

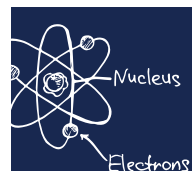
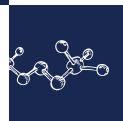
# QST

調和ある多様性の創造

# NEWS LETTER

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

2020  
Jan.  
No.11



特集1 理事長年頭ご挨拶

## 東京2020 オリンピック・ パラリンピックの年に 多くの実りを

特集2

## All Japanで挑む 被ばく医療のための人材育成

QST 高度被ばく医療センターの取り組み

特集3

## 核融合 NOW

第3回 QST 国際シンポジウム  
「Quantum Life Science」開催レポート

## TOPICS

# 東京2020オリンピック・ パラリンピックの年に 多くの実りを



国立研究開発法人  
量子科学技術研究開発機構  
理事長 平野 俊夫

明けましておめでとうございます。

東京2020オリンピック・パラリンピックの年が始まりました。我々QSTは、前回のリオデジャネイロオリンピックの年に発足してから、4回目の新年を迎えることとなりました。発足から3年と9ヶ月が過ぎ、中長期目標期間の中間点をすでに過ぎております。これまでの様々な取り組みの成果を多く実らせる時期に来ており、オリンピック・パラリンピックを目指すアスリートの方々同様、私も強い決意を持って新年を迎えたところです。

## 初夢に見る10年後のQST

私の初夢は「10年後のQSTの姿」でした。

そこには、活力に満ちた職員とともに、世界中の多種多様な人々が、フィジカル空間（現実空間）とサイバー空間（仮想空間）において集結し、堅固なセキュリティに守られたオープンな研究開発法人として躍動するQSTの姿があります。QSTを中心に全てのステークホルダーが調和したコミュニティを形成し、多種多様な人々が平和で心豊かに暮らす社会の発展に貢献しています。

ITER計画では2025年にファーストプラズマを達成し、JT-60SAの実験結果とも合わせて2035年の核融合運転に向けて順調に研究開発が進んでいます。人類究極のエネルギーである核融合発電が現実のものとなりつつあります。

次世代放射光施設は完成して早6年の年月が経過し、創薬や磁性・スピントロニクス材料などの開発研究や量子生命科学などの基礎研究に大きな果実をもたらしています。

そして量子生命科学研究からは放射線によるDNA損傷や修復機序の量子レベルでの研究成果が続々と得られています。また、生命の営みにおける量子現象や、生命の根源に迫る研究成果が次々に明らかにされ、量子生命科学は医学・生物学の中心的存在にまで発展しています。

スピントロニクスとフォトニクスを融合したスピノフォトニクス材料研究からも、多くの革新的材料が創出されています。量子メスも完成し世界中に輸出され始めました。標的アイソトープ療法も一般の病院で普通に使用されるようになり、量子メスとともに臓器がんをはじめ、様々ながんの治療で活躍しています。認知症の早期診断方法が確立され、その予防方法や治療方法が確立されつつあります。人々は「がん死ゼロ健康長寿社会」を享受しています。

高度被ばく医療センターは名実ともに日本の基幹センターとしての使命を果たしています。

このようにQSTは量子科学技術研究開発の日本のみならず世界の拠点として、「調和ある多様性の創造」を追求しながら目覚ましい発展を遂げています。

## 初夢を現実に

昨年は平成から令和へと時代が変わりました。我々QSTにとっても変革の年であり、4月1日に大幅な組織変更を行い「QST Ver.2」として始動しました。今年は、改革の効果を最大限に引き出し、真に1つの研究機関として、そして量子科学技術における日本の、ひいては世界の牽引役として、成果の最大化に向けて邁進していきたいと考えています。そして、初夢を現実のものとするべく、QSTの職員全員が力を合わせて、一步一步、日々精進していきたいと思えます。



## JT-60SA の運転を開始

### 【核融合エネルギー部門】

那珂核融合研究所において、**2007 年に建設を開始した JT-60SA が、13 年の歳月を経て、今年 3 月にいよいよ完成します。**日欧による、幅広いアプローチ (BA) 活動の一環として、前身の JT-60 を超伝導化改修することが決定され、日欧それぞれが分担して機器を製作し、それらを合わせて組み立てるという方法で建設を進めてきました。9 月頃には、**ファーストプラズマ点火**を計画しており、2008 年の JT-60 実験完遂後、12 年ぶりに那珂研においてプラズマが生成されます。新たな研究フェーズに移行することにより、若手研究者が活躍の場を広げていくことが期待されます。研究フェーズへの移行に伴い、ITER 及び原型炉に向けて、国内外の研究者が結集するプラットフォームの構築を進めていきます。

