもつレーザーは1京ワット*というとても大きなエネルギーを出力します。それをレンズやミラーで髪の毛よりも細かい数十ミクロンの範囲に集めます。そうすると、その集めたところに強い電界が起きて、雷1万個くらいの強い電流が一気に流れます。そのような大きな電流を制御するのは難しいことですが、プラズマ*を使うと制御できることがわかりました。5ミクロンのプラズマワイヤーを使い、



兒玉 了祐 (こだま りょうすけ)さん
大阪大学大学院 工学研究科 教授
岡山県出身

高密度の電流を導くのです。私たちのグループは、この技術を利用してプラズマで鏡をつくることに成功しました。エネルギー密度の高いレーザーを物質にあてると、レーザーの周りに電流ができて、プラズマをつくり出します。そのプラズマに反応して、物質の表面に電子が出てきます。電子が物質表面に並んでいるとき、その物質は金属の鏡と同じように光をはね返すことができるようになります。この状態は一瞬で終わってしまいますが、その間にやってきたレーザー光を反射します。その後、電子が追いつけるようにして、イオンとなった物質が飛び出してくるのです。これはプラズマによって鏡をつくるので、プラズマミラーと呼んでいます。

Q プラズマミラーはどのような原理で利用できるのですか。

プラズマミラーは1回限りの使い捨ての鏡なのですが、固体金属の鏡よりもエネルギーの強い光をはね返



すことができます。したがって、レーザー核融合で強いエネルギーの光を小さく絞り込んで燃料を点火する装置に利用できます。また、プラズマミラーで絞り込んだ光は宇宙の原理に迫ることができるようになります。アインシュタインの相対性理論*では、真空中の光の速度は一定だということになっています。これは真空中には何もないと考えられているからです。しかし、最近の研究では、真空中にもエネルギーが充満していると考えられるようになってきました。真空中にエネルギー密度を高くしたレーザー光をあけると、何もないと思われていた真空から質量が生まれる可能性があるのです。質量が生まれるということは見方を変えたと真空でなくなるということですが、そうなる前に一定だと思われていた光の速度が変化するという現象が見られます。プラズマミラーを使って絞込み込んだ光で、光の速度が変化している現象を観察できるかもしれません。ともわかってきました。そのためにも必要なレーザー技術もほぼ確立してきました。実現するにはもう少し研究が必要ですが、費用があれば実現できるところまではきています。また、レーザーとプラズマを組み合わせた、とても強い光を出すことのできる新しい小型電子顕微鏡をつくることができます。ふつうの電子顕微鏡は露出時間が長いので、少

し像がぼやけた感じになり、瞬間的な現象をとらえることができませんでした。しかし、レーザーとプラズマを組み合わせた顕微鏡はプラズマによって電子の波を利用するので、小さな空間で高いエネルギーの光を生み出すことができます。そうすると、数十フェムト秒*というとても短い時間に起こっている現象を見ることも可能になってくるのです。新しい電子顕微鏡は実際につくられているのですか。

実は、この新しい電子顕微鏡の研究は2009年(平成20年)1月に発足した大阪大学光科学センターの成果の1つです。大阪大学内には光科学に関係した研究所や研究センターがいくつもあります。その分けられ方は、昔の研究領域から生まれてきていますので、今の時代に合わなくなっている部分もあります。光科学センターは、それらの組織を光科学というキーワードで横断的につなげていくための組織です。兼任の先生が多数いるので、大学横断的な教育カリキュラムや研究プロジェクトをつくることができます。新型電子顕微鏡研究は大学内の若手研究者が集まり立ち上がったプロジェクトです。発足当初は、光科学センターの必要性があまり理解されていませんでしたが、2年ほど活動した結果、新しい研究の芽が出てきて、理解されるようになってきま

大阪大学光科学センター

光科学という横系と極限科学技術である縦系によるイノベーションと人材育成

効果的・効率的企画推進と体制

- 光科学技術を担う人材育成プログラム
 - Trinity Program
 - 組織的支援下での多様なキャリアパス
 - JOB-Phop Program
 - 国際連携による実践教育と共同研究
- 新領域・融合領域の研究・教育の企画・提案
- 新しい組織形態の可能性検討

*フェムト秒 1フェムト秒は10⁻¹⁵秒。
*相対性理論 アインシュタインにより考え出された理論で、光の速度が一定だと仮定したときの物質の運動について扱った「特殊相対性理論」と重力と時空との関係を示した「一般相対性理論」の2つの理論で構成されている。
*プラズマ 実物質をつくる原子核がマイナスの電荷をもつ電子とプラスの電荷をもつイオンに分かれて空中を飛び回っている状態。
*1京ワット 10¹⁶ワット。
*エネルギー密度 一定の面積あたりにかかるエネルギーの大きさ。光の場合、エネルギー密度が高いと強い光になる。



俳優 津川雅彦さん 京都の名刹を揺りかごに育ち 人生の粹と映画を愛する熱き表現者

映画監督、俳優が揃う芸能一家に生まれ、幼い頃から撮影現場と親しくしてきた津川雅彦さん。自身も俳優と映画監督という二つの顔を持っています。京都を愛し、古き良き日本を愛する表現者に、ふるさとのことや生き方についてお話を伺いました。



ご出身の京都について、魅力あるポイントはどこなところですか。

歴史ある名刹、旧跡が多く、他の都市より古き良きものが守られていること。全国の花街の中でも、特に祇園町では芸者の品位と共に日本舞踊をはじめとする伝統文化や、しきたりに則った遊びの哲学が守られ、品格を高い遊びとして、今日に継承されているのが素晴らしい。

だが戦後の日本人は、左翼の唯物主義に毒され、繁華街は下品になる一方。京都駅前にできた悪趣味なローソクタワー（京都タワー）など、美意識ゼロの象徴。二千年もの歴史と貴重な建造物等、伝統や文化を守る心を持ち合わせているのは、寺社、色街、老舗割烹関係者のみ。京都に住む市民は権利を要求するだけでな

く、伝統を守る義務と誇りを持たなくては恥ずかしい。

役者や監督といった芸事の家系に育ったそうですが、どんなお子さんでしたか？

親が「宵越しの銭は持たない」の家訓を持つ役者だったから、殴り合いの喧嘩は禁じられたが、ユニフォームを作り野球チームを結成したり、自宅の畑にトラック2枚分の砂を運んで土俵を作り大相撲ごっこ。納屋には芝居の小道具の刀が入っていて、本格的チャンバラごっこと、奔放に遊べた。

