

調和ある多様性の創造

QST

NEWS LETTER

JULY 2020

NO. 13

FEATURE ARTICLE 01

ファーストプラズマに向けJT-60SAいよいよ始動!

〃地上に太陽を〃
未来のエネルギーに挑め! QSTの挑戦者たち

FEATURE ARTICLE 02

高強度レーザーにより広がる高強度場科学(プラズマ物理)の世界

— 現在～未来 —

FEATURE ARTICLE 03

QSTの研究成果が暮らしを変える
量子科学技術でつくる
私たちの未来

ファーストプラズマに向け JT-60 SA いよいよ始動!

地上に太陽を、

未来のエネルギーに挑め! QSTの挑戦者たち

「太陽のように大量のエネルギーを生み出す核融合を、地上でも実現したい」――

人類が抱いてきたそんな夢の実現に向けて、大きな一歩を踏み出そうとしています。

那珂核融合研究所で進めていた JT-60 SA の組み立てが、今年3月に完了しました。

未来のエネルギー実現に挑む QST の闘いのドラマ。

JT-60 SA 完成に至る「これまで」とファーストプラズマに向けた「これから」に迫ります。

超伝導コイルを用いた 核融合実験装置 JT-60 SA が誕生

JT-60 SA は核融合発電を研究するための核融合装置です。核融合発電では、水素の仲間である重水素と三重水素の計1グラムから、石油に換算しておよそ8トン分もの膨大なエネルギーを得ることが可能です。重水素と三重水素の元となるリチウムは海水に大量に存在することから、枯渇する心配がありません。

このように資源の偏在性や持続性の面でエネルギー問題解決のカギを握る核融合発電の実現を目指す JT-60 SA の建設は、日欧が実施するサテライト・トカマク計画、さらに我が国が進めるトカマク国内重点化装置計画の双方に基づき、13年前の2007年にスタートしました。「トカマク」とは、核融合炉として最も有力とされるプラズマ閉じ込めの方式であり、コイルとプラズマ中に電流を通して磁力線の“かご”を作り、プラズマを閉じ込めます。

JT-60 SA 計画は、ITER(イーター)計画を支援・補完する日欧共同プロジェクト「幅広いアプローチ(BA: Broader

Approach)」活動と、トカマク国内重点化装置計画に基づき、展開されています。ITERは、核融合エネルギーが科学・技術的に実現可能であることを実証するためのトカマク型核融合実験炉で、南仏プロバンス地方に位置するサン・ポール・レ・デュランスに2025年の完成予定で建設が進められています。JT-60 SA は ITER に先立ちさまざまな予備的データを取得し、ITER の運転開始や技術目標達成を支援する使命を担います。また、ITERにはできない高圧力実験を実施し、発電を行うための核融合原型炉に求められる安全性・信頼性・経済性のデータ獲得を目指します。

加えて、トカマク方式の改良を我が国独自に進めるとともに、ITER計画における主導権確保と、数百名規模の人材養成によるITER計画との有機的連携を図ることも目的としています。

JT-60 SA の「60」は、1970年代から設計・開発が進められてきた初代の臨界プラズマ試験装置 JT-60 で使われていた真空容器内のプラズマが占める体積60立方メートルから付けられた名称です。「SA」とは「Super Advanced」の略称であり、JT-60 で使用された機器を一部流用して建設されています。大きな変更点は、プラズマを閉じ込める磁場を発生するためのコイ

ルを新たに超伝導化していることです。超伝導コイルは極低温で抵抗がゼロになる性質を持っていることから、消費電力を小さくすることができ、なおかつ長時間の運転が可能となります。

「100秒放電」。その向こうに 商用炉開発の未来が見える

JT-60 SA 完成後に控えている大きなイベントは最初のプラズマ生成、いわゆる「ファーストプラズマ」です。そこに至るまでには、真空容器の排気やマイナス269℃の液体ヘリウムによる超伝導コイル冷却などについて、順を追って各機器の健全性を確認し、調整を重ねることが求められます。最初のプラズマを着火する統合試験運転は今年の春から開始しており、ファーストプラズマは今年秋頃を予定しています。JT-60 SA の大きさは直径約12m、高さ約16mにもおよび、科学技術の粋を集めた「地上の太陽」です。簡単にはその性能を発揮できないかもしれません。順調に進めば JT-60 が運転を停止した2008年以来12年ぶりに、我が国で大型トカマク型核融合実験装置が稼働することになります。