また、ITER 計画においても、**2012 年に開始した超伝導トロイダル磁場コイル 1 号機の製作が今年 1 月に完了し、1 月 30 日には完成式典を挙**行します。2 月には ITER 建設サイトに向けて出港します。納入されたコイルは順次組み立てられることになっており、**2025 年の運転開始に向けて、いよいよ ITER 本体の組み立てが開始**されます。

さらに、六ヶ所核融合研究所では、BA 活動のフェーズ 2 として、核融合炉の材料開発のために必要な中性子源用の加速器開発等を日欧で進めるとともに、ITER に設置する計画のテスト・ブランケット・モジュールの開発を進めていきます。

## 量子生命科学に関する 拠点形成を加速

### 【量子生命科学領域】

昨年、量子生命科学領域を、13 のグループ、併任者も含め約 100 名の研究者で新たに立ち上げました。これは、Q S T 発足当初から分野融合研究として進めてきたものが発展し、バーチャルな組織から正式な組

織となったものです。全国の研究者が参加して活動してきた量子生命科学研究会は、昨年 4 月 1 日に一般社団法人量子生命科学会として新たに出発し、昨年 5 月に開催された第 1 回大会では、約 270 名の参加者により活発な議論が行われました。また、12 月には量子生命をテーマとした**第 3 回 QST 国際シンポジウム**を開催し、トップクラスの国内外研究者との協力強化を図りました。

QST では、このような国内外との協力体制や、QST が有する研究開発基盤を強化し、昨年、内閣府の総合科学技術・イノベーション会議において取りまとめられた「量子技術イノベーション戦略」に沿って、**量子生命科学に関する拠点形成**を進めていきます。

今年、2022 年の完成オープンを目指して、量子生命科学研究棟の建設をいよいよ開始します。QST の関係者はもちろんのこと、国内外の大学・研究機関・企業等と連携して、**生命科学にパラダイムシフトを起こし、生命の謎に迫るとともに、最先端の量子技術の開発と社会実装を加速し、国際感覚豊かな若手リーダーを育成**していきます。拠点化を進めていく上で、国内外の研究者との協力はもちろんのこと、企業との連携も視野に入れながら研究開発を進め、拠点としての集約力を強化していきます。

## スピノフォトニクス材料研究 を立ち上げ

### 【量子ビーム科学部門】

量子技術イノベーション戦略の主要技術領域である「量子計測・センシング」については、QST 独自の**ダイヤモンド NV センター作製技術**を活かし、さらに高感度の温度・磁場センサや脳磁計測の高度化など、幅広い分野での利活用を探索していきます。また、「量子マテリアル」については、スピントロニクスと、単一光子源を活用したフォトニクスを融合した新しい技術分野 (**スピノフォトニクス材料研究**) を立ち上げ、将来の超高性能量子デバイスの実現へ向けた研究成果を創出していきます。そのため、国内外の関連機関や専門家と連携して、材料中のスピン、光子等の相互作用

用や制御に係る基礎研究からデバイス開発までを総合的かつ一体的に推進できる**研究拠点の構築**を目指していきます。

さらに、次世代放射光施設に関して、パートナーである、**一般財団法人光科学イノベーションセンター**を代表機関とする、同財団、宮城県、仙台市、東北大学及び東北経済連合会と連携し、2023 年度の運転開始に向けて整備を進めていきます。

## 「がん死ゼロ健康長寿社会」の 実現を目指して

### 【量子医学・医療部門】

重粒子線がん治療については、山形大学医学部東日本重粒子センターにおいて本年治療開始が予定されているとともに、延世大学(韓国)、台北榮民総医院(台湾)、中国病院(中国)に続き、**米国メイヨー・クリニックに我が国の装置導入**が決定されており、**国内外へのさらなる普及が期待**されます。**量子メスプロジェクト**は、QST 未来ラボとしての研究開発を終了し、昨年から QST 革新プロジェクトと位置付けて、「**がん死ゼロ健康長寿社会**」の実現に向けて企業とも協力して研究開発を進めています。

日本企業による重粒子線がん治療装置の世界進出が進んでいますが、さらなる普及を目指して、超伝導技術やレーザー加速技術、マルチイオン照射技術を用いて装置の小型化・高度化を進めていきます。特に超伝導技術によるシンクロトロンの小型化とマルチイオン照射の臨床への導入を 2023 年度までに実現すべく、確実に研究開発を進めていきます。また、**標的アイソトープ治療**は国立研究開発法人や国立大学、あるいは企業との連携により、臨床研究へ向けて着実に進んでおり、脳機能イメージング研究とともに、診断と治療が融合した**セラノスティクスの実現**に向けて大きく前進していきます。

さらに、QST に課せられたミッションである**放射線影響・防護研究**や **IAEA、WHO、UNSCEAR、ICRP** 等の**国際機関への貢献**も確実に進めていきます。「高度