仲間5〜6人連れて龍安寺の自宅から三時間歩き、町まで映画を見に行ったり、自然が豊かだったから、タケノコ掘りに行ったり、山で松茸狩りして、その場でスキヤキ食べた

俳優を職業にと、心を決めたのはいつだったのですか？

芸能一家に生まれ、気がついたら子役をやった。だから反抗して新聞記者を目指し、高校は早稲田大学高等学院に入った。

父に「お前、役者どうするんだ」と聞かれ、「新聞記者になれなかったらやってもいい」と答えたら、「なめるんじゃねえ」と叱られた。芸能界に入ってから、兄貴に「役者を天職と思うか？」と聞かれ、「うーん」と考え

マキノ雅彦という名前で映画監督も務めておられますね。

ホテル住まいをしてた26歳頃、自宅を売った金が1000万あり映画作りを志した。プロデュースが面白く、世界を感動させる魅力を持つのは新派の作品だと思い、かなり勉強した。映画は企画、脚本が命。金がかか

る遊びだから、ヒットするものを創らないと無意味。

日本映画は戦後歪んだ左翼思想が蔓延し、賞狙いの志の低い監督が幅を利かし、疲弊した。本物は小津、溝口、マキノ、黒澤まで。去年は時代劇で「花のあと」、現代劇は「告白」の2本が面白かった。近年賞をもらった作品は、起承転結、テーマに沿ったキャラクター作り等々、基本がデタラメ、押さえと引張りが希薄な完成度の低い作品ばかり。映画界は日活ロマンポルノ時代のように、娯楽映画を沢山作れば面白い監督が現れる筈。

座右の銘があれば教えてください。

「起こったことは全て正しい!!」
これ経験による人生訓。悪質なスキヤ

これからの若い人に、ぜひ伝えたいことはありますか？

「努力は惜しまず」かつ「報われな

い」と覚悟すること。
金儲けや、名声、地位を得たい為の努力は、実際はムダになることも多いが、稀に欲望が叶った人も、人徳を磨くことをおろそかにする為に、女性のスカートの中の写真撮ったり、下着ドロして捕まるオジサンがごまんといる。
報われない努力が人生で一番価値のある「徳を高め、魅力ある人間に成長させてくれる」ムダな努力こそ地位や財産を俗界に置き去りにし、人の心を聖と美の遥かな高みへと誘ってくれる。新聞に「聖人を以(もつ)てわが身を正すべし。聖人を以て人を正すべからず(貝原益軒)」と。聖人とは美德の持ち主。全てを自分に矢印をすもたらせてくれる。

津川雅彦 (つがわ・まさひこ)さん

昭和15年(1940年)、京都府京都市生まれ。祖父は日本映画の父と呼ばれた映画監督の牧野省三、叔父 マキノ雅弘(映画監督)、父 澤村国太郎(映画俳優)、母 マキノ智子(映画女優)、兄 長門裕之、妻 朝丘雪路などが揃う芸能一家に育つ。5歳から子役を務め、16歳のとき映画「狂った果実」で鮮烈デビュー。若い頃は端正な顔立ちで人気を博した。数多くの映画やドラマで活躍しており、渋みのある性格俳優として評価されている。



私の好きなふるさと



●龍安寺 石庭

京都府 京都市

どこを歩いても風景が絵になる京都の町で、京都市右京区にある龍安寺の景色はとりわけ心を惹きつけられます。臨済宗妙心寺派の禅寺で津川雅彦さんのご実家の菩提寺でもあります。本尊は釈迦如来で細川勝元が1450年に開基したと言われています。



●龍安寺 鏡容池(きょうようち)

ここは枯山水の方丈石庭や庭園でもよく知られ、幼少の頃から遊んでいた津川さんは、観光バスから人がぞろぞろ降りて来るのを見て、驚いたとい

います。
京都は花びらの舞う桜の季節から、紅葉に燃え立つ秋の町並みまで、四季折々を楽しめます。その中でも龍安寺のひっそりとした山門のそばに立つ大きな紅葉は、彩り豊かで姿形も美しく、訪れる人を包み込む空気感を漂わせているそうです。

石庭は15個の石が置かれていますが、一般人が入れない方丈(本堂)からしか全ての石は見えませんが、見学コースのどこからも必ず1個隠れて見えるのが特徴で、不完全の美とされています。

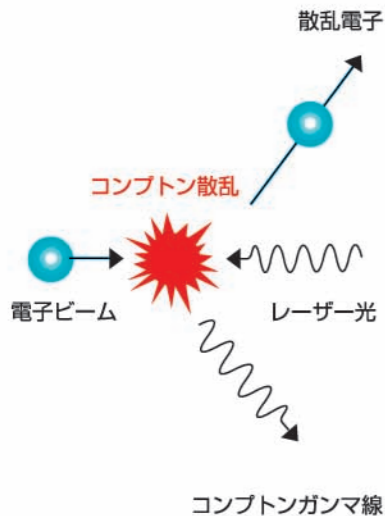
グルメの心も満たす京都ですが、津川さんお気に入りの逸品は北区の今宮神社の東にある「かざりや」さんの「あぶり餅」。串に刺した餅にきな粉をかけ、炭火であぶっていただきます。素朴でやさしい味噌だれの味は京都でぜひ堪能したいものです。



●「かざりや」のあぶりもち

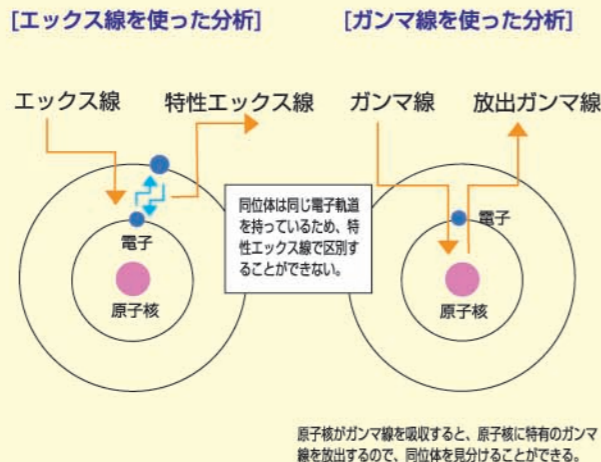
■電子ビームとレーザーでガンマ線をつくる

光の速さに近づくほど加速した電子に、強いレーザーをぶつくと、電子が持つエネルギーがレーザーに与えられて、ガンマ線が発生します。強いガンマ線をつくるためには、電子ビームやレーザーを小さく絞る技術や、短い時間だけ発射する（短パルス化）技術が必要です。