ファーストプラズマ後に目指すのは、高圧力プラズマの

100秒維持です。JT-60 が達成した高圧力プラズマ維持の最長時間は、約30秒でした。実はこの100秒という時間の長さは単純に切りがいいから目標としているわけではありません。プラズマの状態が安定し、落ち着くために要する時間が100秒と考えられているのです。100秒を達成するノウハウがあれば、原理的には500秒、1000秒以上へ次のステージへと進むことが可能なのです。JT-60 SA では、超伝導コイルの導入等により100秒到達が可能という見通しが立っています。実際に核融合発電を行う原型炉は数ヶ月～1年の定常運転が要求されるため、JT-60 SA で長時間運転の実績を重ねることに成功すれば、核融合の研究が飛躍的に発展することは間違いありません。

核融合発電は、プラズマから発生する中性子のエネルギーを、炉心を取り囲むブランケットで受け止めて熱に変換し、この熱で水を加熱して生じる蒸気でタービンを回す発電方式です。

JT-60 SA、およびITERの研究が順調に進めば、発電を行う原型炉、さらには送電網に電気を供給する商用炉開発への道筋が開けます。商用炉が実用化されるのは、順調に進めば2050年頃の見込みです。

JT-60からJT-60SAへ。 幾多の壁を乗り越え続けた、10年越えの闘い。

挫折。失敗。多くの苦難を乗り越えて
いよいよ踏み出す未来のエネルギーへの大きな一歩。
絶対に諦めないQSTの研究者たちの次なる挑戦とは。

Technology note

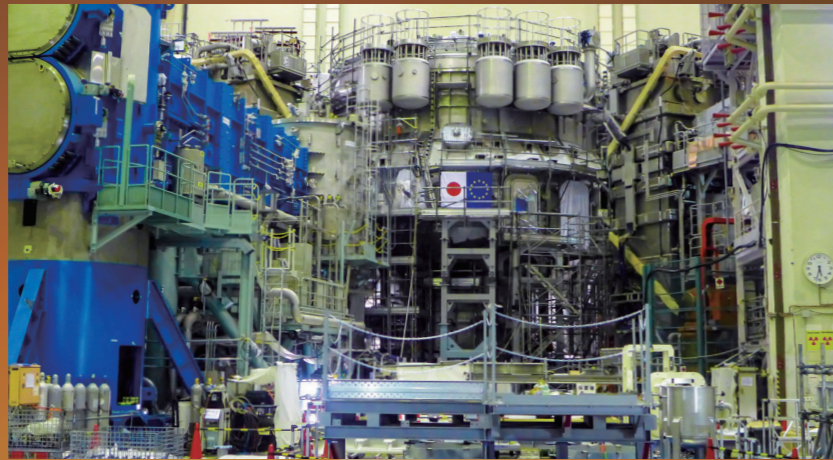
「QSTの誇りにかけて、
スケジュールを守り抜け！」
世界が称賛した
JT-60SAの予定通りの完成。



トカマクシステム技術開発部部长
森山 伸一
MORIYAMA SHINICHI

JT-60SAの開発でハードウェアを担当し、装置の組み立てに取り組んできました。今年3月末にその作業を無事終えることができたが、JT-60SA組み立てにおける最大の試練は、中心ソレノイドという超伝導コイルの精密据え付けでした。18個のトロイダルコイルを据え付けたドーナツ型の真空容器の中央に垂直に空いた、直径が2m3cmの円筒状の空間に高さ8m、直径2mの中心ソレノイドを挿入します。巨大なモノを扱いながら、容器とコイルの間にはすき間が1.5cmずつしかないという非常にシビアな作業だったのです。最初の挿入で接合部の部品を調整する寸法を測定し、インターフェイス部品の加工を行った上で、精密据え付けを実施するという計画は想定通りでしたが、要求される加工の精度が想定以上でした。各機器は注意深く製作されましたが、サイズが巨大だったこともあり、中心ソレノイドの一部部品の組み直しとトロイダル磁場コイルの表面の切削加工による調整が必要な事態となったのです。