**被ばく医療センター**」は、昨年 4 月に原子力規制庁から指定された「**基幹高度被ばく医療支援センター**」の役割を果たすために、他の高度被ばく医療支援センターを先導し、国、立地道府県及び大学を含む医療・研究機関等と協力・連携して、我が国の被ばく医療体制の強化に貢献していきます。今年、昨年の QST 内の体制強化に加えて、施設機能の強化を行っていきます。

昨年、放医研病院を改組して名称を「**QST 病院**」と改め、量子医学・医療における**研究開発病院**としての性格をより明確にしました。引き続き、研究成果の医療への展開を通じて**量子医学の研究と医療**を有機的に関連させる極めて重要な役割を担っていきます。また、経営戦略部を中心に**病院経営の強化**に向けた検討を進めていきます。

## 「調和ある多様性の創造」 を目指して

「近代オリンピックの父」と呼ばれるピエール・ド・クーベルタン男爵が提唱したオリンピックのあるべき姿 (オリピズム) は、「スポーツを通して心身を向上させ、さらには文化・国籍など様々な差異を超え、友情、連帯感、フェアプレーの精神をもって理解し合うことで、平和でよりよい世界の実現に貢献する」です。我々 QST の基本理念とも共通するものがあります。彼の言葉として有名な「参加することに意義がある」があります。この言葉は「人生にとって大切なことは成功することではなく努力すること」という趣旨です。この言葉は私が常々言っている「**夢は叶えるためにある**」に通ずるものがあります。夢は所詮夢だと諦めてしまえば永遠に夢です。しかし夢に向かって小さな努力を 1 つ 1 つ積み重ねることにより、夢は現実のものとなります。たとえ夢が叶えられなくても、夢を求めて努力するその過程が、その姿勢が、人生を豊かにしてくれます。組織を活性化してくれます。

新しい年が QST にとって大きく飛躍する年となるよう夢を求めていきたいと思ひます。

皆様にとっても素晴らしい年でありますよう祈念いたします。



# All Japanで挑む被ばく医療のための人材育成

## QST 高度被ばく医療センターの取り組み

今年の4月に、QSTは、弘前大学、福島県立医科大学、広島大学、長崎大学とともに5つの機関が連携した高度被ばく医療支援センターの中で、中心的・指導的な役割を担う「基幹高度被ばく医療支援センター（基幹センター）」に指定されました。基幹センターは、万が一、原子力災害が発生したとき、被ばくした患者さんに高度専門的な治療を行う重要な使命を持っていますが、平常時には体制整備を目的に拠点病院などへの支援や人材育成など、様々な活動を行います。最優先で取り組むのは、被ばく医療の現場で、いざという時に自ら判断し行動できる人材を育成するシステム作りです。基幹センターとして活動を開始してから9か月、QST 高度被ばく医療センターが、放射線医学総合研究所（放医研）として培ってきた多くの経験と知見を活かし、このような人材をオールジャパンで育成するシステム作りへの第一歩を踏み出しました。本特集では、これらの取り組みを中心に紹介します。



高度被ばく医療センター

高度被ばく医療センター

高度被ばく医療センター  
放射線緊急事態対応部  
被ばく医療グループかんだ れいこ  
神田 玲子 副センター長やました しゅんいち  
山下 俊一 センター長とみなが たかこ  
富永 隆子 グループリーダー

### QST 高度被ばく医療センターの役割

**山下** 原子力災害や放射線事故について国の政策では、災害が起こった時に対策本部が設置されます。準備については防災対応が中心でした。しかし「原子力災害や放射線事故は起こるもの」と考えて準備し、普段からの教育訓練を大事にする必要があります。起こった時にどうするかということが大前提に、人材育成を含め四六時中具体的な準備に取り組める専門的な施設はこれまでありませんでした。そういう意味でもこのセンターの役割は本当に大きいと思います。

また、原子力災害や放射線事故には風評被害が付きまとうという問題があります。それは本当に信頼できる統一された情報の発信と伝達から国民の理解の違いに至るまで多くの課題があります。そのため QST 高度被ばく医療センターから発信される情報が一番信頼できるというコンセンサスを作り上げていくことも重要なミッションだと思っています。

### 放射線に関する教育支援とその難しさ

**神田** 義務教育や高等教育のカリキュラムの中に、放射線教育をきちんと組み込む必要があるというのが、東電福島第一原発事故の教訓の一つだと思います。

私たちは現実に医療なども含め放射線とは切り離せない生活を送っています。事故や災害時に防災体制が十分機能するためには、誰もが放射線やその防護について知っている必要があります。これは自然災害と同じです。当センターでは小学生の親子を対象としたサイエンスキャンプや一般向け講演などを実施しています。こうした活動は放医研が長年にわたって作り上げてきたプログラムを継続する形で途切れることなく続けられています。意図する効果が上がっているか調べようがない、という難しさはありますが、小さな積み重ねが大事だと思っています。