■ガンマ線で見分ける

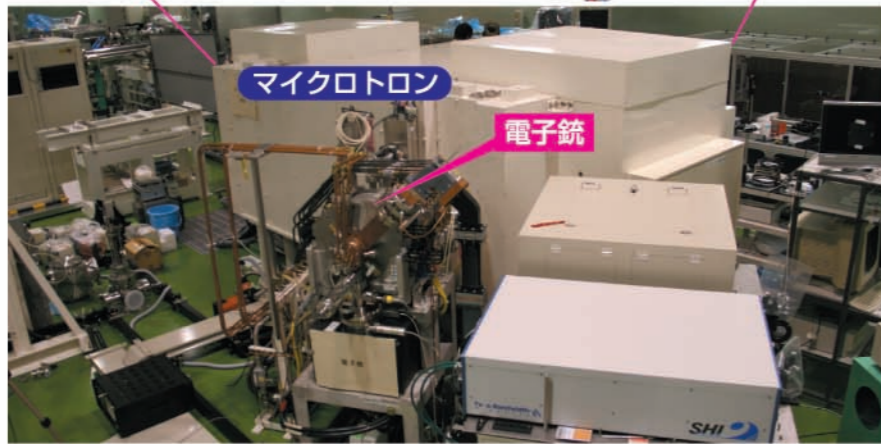
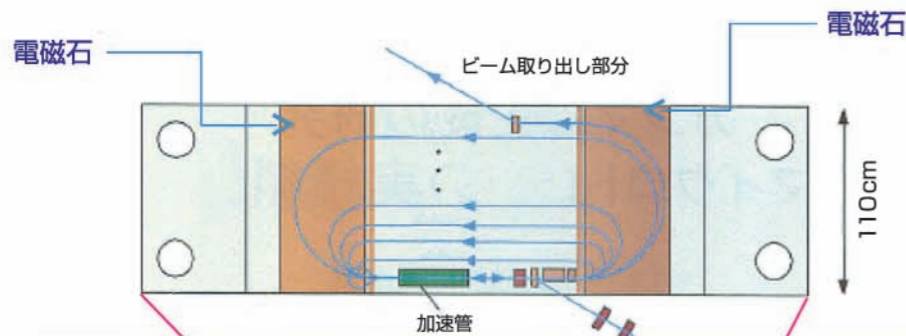
엑스線を使った分析（蛍光엑스線分析）では、特性엑스線によって元素を特定することができます。特性엑스線は電子軌道に関係するため、同じ電子軌道をもっている同位体を見分けることはできません。これに対して、ガンマ線を使った分析（原子核共鳴蛍光散乱分析）では、原子核にガンマ線をあて、原子核から放出されたガンマ線を分析することで、同位体を識別することができます。



原子核がガンマ線を吸収すると、原子核に特有のガンマ線を放出するので、同位体を見分けることができる。

■マイクロトロン加速器（関西研木津 実験棟）

電子銃でつくられた電子は、マイクロトロンの加速管で加速される。一つの加速管を繰り返して利用することで、装置を小型化している。電磁石で曲げられた電子は、マイクロトロンの中を25周したあと、高エネルギーの電子ビームとして取り出される。



ガンマ線をつくるためには、質のよい電子ビームが不可欠です。質のよい電子ビームは、電子の向きがそろって、同じ速さの電子が束になっています。このような質のよい電子ビームをつくるため、現在、さまざまな改良を行っており、マイクロトロン

ンでつくった電子ビームにレーザーをあてることで、非破壊検知に必要な強いガンマ線をつくり出します。
研究の課題や今後の予定についてお話し下さい。
静間 開発している装置は、核物質

だけでなく、爆発物の探知にも利用できることが期待されています。
神門 最終的な目標は、核セキユリティーに対応できる核物質の非破壊検知装置を完成させることです。マイクロトロンを用いた検知装置としては、5年後の実用化を目指して、

現在、研究開発を進めているところです。電子ビームやレーザーを調整して、より強いガンマ線をつくり、より詳しい分析ができるようにすることが、今後の課題です。

*マイクロトロン このページのコラムを参照。
*同位体を見分ける このページのコラムを参照。



電子ビーム応用研究部門
先進ビーム技術研究ユニット
レーザー電子加速研究グループ
グループリーダー
神門 正城（かんど まさき）
鳥根県出身 平成13年（2001年）入社



電子ビーム応用研究部門
レーザー応用技術研究ユニット
ガンマ線核種分析研究グループ
研究主幹
静間 俊行（しずま としゆき）
福岡県出身 平成11年（1999年）入社

静間 保障措置*では、日本をはじめとした締結国が国際原子力機関の査察を受け入れています。査察では、核物質がきちんと管理されているかどうかを確認します。この際、簡便さや分析にかかる廃棄物の発生量の低減の観点から非破壊での分析が望まれています。
神門 非破壊検査とは、壊さずに中を調べる技術です。身近な例では、空港の엑스線を使った手荷物の検査がありますが、核セキユリティーの観点からも、核物質を非破壊で検知する技術が必要とされています。

静間 同位体間では電子の情報にほとんど違いがないため、엑스線を用いるこれまでの分析方法では同位体を識別することができません。これに対して、ガンマ線では原子核の情報を探ることができ、質量の異なる同位体を見分けることができます。
神門 ガンマ線で原子核を区別するためには、強いガンマ線を原子核にあてる必要があります。強いガンマ

線は、電子のビームとレーザーを使ってつくりませんが、原子力機構には、電子をつくる電子銃や、電子のスピードを速くする加速器、レーザーをつくる技術があります。そのなかのひとつがマイクロトロン*という小型の加速器です。小型で質の高い電子ビームを作ることができるので、マイクロトロンを使った分析装置ができれば、港や空港で輸出入される荷物を検査することができるようになります。
**小さな加速器
マイクロトロン**
強いガンマ線をつくるために、マイクロトロンはどのように利用されているのですか。
静間 電子とレーザーをぶつけることで、ガンマ線をつくり出します。強い

*同位体 同じ種類の元素で、質量が異なる元素。たとえば炭素には、炭素12、炭素13、炭素14などの同位体がある。
*保障措置 核兵器不拡散条約（NPT）にもとづき、国際原子力機関が締結国が核物質を平和目的だけに利用していることを確認する国際的な取り組み。

わたしたちの研究 20

世界の安全と安心をガンマ線で守る ガンマ線による核物質の非破壊検知システム

原子力エネルギーを平和に利用するためには、核物質をきびしく管理する必要があります。使用済燃料に含まれるウランなどの核物質の量を非破壊で正確に測定する方法は、核物質を管理するうえで重要です。原子力機構では、ガンマ線を利用して核物質を正確に測定する方法を開発しています。