特に苦労したのは、トロイダル磁場コイルの表面の切削加工です。表面の金属には十分な厚みがあり、切削を行っても強度の不安がないことは分かっていた。しかし、必要な切削形状が複雑であり、かつ据え付け済みの機器を現場で精密加工することは、工場で専



完成したJT-60SAの本体

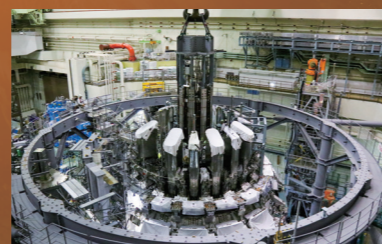
用の加工機を用いて実施するよりも数段難しいことでした。加工に当たっては、トロイダル磁場コイルを製作した欧州側も強力に支援してくれました。相談して10日も経たないうちに3次元表面形状測定の特典チームが来日し、測定が行われたのです。加工すべき形状が分かれば、あとはいかに短時間で加工するかです。加工方法を巡っては、慎重確実に作業を進めたい加工業者は6か月の工期が必要と主張。スケジュールを守りたい我々QSTとの間で毎日のように議論を重ね、一緒に工場での試験加工を行いました。双方の粘り強い協力により、3か月の工期で作業を終了することができたのです。結果として得られた中心ソレノイド設置精度は、目標とした±2mmを遥かに上回る-0.3mm～+0.8mmというものでした。満足のいく結果が得られてホットとした瞬間は、今でも忘れられません。

さまざまな工程でトラブルが起きた際に心掛けたのは、トラブルシューティング対応と並行して進めることが可能な作業は何か、一生懸命考えることでした。おかげで、これほどまでに複雑な工程にも関わらず、納期に遅

れることなく完成に至ることができたのだと思います。

JT-60SA本体は無事完成しましたが、ファーストプラズマに向けたハードルはまだあります。周辺機器とのインターフェイスを完成させ、その機能が確実に動作するか確認する統合試験運転を成功させなければなりません。JT-60SAは複雑で巨大、かつ一点モノの装置です。一筋縄では、正常に動作しないでしょう。したがってファーストプラズマを得て、巨大システムの正常動作を確認することは、JT-60SA計画の非常に大きなマイルストーンといえます。

しかし、ファーストプラズマはあくまで通過点です。装置が目標性能を発揮できることを目指して、試験と改良を続けていきます。



中心ソレノイドの挿入作業

「プラズマを意のままに
手なずけたい。」
その日、私は
歴史の目撃者になる。



先進プラズマ研究部部长
井手 俊介
IDE SHUNSUKE

JT-60SA計画では、炉心プラズマ研究の取りまとめを担当し、統合試験運転の責任者を務めています。

JT-60SAでこういった研究をどの時期に実施するかを定めたJT-60SA研究計画は、これからのJT-60SAやITERを担う次世代の人々を中心に作成しました。私はむしろ計画初期の段階で、どのようなプラズマがJT-60SAでの研究対象として必要かと言う、装置設計の元となる検討を重ねる役目を務めました。それまでのJT-60での経験や他の装置での成果を踏まえ、JT-60SAで可能な装置のスペックからどの程度の性能のプラズマを目標とすべきかを考えたのですが、従来にない新しい装置のプ



装置やプラズマの情報を確認する中央制御室の大画面モニター

ラズマ性能の予測なので完璧にはできません。性能の幅をどの程度とるのが適切か等について考えるのに苦労しました。現在は、若い研究者たちにより詳細な物理的検討が進められています。