被ばく医療教育において、他の臨床科目と大きく異なるのは、目の前に患者さんがいないという点です。また、指導者への研修

も行ってありますが、彼らの多くは実際の被ばく患者さんを診たことのないまま、教える側に回っていかざるをえません。将来的にはAIの使用やバーチャルシステムで体験させるなどの工夫が必要です。

### 原子力災害における基幹としてのQST 高度被ばく医療センター

**山下** 現在、基幹センターの指定を受け、高度被ばく医療支援センターの5機関で連携して、教育や研修内容、そしてガイドラインの標準化を進めています。振り返ってみると、これまで被ばく医療の基本である事故時の線量計測とその評価についても統一されたマニュアルや、最新の知見を加味した高度な治療ガイドラインがないのが実情でした。こうした基本的なところから始めています。QST が基幹センターとして明確に位置づけられたことによって、高度被ばく医療支援センターの他の4機関をはじめとした国内の関係機関と協力・連携して被ばく医療体制の強化に取り組めることになり、ありがたいと思います。

具体的には、チェルノブイリ原発事故、JCO 臨界事故、福島第一原発事故の原子力事故に向き合ってきた放医研の経験と知見を、基幹センターとしてどのように高度被ばく医療支援センターの他の4機関へ展開していくかですが、英知を糾合して教育内容の体系化や、ガイドラインの標準化と改定を進めていきます。現在は2020年4月からの研修体系化に向けた最終段階までできました。

**神田** QST は基幹センターということで確かに指導的な立場にいますが、基本的には現場を抱える者同士として連携していく姿勢が大事です。各機関はそれぞれの個性があり、抱えている状況も同じではありません。その中で統一化できるところはしていこう、と話し合いを進めています。原子力災害に特化した専門的な人材はもちろん、原子力災害が起こった時に病院などから駆けつけて支援してくれる人材もできるだけ増やしておかなければなりません。そういう人材が各県のどこにどれだけいるかということも明確に把握しながら、それぞれ目的に合った研修を進めていくシステムも構築しています。

また、診療ガイドラインは本来エビデンスベースで作るべきものです。しかし、被ばく医療の場合、世界規模で見ても治療が必要となるような症例は限られています。こうした高いハードルを乗り越え、診療の標準化を進めるために、国内の専門家や学会にもご協力いただき、オールジャパンで取り組むこととしています。



5機関での連携会議

福島第一原子力発電所事故対応の第1陣  
自衛隊ヘリで福島に派遣（緊急輸送）  
される REMAT

### チェルノブイリ、JCO、福島の経験者を有するQST にしかできない人材育成

**富永** 人材育成の中で特に難しいのが講師の育成です。原子力災害や放射線事故の現場を体験したことのない人々を講師としてどのように養成していくかは大きな課題でもあります。

現状において QST が他と違うのは、チェルノブイリ原発事故、JCO の臨界事故、福島第一原発事故の実際の現場を知っている人たちがいるということです。日常的に普段の業務の中で具体的な話が聞けるというのは他にはない環境です。しかし、高度被ばく医療センターでも JCO の治療を経験した人材は少なくなり、これまでの経験に基づく知見を受け継いでいくことの難しさを感じています。

放射線事故の対応の際、何がポイントで、どう対応したらいいかなど、QST にしかできない具体的な指導方法を、基幹センターとしてどのように伝えていくか検討しています。

この QST 高度被ばく医療センターは医療・計測・線量評価・防護など放射線に関する専門家や装置が揃っており、そういう専門家が連携することによって原子力災害だけでなく、放射線に関わる全てのことに対応できるという特徴があります。

また、QST には緊急被ばく医療支援チーム REMAT があり、海外派遣だけでなく VIP が出席する国際会議やイベントでも対応を要請されます。最近では G20 サミットなどにも CBRNE テロ災害対応の専門機関としての立場で対応を要請されました。このように被ばく医療に対応する実際の現場があるということも QST 高度被ばく医療センターの特徴です。今後はこうした QST のシステムを基幹センターとして人材育成にどう活かしていくか考えていきたいと思っています。