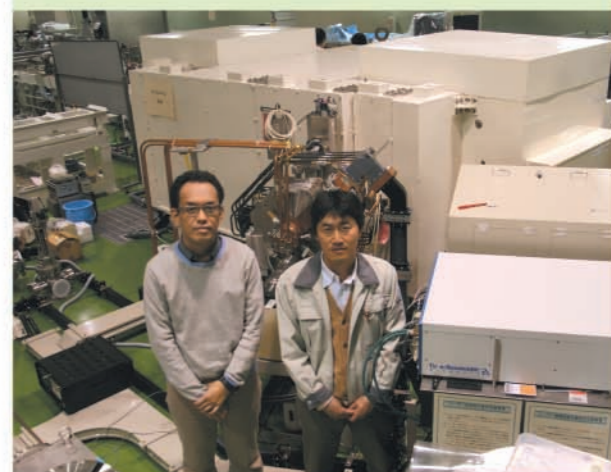
非破壊検知で壊さずに中を見る

なぜ、ガンマ線が原子力の平和利用に役立つのでしょうか。

静間 核物質の分析では、同位体を分析する必要がありますが、엑스線では同位体の分析ができません。ところが、強いガンマ線を使うと、容器の外からでも同位体の分析ができるのです。

ガンマ線を利用した分析には、どのような特徴があるのですか。

静間 同位体間では電子の情報にほとんど違いがないため、엑스線を用いるこれまでの分析方法では同位体を識別することができません。これに対して、ガンマ線では原子核の情報を探ることができ、質量の異なる同位体を見分けることができます。
神門 ガンマ線で原子核を区別するためには、強いガンマ線を原子核にあてる必要があります。強いガンマ



●うしろにうつるのは、マイクロトロン加速器。

特許ストーリー

20

放射線で作った新素材で空調の循環水に溶けている金属を取り除く

放射線グラフト重合材を使って水質改善

地球は水の国といわれています。確かに、表面の約7割が海でたくさん水に囲まれています。実際に人間が生活などに利用できる水は、地球上の水の1%ほどしかありません。その限られた水を有効に活用する新しい技術が生まれました。(株)第一テクノ*が放射線グラフト重合材を使ったビル空調循環水の小型水質改善ユニットを開発したのです。

金属が溶けだす 空調の循環水

この数十年で日本人の生活にエアコンが欠かせなくなりました。家庭での普及率は9割近くにもなり、オフィスにも当たり前のように設置されています。オフィスでの空調はビル全体を一括してコントロールしている場合が多く、地下に大きな水槽をつくり冷水や温水を循環させています。

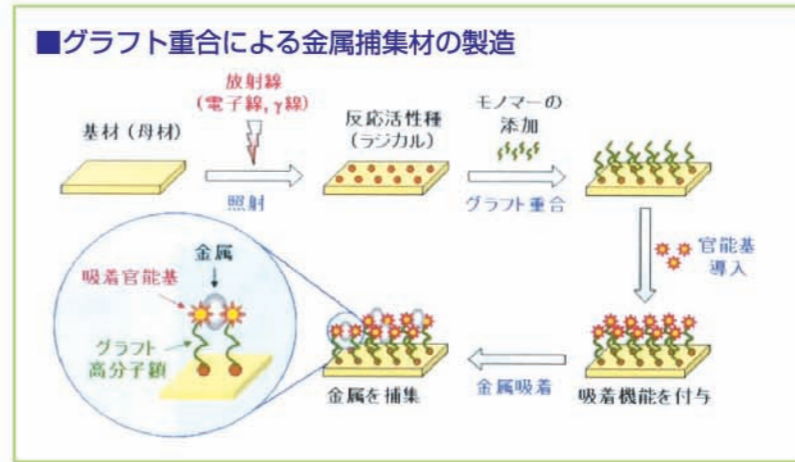
しかし、この方法は、長期間の利用で配管などの金属が腐食し、循環水に金属が溶けだしてしまうという問題点がありました。2500立方メートルの水を循環させていたあるビルでは、15年間の間に、鉄が4ppm、銅が0.7ppmにも増えていたそうです。

循環水へ溶けだした金属は、水質を悪くするだけでなく、さらに腐食を進行させたり、スケール*となって配管を詰まらせる原因にもなっています。

「弊社の社員が空調設備のメンテナンスをしている知り合いの方から、循環水から鉄だけを除去できるようにしたいと相談を受けて、何とか助けることができなかつた」と思ったのが装置開発のきっかけとなったのです」と(株)第一テクノ企画開発部の吉井さんは教えてくれました。

何度も循環させて水をきれいに

水に溶けている鉄を取り出す方法を考えていく中で、同社が行きつきたのがグラフト重合法*によってつく



*金属捕集材
グラフト重合法で金属を吸着する機能をもつ物質を布状の母材につくったもの。

*グラフト重合法
母体となる材料に接ぎ木のようにして新しい物質をくっつける方法。

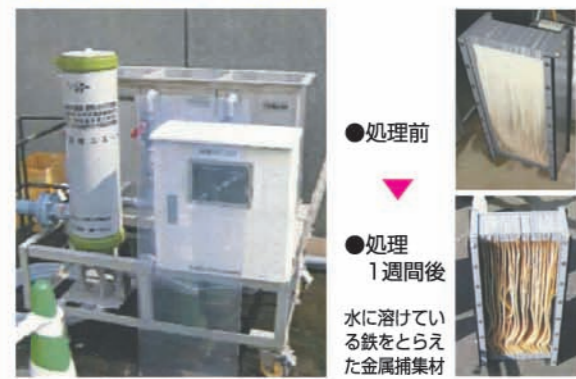
*スケール
配管の内側につく堆積物のこと。

繰り返して、最終的に水流に対して水平に金属捕集材を置く方法に落ち着いたのです。空調に使われている冷水は流れっぱなしではなく、何度も循環するしくみになっています。その循環水をきれいにするのであれば、一度にすべての鉄を取るよりも、何度も循環させる中でだんだんときれいにしていく方がかえって効率が高かったのです。

小型化で手軽になった水質改善

この考え方は装置の一層の小型化を可能にしました。装置には車輪をつけ、一人で持ち運びができるものになりました。都市部のビルなどはスペースが限られているので、装置

水質改善ユニット試作機



が小さいということは、利用できる場所が広がることを意味しています。また、装置自体は外付け方式で、貯水槽から水を引き込んで、装置に通した水を戻すだけです。冷暖房を止めずに水質改善処理ができるというメリットがあります。

「冷暖房に使われる水をきれいにしようと思ったら、これまでは薬品を使う方法しかありませんでした。薬品は環境に与える影響も大きいですし、冷暖房を止めなければいけないという欠点がありました。しかし、この金属捕集材の水質改善装置は冷暖房を運転しながら使えますので、利用している方に負担をかけないという点で優れていると思います。1000トンくらいの水でしたら3か月くらいで鉄の濃度が基準値以内になります」と吉井さんは語る。加えて、この水質改善ユニットには電磁波発生装置も組み込まれています。循環水に電磁波をかけることにより配管内にスケールを貯まりにくくする工夫も施されています。