秋にはいよいよファーストプラズマの瞬間を迎えます。しかし、そこに至るまでには、まだまだ多くの試験を重ねていかなければなりません。気が引き締まる思いです。那珂研で最後にトカマクプラズマを見てから、すでに12年の長い歳月が流れました。久しぶりにプラズマと向き合う瞬間がやってきます。「プラズマを意のままに手なずけたい」と、今からワクワクしているのが正直なところです。

JT-60SAはITERの半分の規模の装置ですが、ファーストプラズマ時の装置の状況は、ITERのファーストプラズマ時と共通なところが多くあります。JT-60SAでファーストプラズマを得ることは、ITERのファーストプラズマを得るための多くの知見をもたらします。まさにJT-60SAにしかできない、重要な役割です。ファーストプラズマだけではなく、そこに至る装置の個別的、統合的な試験の成果は、ITERでファーストプラズマに向けて装置を立ち上げていく上でも重要な知見をもたらします。実際、ITER機構はJT-60SAの統合試験運転に非常に興味を持っており、知見を共有するための協定を結んでいます。

ITERでは、ファーストプラズマ後は核融合燃焼の実証に向けてプラズマの制御性等を確認しながら段階的にパラメータを上げていきます。ITERに最も近い規模の超伝導トカマクとして、JT-60SAが先取りしてプラズマの特性や性能を確認し、不安定性等の回避策を確立しておくことは、ITER開発の各段階において初めて直面する場合に比べて、ITERの運転計画をより効率化することにつながります。ITERでは確実な運転が求められるのに対して、JT-60SAでは運転の限界まで試すことで安全確実な運転領域を明らかにすることができるのです。

先代のJT-60で、私はさまざまな実験に携わることができました。JT-60SA計画では、次代を担う若い研究者に、私が体験してきたような実験研究やシミュレーション研究の場を提供したいと考えています。先輩方から受け取った研究のバトンを、次の世代にしっかりと引き継いでいきたいと思っています。



JT-60SAプロジェクトを進める日欧の研究者たち(中央制御室にて)

高強度レーザーにより
広がる高強度場科学(プラズマ物理)の世界

present 現在 未来 future

果たして物質は真空から生み出されるのか？
宇宙開闢(かいびやく)まで遡る物質創成の瞬間を
高強度場科学研究は解き明かすかもしれません。
レーザー研究から生み出される新たな科学技術、
その先にある未知なる世界。

関西光科学研究所が拓く高強度場科学の世界をご紹介します。

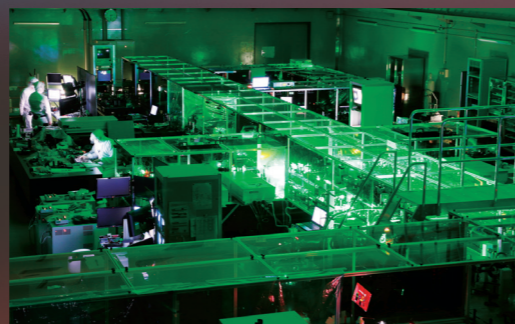
世界をリードする
関西光科学研究所の高強度場科学



高強度のレーザー光を物質に当てると、レーザーの強力な電場や磁場(高強度場)による物質の集団的な運動の制御や、物質の構造や仕組みそのものを変化させる極限状態の生成が可能になります。このような「強い場」が引き起こす新しい現象や状態を理論的・実験的に調べる科学を高強度場科学と呼んでいます。

関西研は設立当初より、高強度レーザーを使って高強度場科学に取り組むとともに、そこから生まれる高輝度X線や加速器の小型化を目指したレーザー加速などの実用的な研究開発に加え、高強度レーザー技術を転用した身近な暮らしに役立つ光技術の開発に取り組んできました。これらの研究を支える、高強度レーザー開発は関西研の重要なテーマであり、コアコンピタンスといえます。