### 被ばく医療研修の様子



被ばく医療の国際研修

協力協定病院での被ばく医療訓練



原子力事故発生時の対応を考える机上訓練

被ばく患者搬送時の救急車養生方法の研修



核融合発電は太陽のエネルギーと同じ核融合反応を地上で実現し、恒久性と安全性において人類のエネルギー問題を解決する、究極のエネルギーとして期待されています。

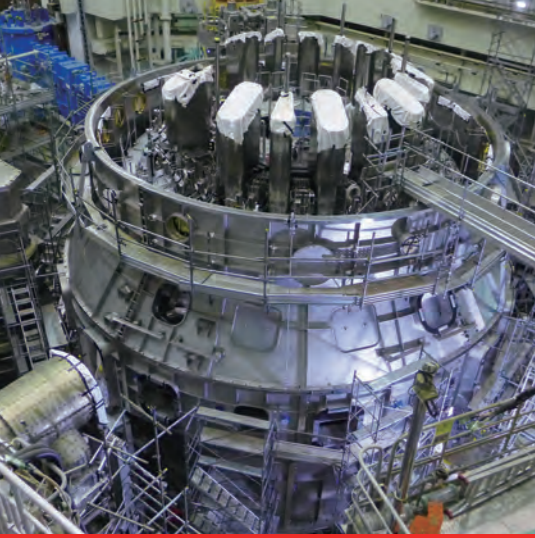
QSTは、核融合発電の実現に向けた、ITER(国際熱核融合実験炉)計画とBA(幅広いアプローチ)活動の、国内実施機関として、研究開発に取り組んでいます。ITERは、フランスでの建設が本格化し、いよいよ本体の組み立てに向けた工程に入ります。また、BA活動の中心となるJT-60SAは改良工事が終わり、その全貌を見せつつあります。

本号では、核融合研究開発を次のステップへ進めようとしている研究者たちにスポットを当てて、核融合の今を紹介します。

# 核融合 NOW



トロイダル磁場コイル (TFコイル)



核融合発電では、強力な磁場で閉じ込めて安定したプラズマ状態を保つ必要があります。JT-60SAは核融合発電を実現するための世界最先端プラズマ実験装置です。炉の本体は直径約1メートル高さ約16メートル。前身のJT-60を改造して建設しています。

## 完成間近！ JT-60SA

JT-60SAの建設は、BA活動の一つとして、日本と欧州の2極が協力し、プラズマを約100秒間連続して安定に保つことを目標に、約10年をかけて進めてきたプロジェクトです。現在、この建設で山場となる主要な機器の設置を終了し、今年3月の完成に向けて、約2,800箇所もある配管の取付けやその検査など、最後の追い込みに入ります。

本プロジェクトは国際協力の下で進められていますが、日欧で「協力する」と口で言うのは簡単ですが、最初の段階では円滑な関係を築くことに苦労しました。その後、それぞれの実施機関で、約束したことを誠実に守ることによって、徐々に信頼関係が醸成されました。現在は、何か不都合が発生した場合には、欧州側の実施機関であるF4E(フュージョン・フォー・エナジー)と一体となり、問題の解決を行っています。また、関係する企業の皆さんも一緒になって、JT-60SAの建設完了に向かって戦ってくれています。JT-60SAの国際プロジェクトを達成するためには、言葉も文化も違う国の人の力や、実際に機器製作や組立を実施している企業の人の力を集約して、ワンチームを作り上げることが最も重要だということを、ひしひしと感じています。

新しい核融合実験装置として生まれ変わるJT-60SAは、その機動性を十分に発揮し、ITERでの実験を補完する研究や、核融合原型炉に必要な技術の実証だけでなく、経済性に優れたプラズマの研究も行います。

核融合エネルギー部門  
那珂核融合研究所  
トカマクスシステム技術開発部

はなだ まさや  
**花田 磨砂也**

部長



このような試験研究を行うため、JT-60SAは、その原型となったJT-60に比べ、プラズマの体積が2倍程度大きく、プラズマを閉じ込めるための電磁石の材料として超伝導線を用いています。名前は似ていますが、全く新しい装置といつてよい、大型の装置に生まれ変わっています。装置としては、製作や組立に高い精度も求められ、組立調整に時間を要しました。例えば、超伝導磁石を極低温に保つクライオスタットは大きさが10mを超え、12体のセクター部品で構成されています。スペインの会社で製作した各部品は、現地一度組み立てた後に解体し、日本に輸送して改めて組み立てます。作業環境が異なる日本で、限られた期間内に、同じ精度で組み立てられるかは不明でした。そこで、スペインで仮組みした際、部品同士に「接続ピン」を設けて、簡便に部品間を接続するとともに、各部品をレーザー測量機で測ることで位置の精度を出すといった工夫をしました。これにより、当初計画では日本での組立に2ヶ月の作業期間を想定していましたが、わずか1か月で所定の精度(8mm以下)で作業が完了するなど、随所に新しいイノベティブなことを取り込んできました。

JT-60SAの次のミッションは、初プラズマを発生させることです。これは、核融合研究を開始するための、重要なイベントとなります。私たちは、このファーストプラズマ発生に向けた準備に取りかかります。

私たちは、完成したJT-60SAが、未来を担う核融合発電の礎となるよう、これからもQST内はもちろん、国内、そして、世界の研究者や技術者、企業の方々と連携して、また、将来の核融合発電を担う人材の育成にも力を注ぎながら、このプロジェクトを進めたいと思います。