水質改善ユニットに使われている金属捕集材は、原子力機構が開発し、(株)第一テクノが装置に組み込むために改良を重ねました。その際にも一苦労があったのです。そのあたりの事情を原子力機構の瀬古典明さんは「実験室でつくる場合と実際の製品のためにつくるのでは量が違います。大量につくる場合は少ない量でつくっていたときは違う問題が出てくる

販売に向けて研究を継続

この水質改善ユニットを普及させるうえで乗り越えなければいけないのが、価格の問題です。空調用の循環水の処理にかかる費用は、企業にとってみれば利益を生まない費用です。景気が悪い中で少しでもコストを削減したいと考えている企業が多いのです。グラフト重合による金属捕集材は製品化することで、大量生産することが可能になるのでコストをだいぶ下げることができそうです。

水質改善ユニットに引き続き、(株)第一テクノと原子力機構は、廃坑鉱山や温泉から流出するヒ素を取り除く研究を共同で進めています。実は、この研究でもグラフト重合法による金属捕集材が使われているので、少しでも安く生産する方法もあわせて模索しています。

「原子力機構と共同研究をしている

特許データ

発明の名称●グラフト重合法によるリン酸基型捕集材の合成方法
特許番号●特許公開4465447
技術の概要●技術の概要_高分子基材に1又は2官能性のリン酸基を有する反応性モノマーをグラフト重合することからなる、リン酸基型捕集材の合成方法であって、リン酸基の導入が1段階の工程で行われることを特徴とする方法。

原子力機構の特許、成果展開事業、ライセンス企業呼称制度については、下記までご連絡下さい。
●原子力機構 産学連携推進部
電話：029-284-3315
URL：http://sangaku.jaea.go.jp/
特許技術の詳細は以下のウェブサイトでご確認いただけます。
●特許電子図書館 http://www.ipdl.inpit.go.jp/

ことでお客さんも、私たちがどんなことをしているのか興味をもってくれています。水質改善は都市部を中心に潜在的なニーズが潜んでいると思います。コストダウンにも関わらずに大々的に販売していきたいと思っています」と(株)第一テクノ取締役の佐藤公治さんは力強く語ります。

鉄で汚れたビル空調の循環水をきれいな状態に保っておくことができれば、設備の劣化を防ぐことができるとは、災害時の緊急用水として利用するなど、新しい使い道も開けてきます。また、この技術を応用すれば、水の中に溶けている様々な金属イオンを取り除くことができます。ビルだけでなくいろいろな分野へのさらなる展開が期待されています。



吉井 明央 (よしい あきひろ)さん
株式会社第一テクノ
企画開発部 開発グループ
埼玉出身 平成19年(2007年)入社

●株式会社第一テクノ
設立●昭和33年(1958年)
本社●東京都品川区南大井6丁目13-10/連絡先：03-5762-8010
群馬支店●群馬県前橋市元総社町2丁目23-14/連絡先：027-252-2211
URL●http://www.daii.co.jp/

Science Cafe

サイエンスカフェで
知的好奇心を刺激する

子供から大人まで幅広く ”学びの場”を提供しています

S-Cube*を中心とした科学技術教育活動

いつもは原子力機構が主催するサイエンス・カフェのようすを誌上でお伝えしているページですが、今回は関西光科学研究所が科学技術を広く理解していただくために取り組んでいる多彩な活動について、ご紹介いたします。



●サイエンスキャンプのようす

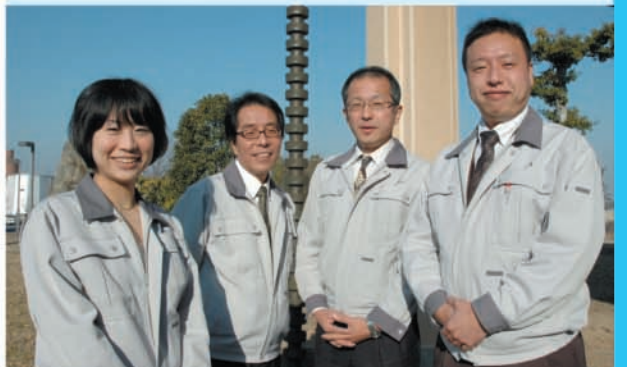
多彩な取り組みで 科学の裾野を広げる

関西光科学研究所(関西研)では、「きつづ光科学館ふおとん(ふおとん)」と連携して、科学教育振興のためのさまざまな活動を行っています。その対象は、小学生から一般、教員まで幅広く、工作教室や研修などのプログラムを用意しています。開催する場所は、関西研や「ふおとん」に加えて、講師が学校などに出向く「出前講座」やイベントなどでの「実験屋台村」なども行っています。

「理想的には月1回くらいのペースで、気軽に学べる場を提供していきたい」(松本)という担当者は、「セミナーなどでは毎回、異なるテーマを設定するので、興味をもっていただけるテーマを決めるのが悩みです。

講師もゼロから探さなければならぬことも少なくありません」(浅井)と、舞台裏を打ち明けます。

関西研のさまざまな取り組みの中でも、高校生を対象としているのが「S-Cube」と名付けたセミナーです。講師を引き受けていただいた科学者や研究者の多くは、科学や研究の道を志したのは高校生の頃だった、と話すそうです。「研究での失敗談などは、普段は聞くことができません。高校生が科学者の声を直接聞くことは、進路を決めるうえでよいきっかけになると思います」(黒澤)また、S-Cubeをはじめとしたセミナーや講演のテーマは、学校のカリキュラムに合わせることもできます。「ご希望のテーマに応じることができれば、こちらから最適なテーマをご提案す



●関西光科学研究所
管理部長 黒澤 正人(くろさわ まさと)
プロジェクト推進室(光科学推進センター) 副主幹 松本 雅彦(まつもと まさひこ)
大阪府出身 昭和58年(1983年)入社

管理部長 浅井 利紀(あさい としき)
プロジェクト推進室 辻 花恵(つじ はなえ)
愛知県出身 平成22年(2010年)入社

ることも可能です」(松本)セミナーなどの参加者からは毎回、たくさん感想をいただいているという担当者は、「難しいけどスゴイと思った、という高校生の感想や、引率の先生からお礼のメールをいただく、やっつけてよかったと感じます」(辻)

今後は、「体験型のセミナーを増やしていきたい」(浅井)という関西研の取り組みは、これからも地元に着目して活動を展開していきます。

多彩なテーマを取り 上げる 「S-Cube」

これまでに160回以上も行った「S-Cube」の講演のうち、とくに好評だったテーマをダイジェストでご紹介します。

1 「紫外線その危険性」

第131回(2006年11月29日)