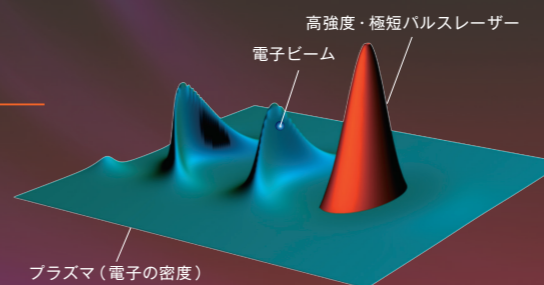
関西研の光子科学施設は2000年に研究をスタートしました。その1年後には世界初の100TW(テラワット=1兆ワット)のレーザー強度を達成し、更に2003年には800TWの出力に成功するなど数々の実績をあげて、世界の高強度レーザー開発をリードしてきました。この超高強度レーザー装置J-KAREN(ジェイ カレン)は、2012年からの大規模改修を経て、2017年に世界最高クラスの集光強度を達成すると共に、1時間に2ショットだったレーザー光の発生頻度を300ショット以上に飛躍的に増やす等、その性能を大幅に向上しています。これほどの強度を持つ高品質のレーザー光を日々の実験に1000ショット以上供給できる研究環境は世界でも稀な存在であり、世界各国の研究者が集まり、J-KARENを利用した最前線の研究が日々行われています。ここでは、関西研の研究者2名から、現在そして関西研の目指す未来の高強度場科学研究について紹介してもらいます。



世界最高クラスの強度で高強度場科学をリードするJ-KARENレーザー

present レーザーを作り・使う技術
その両輪が協働できる環境が
重要だと考えています

関西研では、高強度レーザーを作り出す技術と使う技術その両輪がうまく協働することで、世界最前線の研究が行える環境があると実感しています。高強度レーザーによる高強度場実験を実現するには、単にレーザー光を強くする、パルスを短くする、小さく集光するだけでは十分ではありません。レーザーチームと利用者チームが一丸となって、それぞれの実験に適したパラメーターの細かな調整や、周辺装置開発を行う



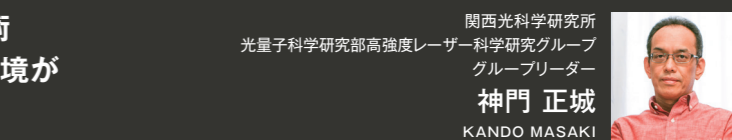
レーザー電子加速の模式図:高強度レーザーがプラズマ(電子の海)を押しつけて進むと、その後ろに波(航跡)のように電子の粗密ができ、この波に乗って、電子が加速されます。

高強度場科学が秘める
未知の発見への期待に胸が躍ります

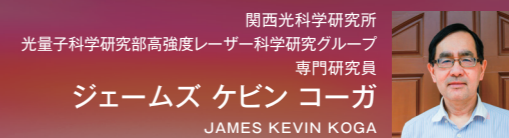
高強度場科学は量子メスのような実用的な研究成果をもたらします。一方で、突き詰めていけば、ブラックホールのような宇宙における極限状態の研究や、真空から物質(電子と陽電子)が生み出される物質創成の検証が可能になるなど、多くの人々に科学に対する夢を与える分野でもあると思います。

例えば、レーザーの持つ小さなエネルギーを極短時間、極小空間に集中させれば、極限状態が再現可能です。このような状態に金属の一片を曝(さら)すと、そこにはビッグバンの後に形成された宇宙の天体とほぼ同等の極限物質状態を創り出すことができます。こうした研究を掘り下げていけば、さまざまな未知なるものの発見が期待できるでしょう。

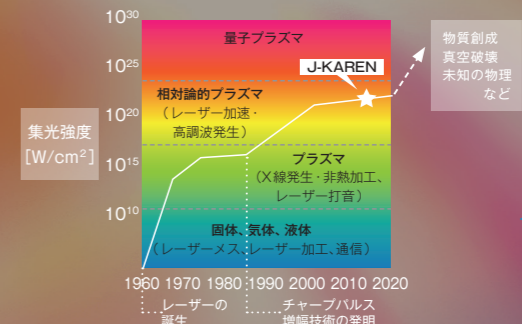
私が考える研究の醍醐味は、あえて迅速な成果を求めない志にあるのではないかと思います。尊敬する科学者ヴェラ・ルービンは、ほかの誰も取り組んでいなかった銀河の果ての回転を観察することで、暗黒物質(ダークマター)の証拠を発見しました。このダークマターの探索は、今では最も関心の高い研究対象の一つになっています。高