核融合エネルギー部門那珂核融合研究所  
ITERプロジェクト部 超伝導磁石開発グループ

なかひら まさたか  
**中平 昌隆**  
グループリーダー



## ITERへの納入直前

世界初の技術がいよいよ完成しました。ITERの心臓部に関わる初めての機器の納品です。日本の技術がトップランナーの役目を果たそうとしています。

### 巨大な精密機器への挑戦

TFコイルは、ITERの装置の中でとても重要な役割を持っています。

核融合発電を実現するには、1億度以上に達する超高温のプラズマを、強力な磁場で閉じ込めて維持する必要があります。プラズマは電気を持っている粒子なので、磁場を発生させ、磁力線の周りにプラズマを巻き付けて閉じ込めます。そのためには非常に強力な磁場を作らなければなりません。この強力な磁場を発生させるためのコイルがTFコイルです。

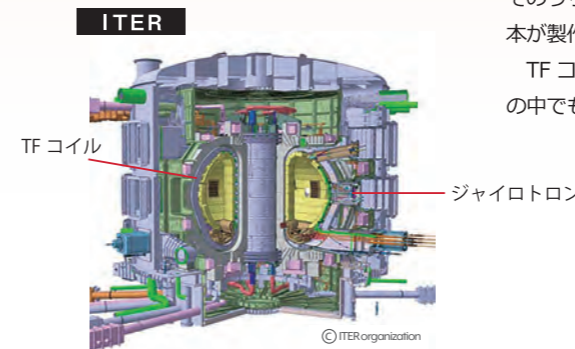
ITERでは、このTFコイルを18個並べます。そのうちの10個をEU、スペアを含め9個を日本が製作します。

TFコイルは、高さ16~17m、幅9mとITERの中でも最大級の機器です。

TFコイルの製作でとても大変だったのは、これだけの大きな機器でありながら、1mm未満の誤差しか許されない非常に高い精度を要求されたことです。

最初の1個は、思い通りにいかないことの連続で試行錯誤の繰り返しでした。ITER機構の担当部門と幾度となく激しい議論を繰り返したり、精度を確保するために、厳寒の工場でもスポット暖房を切って作業してもらい、それに数週間立ち会ったり、苦労が絶えない日々でした。1個目の構造物を作るのに2014年~2018年、導体素線の作り始めの2009年から考えると約10年かかって、先頃ようやくTFコイル1号機目の完成・年度内出荷の目途が立ちました。今が仕上げの時なので一番気が抜けません。

とても大変な研究開発でしたが、世界初の技術にチャレンジして完成させた喜びは感無量です。



TFコイル

ジャイロトロン

核融合エネルギー部門那珂核融合研究所  
ITERプロジェクト部 RF加熱開発グループ

かじわら けん  
**梶原 健**

上席研究員



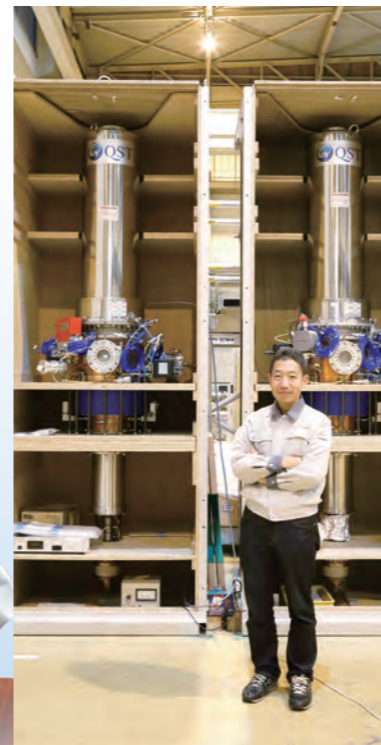
### 不可能に挑んだ研究開発

ジャイロトロンは、用途は異なりますが、昔の真空管ラジオについていた真空管のおぼけを想像してください。ITERには高さが約3m、重さが800kgのジャイロトロンが24本取り付けられます。24本は日本・ロシア・EUで8本ずつ製作を担当します。

ITERにおけるジャイロトロンの役割は、局所的にプラズマを加熱し、不安定性を抑制するという重要なもので、我々の研究開発はそのために性能のいいジャイロトロンを作ることが目的です。

私が大学生の頃の古い教科書では、ジャイロトロンのような装置は存在しないので、それによるプラズマの過熱はできないと記されていた、実現が難しいとされる装置でした。

この難しいと言われる技術に挑んだのがここ那珂核融



ジャイロトロン



# 「Quantum Life Science」開催レポート

12月4日、5日の2日間にわたり、奈良春日野国際フォーラム 葛-I・RA・KA-にて第3回QST国際シンポジウム「Quantum Life Science」を開催しました。

プログラム委員長は、Johnjoe McFadden博士(サリー大学)、馬場嘉信領域長(QST量子生命科学領域)が務め、Luke Lee博士(UCバークレー)、Murali Krishna Cherukuri博士(NIH)による基調講演をはじめ、国内外の研究者による5つのセッションの他、ポスター発表が行われました。