講師：春名健一氏

藤原聡頼氏(ロート製薬(株))

紫外線の人体への影響についてお話しいただきました。講義では、私たちの生活の中で身近に利用されている紫外線の特徴や事例、ガンや白内障、人間の皮膚のシワが紫外線によって促進されるなど、紫外線の人体への影響についてのお話でした。また、水と油を混ぜる乳化*の実験では「油の中に水が混ざる」(Water in Oil)と「水の中に油が混ざる」(Oil in Water)の2種類の混ざり方とその性質の違いから、汗や水で簡単に流れ落ちない日焼け止めと、水で簡単に洗い流せる日焼け止めの違いを体験しました。



●乳化の実験に挑戦

2 「原子炉を運転できるわけ 〜有難い自然の仕組み〜」

第140回(2007年10月26日)

講師：松浦 祥次郎氏

(原子力安全協合理事長、元日本原子力研究所理事長)

私たちが原子炉の運転をコントロールできるのは、実は自然の仕組みをうまく利用しているからという講演でした。核分裂が起こったときに発生する中性子*には、瞬時に発生する中性子と、ゆっくり出てくる中性子(遅発中性子)があります。この遅発中性子をコントロールすることで核分裂の連鎖反応*を制御することができますというものです。逆にこの遅発中性子が存在しなければ原子炉の制御はとて難しいというお話でした。そのほかに、核連鎖反応を制御することで原子炉を模擬運転できるシミュレーションソフトの操作も体験しました。



●松浦 祥次郎氏による講演

3 「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」

第142回(2007年12月26日)

講師：岡 潔氏

(原子力機構量子ビーム 応用研究部門量子ビーム利用研究ユニット 研究副主幹)

原子力機構は、原子炉の配管内部を目で見ながら溶接や切断を行うために、「観察用ファイバー」と「レーザー伝送用ファイバー」を組み合わせた「複合型ファイバースコープ」を開発しました。この複合型ファイバースコープを応用することで、低侵襲性治療*が可能になります。医療への応用として力を入れているのが、胎児の疾患を母親のお腹の中にいるときに治療する「胎児外科治療」への適用です。また講義では、基礎研究を製品化してビジネスとして展開するには「死の谷」*「ダーウィンの海」*と言われる難関を乗り越えるための努力や考え方、また何のために研究を行っているのかという研究者としての意義についてもお話をさせていただきました。



●研究について語る岡 潔 副主幹

■関西研では、多彩な活動を展開しています

| 活動の名称 | 対象者 | | | |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----------|
| | 小学生 | 中学生 | 高校生 | 大学生 一般 |
| ふおとん実験教室 | ● | | | ● |
| ふおとんサイエンスクラブ | ● | ● | | |
| サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト(SPP) | | ● | | |
| スーパー・サイエンス・ハイスクール(SSH) | | | ● | |
| 施設訪問・研究実習 | | | | ● |
| サイエンス・フェスティバル | | | | ● |
| 実験屋台村 | ● | ● | ● | ● |
| 原子力機構スーパー・サイエンス・セミナー(S-Cube) | | | ● | |
| 原子力機構サイエンス・キャンプ(JST) | | | ● | |
| 施設見学 | ● | ● | ● | ● |

●お問い合わせ先：関西光科学研究所 管理部 総務課
電話 0774-71-3012 E-mail: kansai-web-info@jaea.go.jp

■学校や自宅でS-Cubeを見よう！

「S-Cube」のようすは、KCN京都ファミリーチャンネル(<http://www.kcn-kyoto.jp/>)で放送されています。また、DVDの貸し出しも行ってます。DVDの貸し出しについて、詳しくは原子力機構(このページのお問い合わせ先)まで、おたずねください。

●過去のセミナーの一覧は以下をご覧ください。
<http://www.apr.kansai.jaea.go.jp/s-cube/>

*死の谷、ダーウィンの海
研究開発を応用化する際のさまざまな障害を「死の谷(デスバレー)」と、弱肉強食のビジネスの世界を「ダーウィンの海」と呼ぶ。

*低侵襲性治療(ていしんしゅうせいちりょう)
患者の身体に対する負担や影響が少ない治療方法。

*連鎖反応(れんざはんのう)
ある反応がきっかけとなって、同じ反応がつぎつぎに起こること。

*中性子(ちゅうせいし)
陽子とともに原子核を構成する素粒子。

*乳化(にゅうか)
水と油のように、混ざり合わない液体の一方を微粒子にして、他方の液体の中に分散させること。
例：マヨネーズ

*S-Cube
Super Science Seminarの略。

げんきな STAFF

最先端の研究を実現するために 質の高いレーザーを供給しています

関西光科学研究所 プロジェクト推進室

京都府木津川市にある関西光科学研究所には、世界トップクラスのレーザー*を作り出す実験装置があり、最先端の研究に利用されています。今回は、レーザー装置の運転操作や保守点検などを行うことで、レーザーの研究開発を支えている技術者をご紹介します。

レーザー装置の運転操作とは、どのようなことをするのですか。役割分担とあわせてお話し下さい。

下村 私たちが担当しているのは、J-KAREN*というレーザー装置です。私たちは、研究者が実験に使うレーザーをJ-KARENで作り、供給しています。私は、新しく配属された人に装置の使い方を教え



■下村 拓也(しもむら たくや)
関西光科学研究所
プロジェクト推進室
大阪府出身 平成20年(2008年)入社
●毎回異なる要求に応えられたときが、うれしいですね。



■田上 学(たのうえ まなぶ)さん
日本アドバンステクノロジー(株)
京都府出身 平成17年(2005年)入社
●ものづくりの「根っこ」になる仕事が出来たいと考えていました。

たり、自動運転ができるように装置を改造したり、ときには装置の運転も担当します。田上 私は装置の運転を担当しています。J-KARENには、強いレーザーを作るためにたくさんの装置*が組み合わされているので、装置を起動して、研究者が求めるレーザーになるように調整するのに午前中いっぱいかかります。



■中井 善基(なかい よしき)さん
日本アドバンステクノロジー(株)
京都府出身 平成14年(2002年)入社
●学生の頃から、レーザーの研究に興味がありました。

中井 配属された当初は開発のサポートを担当していましたが、平成22年度(2010年度)から、運転担当になりました。これまで自分で開発してきた装置を、今度は自分で運転する立場になったので、実は、業務内容はあまり変わりません。(笑)レーザー装置は長く運転していると強さなどが変化してきます。そのため、1日に何度かはレーザーを反射