ことで、初めて“使える”高強度レーザー装置となるのです。僕たちは、この高強度レーザー光を使って、大型加速器施設を必要とするようなエネルギーの大きい電子の生成を、小規模な施設で実現することを目指して電子加速の研究を行っています(図)。播磨にある大型加速器を用いたX線自由電子レーザー施設(SACLA:全長700m)を使って加速される電子のエネルギーは8GeVですが、僕たちは数十mの実験室の中で、2年前に1GeV、更に昨年度には2GeVまで加速した電子ビームをつくりだすことに成功しました。今後は、安定度やビーム品質を上げて、X線自由電子レーザーのドライバーとして使えるものを目指しています。また、レーザーイオン加速(高強度レーザーを使った高エネルギーイオン発生技術)を利用することで、量子メス(マルチイオン(複数種の重粒子)をがん病巣に照射して治療する重粒子線がん治療装置の小型化)を実現する研究をQSTでは進めています。J-KARENを用いた実験では、十分な数の炭素イオンを発生する見込みは立っていますので、今後はよりコンパクトなレーザーの仕組みを考えたり、炭素以外のイオンが混じらない対処法を検討・実践していきます。

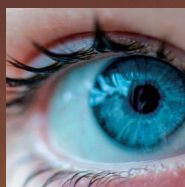


高強度場科学、および、超高強度レーザーは量子メスのように具体的に身近に役立つ技術をもたらす存在であることは間違いありません。同時に、宇宙の創成のような壮大でロマンあふれる謎の解明に役立つ取り組みであることも、ぜひ知っていただきたいと思います。



レーザー強度と対象分野の発展:高強度レーザーによって未踏領域の高強度場科学にチャレンジしています。(地面での日光の強度は約0.1W/cm²)

▼ 高強度レーザーの技術はさまざまな場面で使われています



レーシック手術

角膜をレーザーで加工し、光の進み方を変え、近視・遠視・乱視などを矯正する技術です。



レーザーによる
非熱加工技術

超短パルスレーザーを用いる熱損傷のない微細加工は、航空機部品の加工などに用いられています。

QSTの高強度レーザー技術が私たちの暮らしを変える!?

QSTの高強度レーザー研究から生まれた技術がまもなく実用化されようとしています。

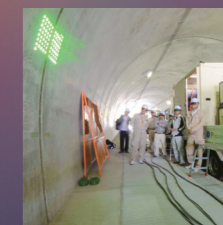
どのような分野で使われるのか、ご紹介します。



非侵襲血糖値
測定用の近赤外への
波長変換技術

採血することなく、センサーに指先を触れるだけで血糖値の測定を可能とする技術です。

(提供) ライトタッチテクノロジー株式会社



トンネル検査用の
レーザー

人力に頼ってきたトンネルの保守・保全作業を、レーザー光によってサポートできる実証実験にQSTは挑み、成功しています。



FEATURE ARTICLE 03

QSTの研究成果が暮らしを変える 量子科学技術でつくる 私たちの未来

あんなことができたら、こんなこともできるの。QSTが目指している「調和ある多様性の創造」が実現した未来をイラストにしてみました。光り輝く太陽と同じ原理を用いた「核融合発電」、地球温暖化の原因である二酸化炭素を削減する「人工光合成」など、QSTのさまざまな研究成果は未来の暮らしをつくり、支えているかもしれません。QSTの研究成果が未来でどのように役立っているか、QST NEWS LETTERでは次号からシリーズでご紹介します。

more



NEWS

治療開始まであと約8ヶ月 山形大学医学部 東日本重粒子センターの今

QSTは重粒子線がん治療の普及のため、国内外への技術指導・支援を行っています。その活動の一つとして、東北地方での重粒子線治療施設開院を期待し、山形大学医学部東日本重粒子センターの建設および治療開始に向けた支援を行っています。国内では7施設目となる同センターには、放射線医学総合研究所で開発された小型加速器や回転ガントリーなどの技術が応用されています。