生物系から物理学系まで幅広い分野の研究者が古都・奈良に集い、最先端の研究成果に触れながら、異分野同士の交流を楽しむ様子が見受けられました。

量子生命科学の胎動を強く感じたシンポジウムの様子をレポートします。



## TOPICS

QSTからの主なお知らせ  
プレスリリース、各拠点の  
行事などをご紹介します。

### CEA、IRSNとQST-NIRSの 3機関合同ワークショップを開催

10月28日(月)～29日(火)、フランスの原子力・代替エネルギー庁(CEA)、フランス放射線防護・原子力安全研究所(IRSN)、QST-NIRSの3機関は、放射線生物学及び放射線防護の領域における協力関係の発展を目的とした合同でのワークショップを放医研で開催しました。研究の口頭発表では放射線影響研究の基礎研究から応用研究、放射線の医学利用研究、放射線関連事故での対応に関する研究について各機関の研究者が発表しました。ポスター発表では、QST-NIRS主導の下でオールジャパンによる放射線影響研究の推進を目指すプラットフォーム(PLANET)の関係機関からも発表を行い、日本の放射線影響研究についても総合的に紹介しました。今後の日仏2国間の協力関係発展に弾みをつける有益なワークショップとなりました。



ワークショップ参加者の集合写真

### 「サイエンスアゴラ 2019」に出展

11月15日(金)～17日(日)、テレコムセンタービル(東京都江東区)を主会場として「サイエンスアゴラ2019」が開催され、広報課、放医研、那珂研の3つのブースで出展しました。

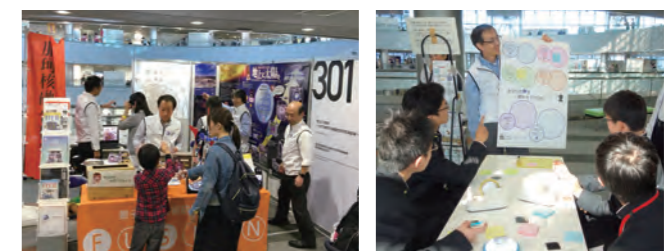
広報課ブースではQSTの研究紹介と併せて、子どもたちに光の性質について興味を持ってもらえるように偏光板を使ったステンドグラス工作体験を行いました。放医研ブースでは原子力や放射線に関する専門用語を、わかりやすく解説した電子書籍の試作版の紹介と、霧箱で放射線が飛んだ跡を観察する展示を行い、子どもだけでなく大人の注目も集めました。那珂研ブースではVR装置を用いて、世界7極が協力してフランスに建設中のITERの現場を見てもらい、巨大プロジェクトのスケールの大きさを体感していただきました。

ご来場いただいた皆さんありがとうございました。



来場者に作成いただいたステンドグラス

「あなたにもフィットする!? スマホ時代の放射線教材」放医研ブース



「地上に太陽を～VRで体感する核融合研究の最前線～」那珂研ブース

広報課ブースでは来場者にご意見をいただきました

### 開会挨拶

平野俊夫理事長の開会挨拶でシンポジウムがスタートしました。来賓の梶原将 文部科学省科学技術・学術政策局担当審議官からは「世界の量子生命科学分野をけん引する拠点に発展することを期待している」とのお言葉をいただきました。



平野理事長

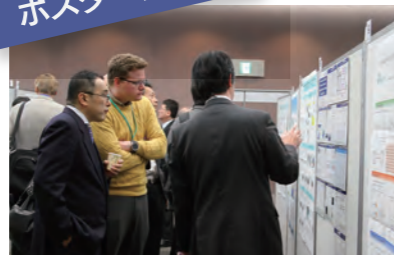
梶原審議官

### 基調講演・セッション



熱心な質疑応答が交わされた基調講演、セッションの様子。最先端の知見が発表され、活発な議論が行われました。

### ポスター発表



ポスター会場は異分野同士、交流を楽しんでいる様子が伺えました。

### Special Presentation



佐藤俊之先生による「能」のレクチャー。5人が檯舞台上がり、面を付け能の所作を体験しました。

### 懇親会



板倉康洋理事の挨拶、島田義也環境科学技術研究所理事長の乾杯の挨拶で懇親会が始まりました。懇親会ではポスター賞が発表され、受賞者はプレゼンターのMcFadden博士と固い握手を交わしました。

### Group Photo Shoot



参加者全員で記念撮影

### 閉会挨拶



馬場嘉信領域長の総括、須原哲也副領域長の閉会挨拶で終演となりました。ご参加いただいた皆さん、ありがとうございました。

本シンポジウムの詳細

QST 量子生命 トピックス

検索

須原副領域長



McFadden 博士 馬場領域長

### プログラム委員長 McFadden 博士からのコメント

大変有意義な国際会議となりました。QST量子生命科学領域が掲げる3つのターゲット「量子生物学」「量子技術の生命科学への応用」「イノベーションの創出」は大変良いと思います。新しい研究領域を育てていくには、若手の人材育成も重要です。サリー大学でも、異分野の学生同士のコミュニケーションを充実させる取り組みをスタートさせています。今後、量子生命科学領域の益々の発展を祈っています。