させる鏡を調整するなどの作業が必要です。

下村 それぞれの実験に必要なレーザーは、それぞれ異なっています。そのため、レーザーの調整には時間と手間がかかります。自動化を進めたので、以前は研究者にも手伝ってもらっていたレーザーの調整作業は、現在は、運転員だけで*行えるようになっていきます。研究者が研究に専念できる環境を提供することも、私たちの役割です。

仕事のうえで、やりがいを感じるのには、どのようなときですか。

下村 J-KARENは大きな装置ですが、ひとつひとつ部品を組み上げて作った装置です。私自身も組

み立てにたずさわっているので、装置のことはすみずみまで分かっています。研究者が求めるレーザーには、ときには難しい条件のことがあります。装置を調整して、必要なレーザーを作り出せたときは、とてもうれしい瞬間です。中井 装置の運転というと、同じ作業の繰り返しといったイメージがあるかも知れません。しかし、J-KARENは研究者の要望に応えたり、

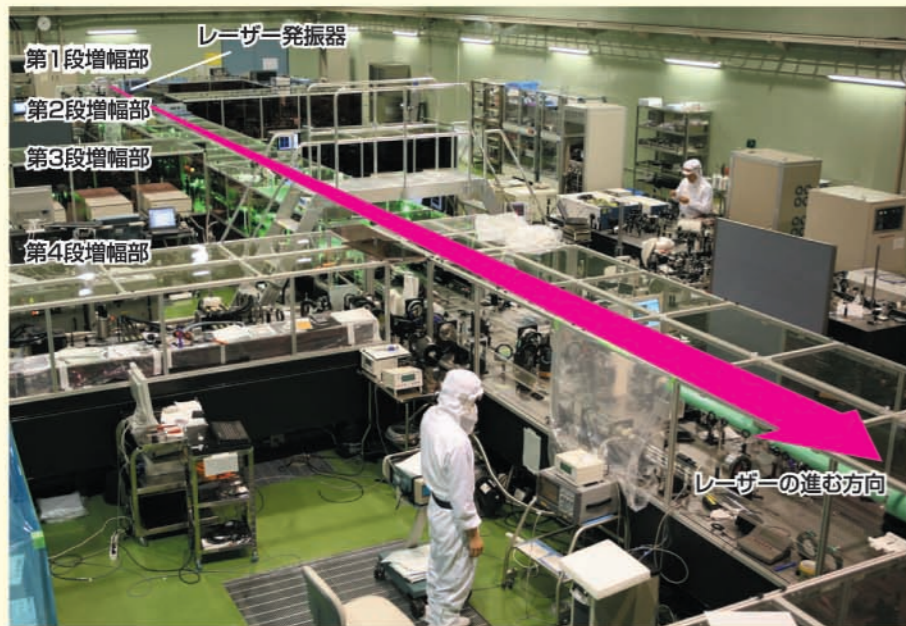
自動化するために、常に進化している装置です。私たちも、それに対応していかなければなりません。難しいことですが、そこが楽しい点でもあります。田上 レーザーを反射させる鏡はほこりや水分に弱いので、改造作業や調整作業のときには、鏡を汚さないように注意深く作業しています。ものを作ったり、手を動かしたりするのが好きなので、改造作業は楽しい

時間です。今後の目標や課題についてお話し下さい。田上 J-KARENは、毎年、運転時間が長くなっています。もっと装置のことをよく知って、いつでも安定したレーザーをつくれるベストな状態に、装置を保つことを目指します。中井 運転員の全員が、すべての装

置を扱えるように、担当する装置をときどき変更して、技術力を高める工夫をしています。それが質の高いレーザーをつくることにつながると考えています。下村 研究者が必要とするレーザーを安定して供給するために、毎日が工夫の連続です。より多くの研究者により長い時間、J-KARENを利用してもらうのが目標です。

■世界一のレーザーを生み出す「J-KAREN」

J-KARENは、「JAEA Kansai Advanced Relativistic ENgineering Laser」の略で、関西研の先駆的相対論工学用レーザー装置という意味です。相対論工学というのは、レーザーを制御するための技術分野です。J-KARENは、明るさが100兆ワット(100TW)のレーザー*を1秒間に10回(10Hz)、発生させることができます。発振器でつくられたレーザーは、いくつかのレーザー*を使うことで、徐々に強められていく仕組みです。



●J-KARENはたくさんの装置で構成される大きなレーザー装置です。

■基礎科学だけでなく産業分野にも利用していただきたい



■金沢 修平(かなざわ しゅんぺい)
関西光科学研究所
プロジェクト推進室 技術副主幹
北海道出身 昭和53年(1978年)入社

J-KARENの運転チームは、自動化を進めるなど、なるべく長く研究者に装置を使ってもらえるよう工夫を続けています。レーザーの条件を変更する際も、2日かかっていた作業を1日に短縮することができます。将来的にはJ-KARENの外部からの利用を、全体の20%ほどまで増やしたいと考えています。



■近藤 修司(こんどう しゅうじ)
関西光科学研究所
プロジェクト推進室 技術副主幹
山梨県出身 平成7年(1995年)入社

研究装置として最先端であり続けるために、J-KARENは常に改造を行っています。そこで培ったのが、研究を行うための技術です。J-KARENを直接、利用していただくほかにも、研究のノウハウなどで原子力機構が企業や研究機関に協力できることがあります。現在、レーザーを使った研究は基礎研究がほとんどですが、今後は産業分野の研究でJ-KARENを利用していただきたいと考えています。

■J-KARENの利用について

- 詳しい情報
供用施設：光子科学研究所
URL：<http://sangaku.jaea.go.jp/3-facility/O4-facility/41-fapr.html>
- お問い合わせ
関西光科学研究所 プロジェクト推進室
電話：0774-71-3114 ファクス：0774-71-3316

*いくつかのレーザー増幅には9台の緑色レーザー装置を用いている。

*100兆ワットのレーザー明るいが、エネルギーは最大でも約400グラムの物体を1メートル持ち上げるときのエネルギー(4ジュール)位です。

*運転員だけでJ-KARENを稼働する際は、3名の運転員が必要。以前は数名の研究者を加えた5~7名程度の体制で運転していたが、装置の改良やシステムの省力化・操作手順の整備などによって現在は、運転員3名のみで長時間の安定した運転が可能となった。

*たくさんの装置レーザーをつくる発振器、レーザーを強めるための増幅装置やパルス圧縮器などから構成されている。

*J-KAREN
次ページのコラムを参照。

*レーザー
波長(色)と位相(波の形)がそろっている、強いエネルギーをもつ光の束。



●レーザー装置は、ほこりのでない特別な服を着て取り扱います。レーザーを発生させる際には、防護メガネを着用します。(調整中の中井 善基さん)