同大学の大学院医学系研究科先進的医科学専攻で重粒子線医学講座を担当されている岩井岳夫教授に、治療開始に向けた現在の状況や施設の特徴を伺いました。

Interview

地元の期待を背負い、 2021年診療開始を目指す

当センターは、山形大学医学部が2004年から計画を開始し、以降、長きに渡る設置に向けた検討が実を結んだ施設です。施設の建設工事は、医学部キャンパス内で2017年に始まり、現在は2021年3月頃の診療開始を目指し、治療装置の試験・調整を含めた準備が進んでいます。

当センターは地元の期待が大きく、山形県や県内の各市町村、東北経済連合会、地元一般企業等からも支援が寄せられ、東北圏総意のプロジェクトと位置づけられています。



東日本重粒子センター（提供：山形大学）

既存の総合病院との直結で 充実した医療を提供

当センターの治療室は固定ポート1室、ガントリー1室の計2室あり、すべてスキャンング照射による治療を行います。

加速器は放医研で要素技術開発を行った小型普及機を受け継ぎ、新たな技術も導入されたものとなっています。



回転ガントリー照射室（提供：山形大学）

これを実現するには、QSTで進められてきた加速器、スキャンング電磁石、回転ガントリーの小型化が不可欠であり、その成果が最大限に発揮された施設と言えます。これまで様々な面でQSTに助言をいただき、大変感謝しています。

これを現実にするには、QSTで進められてきた加速器、スキャンング電磁石、回転ガントリーの小型化が不可欠であり、その成果が最大限に発揮された施設と言えます。これまで様々な面でQSTに助言をいただき、大変感謝しています。



主加速器 シンクロトロン（提供：山形大学）



山形大学大学院医学系研究科
先進的医科学専攻重粒子線医学講座

岩井 岳夫教授
IWAI TAKEO

最初の治療は前立腺がん、 その日に向けて 一つひとつ準備を進める

現状としては、既に治療照射に用いるビームが得られるようになっています。新型コロナウイルス感染が発生しないよう、最大限の注意を払って作業を続けています。これからは、治療に必要な性能が発揮されているかを確認しながら装置を調整し、治療開始に向けた準備を進め、今年度中に固定照射室（水平ポート1門）における前立腺がんの治療を開始し、その数ヶ月後に回転ガントリー照射室での治療を開始するのが当面の目標です。

TOPICS

「調和ある多様性の創造」を共に目指す新しい理事をご紹介します

茅野 政道

CHINO MASAMICHI



・年齢：65歳
・出身地：愛知県（名古屋市）と長野県（茅野市）が故郷です。
・趣味：静寂に浸れる平日の山歩きです。

4月1日付で理事に就任した茅野政道でございます。よろしくお願います。

私は大気環境研究を専門分野にしてきましたが、日本原子力研究開発機構では原子力基礎工学研究部門長、QSTでは量子ビーム科学部門長を務めるなど、様々な研究開発に触れてきました。今後は、核融合研究、次世代放射光施設に係る研究、人事、産学連携及び知的財産に関する事項が業務所掌となり、さらに新たな経験ができることを楽しみにしています。研究機関は、社会の持続的な発展のためのイノベーション創出の場ですが、同時に何の役に立つかわからないがワクワクするような新発見や新技術を生み出す場でもあります。知的好奇心全開で、明るく前向きにやって行きたいと考えています。

これからは理事として重要な判断をする機会が増えると思いますが、孔子は論語の中で、「60歳で耳順」と語っています。私も、常に色々な立場の方からご意見を伺うことで、できる限り正しい判断を心掛けたいと思います。是非、皆様のご指導・ご鞭撻をお願いいたします。