## PRESS RELEASE

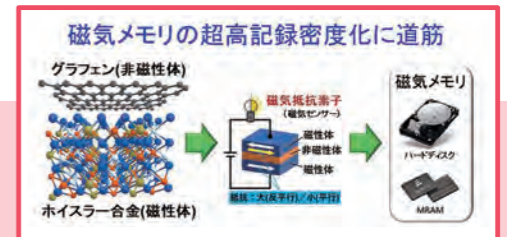
### 電子スピンを自在に操ることができる 積層材料の開発に成功

— 日常生活の情報化を支える超高記録密度・省エネ磁気メモリの実現に大きく前進 —

近年、次世代の情報技術としてスピントロニクスが注目を集めています。従来のエレクトロニクスでは、電子のある/なしを情報処理に用いますが、スピントロニクスでは、さらに電子のスピンの向き/下向きをデジタル情報として扱うことで、飛躍的に高速で省エネルギーなデバイスを実現できます。スピントロニクスを利用したデバイスではスピンの向きを制御した電流を生み出す磁性体と、そのような電流を伝える非磁性体を積層した材料を組み合わせることで、スピンの向きを操作して情報処理を行います。

この度、高崎量子応用研究所の李松田主任研究員、境誠司プロジェクトリーダーらは、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構、国立研究開発法人物質・材料研究機構との共同研究により、電子スピンの向きを揃える性能とスピンの向きを保つ性能のそれぞれに最も優れたホイスラー合金とグラフェンからなる積層材料の開発に世界で初めて成功しました。

この新しい積層材料により電子スピンの自在な操作が可能になり、スピントロニクスによる情報技術の発展に新たな道筋が開かれました。今後、超高記録密度で省エネな磁気メモリの実現によって身の回りの膨大な情報を自在に記録して利用可能になることや、人間の活動を自然にサポートしてくれるアシスト技術の出現など、情報技術がより便利で生活に密着したものに進歩していくことが期待できます。



詳細はホームページをご覧ください。

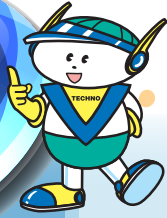
量研 磁気メモリ 電子スピン プレスリリース

検索

【URL】 <https://www.qst.go.jp/site/press/35844.html>



# 大阪科学技術館 量研展示コーナー



## 核融合クロノタッチ



どうして太陽は燃えつきてしまわないのでしょうか。  
その秘密が太陽の内部で起こっている「核融合反応」です。  
原子同士がぶつかって新しい原子ができる反応を核融合反応といいます。  
これも量子の力です。  
この核融合反応が起こるときに、とってもたくさんのエネルギーが出ます。  
このエネルギーによって、太陽は輝き続けているのです。

今、地上に太陽をつくり出そうという研究が進められています。  
地上に作られる「小さな太陽」から出てくるたくさんのエネルギーを利用して、  
私たちの生活に必要な電気をつくるのが「核融合発電」です。  
QSTは、世界中の研究者と協力しながら研究を進めています。

量子が生み出す未来のエネルギー、  
核融合を見てみよう。  
黒いドーナツ型の核融合実験装置に  
手を近づけると、炎のように走る  
真っ赤なプラズマが見えるよ。  
このプラズマの温度は、  
何とおよそ1億度！すごいね。



## はてな？の科学

### シバリング

「冷たい」の語源はもともと寒さで指先や足先の「爪痛い」から派生した言葉であるという説があります。ところがあまりに冷えると、体がガタガタと震えたり歯がカチカチと音を立てたりしますが、この生理現象の正式名称を「シバリング」と呼びます。「シバリング」は自分の意志に関係なく、脳によって無意識に行われる体温調整行動で、体を震わせるなどの筋肉運動によって、熱を発生させ体温を上げようとする一種の生存本能によるものです。この「シバリング」によって、何もしないより最大で6倍の熱を生み出すことができると言われてしています。

## 寄附金のお願い

### QSTの活動をご支援ください

#### ◆ 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  
イノベーションセンター研究推進課

TEL: 043-206-3023 (ダイヤルイン)

Email: kifu@qst.go.jp

<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)



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

QST NEWSLETTER 2020 No.11 令和2年1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 (本部)

TEL 043-206-3026 (広報課直通) Email: info@qst.go.jp

〒100-0011 東京都千代田区内幸町2-2-2 富国生命ビル22F (東京事務所)

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

制作 有限会社オズクリエイティブルーム