PLAZA

原子力機構の動き

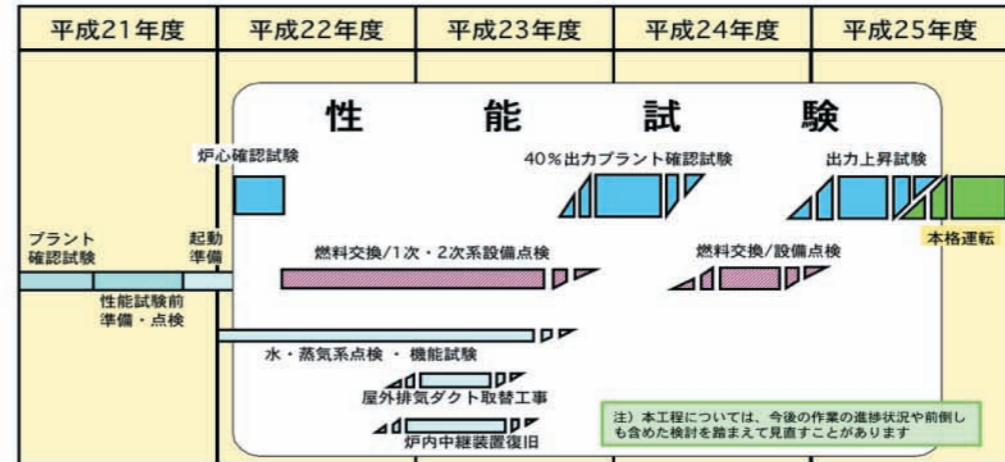


「もんじゅ」の現状

「もんじゅ」は、昨年5月から7月にかけて炉心確認試験を実施しました。その後、燃料交換を終え、その片付け作業中の8月26日、炉内中継装置（燃料交換のための装置）が原子炉容器内に落下するというトラブルが発生しました。その後、炉内中継装置を観察した結果、装置の接続部が変形し、通常の方法では抜けなくなっていることを確認しました。このため、炉内中継装置をその外側にある筒状のスリーブと一体で引き抜くこととし、準備を行っています。

40%出力プラント確認試験に向けて、炉内中継装置の引抜・復旧作業を、他の設備の点検作業、屋外排気ダクト取替え工事などと並行して実施します。これにより工程への影響を最小限とし、40%出力プラント確認試験を平成23年度内に開始したいと考えています。

炉内中継装置の引抜・復旧などを実施するにあたり、外部有識者（機械工学、原子炉工学などの分野の専門家）の方々からなる「炉内中継装置等検討委員会」を設置



し、「もんじゅ」の安全性の向上に資する観点からご意見をいただきながら、安全を第一に進めてまいります。

「原子力人材育成ネットワーク」の設立会合を開催

11月19日、東京竹橋のKKRホテル（東京都千代田区）において、「原子力人材育成ネットワーク」の設立会合が開催されました。このネットワークは、原子力人材育成活動を日本全体でネットワーク化し、より効果的かつ効果的に推進しようという目的のために内閣府、文部科学省、経済産業省、外務省の呼びかけにより設立されたものです。

設立会合には、産学官の代表者等100名を超える多くの参加者が集まりました。会合では、呼びかけ人を代表して文部科学省研究開発局の藤本完治局長の挨拶、ネットワークの設立が確認された後、産学官の機関の代表者18人からなる第1回原子力人材育成ネットワーク運営委員会が開催されました。

運営委員会では、委員長に（社）日本原子力産業協会（原産協会）の服部拓也理事長を選出後、設立に至る経緯の報告、設立趣意書の紹介、ネットワーク規約の承認、ネットワークにおける当面の活動方針等が協議されました。

運営委員会の後、近藤敏介原子力委員長から「原子力人材育成活動の当面する課題」と題する特別講演があり、人材育

成の世界標準化、規制の標準化等の重要性など、きわめて示唆に富んだ話がありました。

原子力人材育成センターは、文部科学省からの要請に基づき、ネットワークの設立に向け、原産協会とともに準備会合等の開催や国との協議等の業務に精力的に取り組んできました。今回、ようやくその活動の成果の一つ、結実しました。ネットワーク活動そのものの成果が問われるのはこれからであり、さらに実際のネットワーク活動に際しては、原産協会とともにネットワーク事務局としてその中心的役割を果たすことが要請されています。今後、国内外の関係機関への働きかけによるネットワークの拡大と具体的活動の充実に向けて、積極的な業務の遂行に努めていく所存です。関係機関の皆様の一層のご協力をお願いします。



●運営委員会委員長に選出された服部拓也 原産協会 理事長

●皆様の「声」を紹介いたします●

アンケートに多数のご回答をいただき、ありがとうございます。皆さまからお寄せいただきましたご意見を一部紹介させていただきます。「未来へげんき」編集部では、皆さまからのご意見を編集に反映させてまいります。

- ・「もんじゅ」の炉内中継装置落下について取り上げてほしいです。 (神奈川県川崎市 女性)
- ・表紙がとてもよかったです。レーザーのことが分かりやすく書かれておりよかったです。 (福井県坂井市 女性)
- ・小・中・高校生の若い世代に関心の輪をもっと広げるよう努力をお願いします。また、高齢者にも学習の場を考えてください。 (岐阜県瑞浪市 男性)

※アンケートに記載いただきます個人情報は、本件以外には使用いたしません。

●INFORMATION●

●メルマガ配信の募集について

原子力機構は、メールマガジンにより情報を配信しています。メールマガジンでは、原子力機構の最近のプレス発表、イベント開催の案内など、情報を随時お知らせいたします。配信を希望される方は、下記ホームページよりお申し込みください。

http://www.jaea.go.jp/14/14_0html

編集後記

関西光科学研究所で発振しているレーザーはテラワット（一兆：0が12個）やペタワット（千兆：0が15個）の強さで、僅かフェムト秒（千兆分の1；小数点15位）という短い時間で光っています。単位を聞くだけでも難しい気がしてしまいますが、全くの桁違いな数字を聞くと難しさを越え、違う世界のものに感じてしまいます。

宇宙誕生の際には、1-36秒の間になにかが起こったといわれています。この桁違いなものを知ることで、また新たな発見が生まれてくるのかもかもしれません。

広報誌「未来へげんき」では、原子力機構の業務の他、原子力エネルギーや放射線など、原子力に関することをわかりやすい言葉で正確にみなさんに提供できるよう、未来に向かって元気に頑張っています。



未来へげんき19号「サイエンスカフェで知的好奇心を刺激する」において誤りがありました。

誤) 電熱管
正) 伝熱管

誤) 紫外線の波長のレーザー光が発生
正) 赤外線波長のレーザー光が発生すること

訂正してお詫び申し上げます。