木村 直人

KIMURA NAOHITO



・年齢：53歳
・出身地：東京都
・趣味：体を動かすこと。もっぱらポケモンGOの力を借りて一日10kmを目標に歩いています。

4月から理事に就任いたしました。担当業務は、経営企画、総務、財務、安全管理、情報セキュリティ及びダイバーシティ、そして量子医学・医療部門の運営に関することです。今後、withコロナからpostコロナ、そしてその先のSociety 5.0の到来に向けて、QSTは多様な量子科学技術分野の最先端技術から、国民生活をさらに豊かにするような成果を生み出すという、非常に重要な役割を課せられています。

当機構が設置されてから4年が経過し、いよいよ成果を問われる時期に差し掛かってきています。統合法人ならではのシナジー効果をさらに発揮できるような環境づくりと、皆さんに分かりやすい形での成果の発信に努め、「気が付けばこんなところにQST」と感じてもらえるくらい、当機構を身近な存在にすべく知恵を絞っていきます。そのためにもまずは自ら率先してネットワークづくり（業務も業務外も）を行っています。特に業務外では、ひとつくりとまちづくり、ともに生きる社会づくりなどに関する活動も行っています。ご関心のある方は私のFacebookをご覧くださいければ幸いです。いろいろな方々との出会いを楽しみにしております。

PRESS RELEASE

熱利用水素製造の主反応の大幅な省エネルギー化に成功

～国家プロジェクトの目標値である水素製造効率40%の達成に見通し～

高崎量子応用研究所の澤田真一主幹研究員と八巻徹也プロジェクトリーダーは、芝浦工業大学、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構と共同で、ヨウ素 (I) と硫黄 (S) の化合物で水を熱分解して水素を発生させる「熱化学水素製造ISプロセス」の主反応の過電圧（反応時の消費エネルギーに相当）を従来法から7割近くも低減することに成功しました。熱化学水素製造ISプロセスは、次世代エネルギーキャリアである水素の大規模・安定的な製造法として注目されており、この成果は、太陽熱を利用したISプロセスによる水素製造効率を40%にまで向上できる見通しを示すものです。

今後は、熱利用水素製造を構成する要素技術の研究開発成果を統合して、ベンチ規模の水素製造試験を行い、実用化へとつなげていく予定です。太陽熱を利用したISプロセスの技術を確立できれば、大量の水素を製造して燃料電池車や家庭用燃料電池に供給することが可能になり、「水素社会」構築への大きな貢献が期待されます。

本研究の一部は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)「エネルギーキャリア」(管理法人：国立研究開発法人科学技術振興機構) の委託研究課題「熱利用水素製造」において実施されました。



詳細はホームページをご覧ください。



国立研究開発法人
量子科学技術研究開発機構
National Institutes for
Quantum and Radiological Science and Technology

<https://www.qst.go.jp>

量子科学技術による調和ある多様性の創造

量研/QSTは3部門・1領域で世界トップクラスの量子科学技術研究開発プラットフォーム構築を目指します。

量子医学・医療部門

QUANTUM MEDICAL SCIENCE

がん死ゼロ健康長寿社会の実現
科学で守るいのちとくらし

量子生命科学領域

QUANTUM LIFE SCIENCE

量子の目と手で生命の謎に挑む

核融合エネルギー部門

FUSION ENERGY

地上に太陽を!!
～未来のエネルギーをかたちにする～

量子ビーム科学部門

QUANTUM BEAM SCIENCE

量子で拓く新技術
量子で創る・究める革新材料

QST NEWS LETTER

No. 13

令和2年7月

《企画・発行》

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 経営企画部広報課

〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川4-9-1

Tel : 043-206-3026 (直通) Email : info@qst.go.jp

URL : <https://www.qst.go.jp>

制作 株式会社アイガー

ご寄附のお願い

QSTの活動をご支援ください

《お問い合わせ先》

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 インノベーションセンター研究推進課

Tel: 043-206-3023 (直通)

Email: kifu@qst.go.jp

URL: <https://www.qst.go.jp/site/about-qst/1311.html>

(オンラインでもご寄付いただけます)