

特集 1

量子生命科学への 誘い

TOPICS

特集 2

ここまで来た **BA** 活動

那珂核融合研究所のBA活動
六ヶ所核融合研究所のBA活動

INTERVIEW with QST MEMBERS

ITER の成功が夢
誰もやったことのないものに挑む面白さ

研究の原点は父の死
苦しむ人たちの助けになる研究をしたい

量子生命科学への誘い

「量子生命科学」とは、新しい領域の学問です。

まだ明確な定義はありませんが、量子的な考え方を生命科学に結びつけようというこの分野では、新たなブレイクスルーが期待されています。

量子生命科学研究会第2回学術集会(平成30年5月10日(木)、東京大学弥生講堂)から、最先端の量子生命科学の研究のいくつかと、研究者の量子生命科学についての捉え方を紹介させていただきます。

量子生命科学研究会第2回学術集会 開催報告 <http://www.qst.go.jp/information/qls-2018.html>

量子技術との連携による新しい研究領域

昨年度(平成29年度)戦略的創造研究推進事業さきがけでは「量子技術を活用した生命科学基盤の創出」というテーマで、研究課題が募集されました。今、国では、生命科学を量子力学、量子技術など先端的な物理分野と連結させて、新しい研究領域を作っていくという機運が高まっています。

法人の名前に量子がついている私たち量研としては、積極的にこれをリードする立場から、昨年度に続き2回目の量子生命科学研究会を企画しました。

生命科学のブレイクスルーを目指して

量子生命科学の定義は、まだそれほど明確に定まっている訳ではありません。まず、量子力学とは何かですが、電子や原子・分子などの性質を理解するための基本的な物理学です。ミクロな粒子は、同時に波動としての性質を兼ね備えるため、ひとつの粒子が二つのスリットを「同時に」すり抜けることができます。このように、量子の世界では私たちの常識が及ばない、不思議な現象が現れます。一方で、量子の世界は私たちの生活にも深く関わっています。スマートフォンや医療機

Akinari Yokoya



量子生命科学研究会
第2回学術集会
プログラム委員長

量子科学技術研究開発機構
QST 未来ラボ 量子細胞システム研究グループ

横谷 明德 リーダー

器のMRIなどの基盤技術である半導体や超電導は、量子力学により初めて理解できます。

一方の生命科学では、今やヒトのゲノムの全配列が解読されているにも関わらず、当初期待されたようながんの特効薬もいまだに見つかっていないし、難病や認知症など解決すべきことが多々あります。そう考えると、現代の生物学では重要なことをまだ見落としている、ということに気がつきます。

量子的な考え方を生命科学に結びつけることが、ブレイクスルーに繋がると期待されるようになってきました。

異分野どうしの相互の言語理解のために

量子的な考え方では、お互いに相関を持つふたつの粒子、これを「量子もつれ」した粒子と呼びますが、このうちの片方の状態を「観測」により決めた瞬間に相手の粒子の状態も決まってしまう。またコインであれば、表か裏かの2つ状態しか取れないのですが、量子の世界ではそれら二つの状態が混ざり合った「重ね合わせ」状態にあることが分かっています。現在これらは、量子コンピュータなどの新しいイノベーションに応用されつつあります。しかし、そういった事象を記述する数学的表現は、生物学者は直ぐには理解できませんし、物理学者も、生物学者が話すようなタンパク質や遺伝子のいろいろな名前を聞くとアレルギー反応が出てしまうといったように、お互いの言語に大きな違いがあるのが現実です。

物もヒトのDNAも、量子という本質的なところでは深く結びついてはいるはずですが、そこで、できるだけ異分野の研究者が集まって、コミュニケーションをとるところから始めようと、様々な研究会を量研がスタートした直後の一昨年度から頻りに開催しています。

先端的な生物学と量子物理学の融合

考えてみれば、20世紀最大の発見であるDNAの二重らせんは、生物学者のワトソンと物理学者のクリックにより発見されました。その後は、それぞれの分野はどんどん離れていってしまいましたが、今また生命を量子物理の目で見ると挑戦が始まりました。「生命らしさ」の起源や、あるいは突然変異や進化のメカニズムなども解明されるかもしれません。さらには、難病治療のための創薬や新しい医療診断技術の開発も期待されます。

多くの異分野の研究者が集まってそれぞれの学問領域を「重ね合わせ」することで、新しい世界が拓けるのではないかと、私はとても楽しみにしています。

蛍光ダイヤモンドを使った細胞の3次元計測

Masahiro Shirakawa



京都大学大学院工学研究科

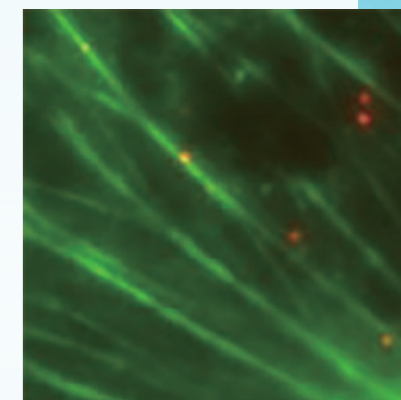
白川 昌宏 教授

蛍光ダイヤモンドを使って、たった1個の生体分子のわずかな変化を敏感に検出するスピン量子計測技術を長年開発してきました。

このダイヤモンドは、みなさんがよく知っている炭素の結晶のひとつです。観察したい分子に、ナノサイズまで小さくした蛍光ダイヤモンドを付加してやると、例えば10ナノメートル程度の大きさしかないタンパク質が回転する様子や、細胞内をケーブルの様に張り巡らされているタンパク質ファイバーが運動する様子など、生体分子の構造の変化を3次元的に計測することができます。特に分子の3次元回転は、これまで容易に見ることができませんでした。

神経細胞が情報伝達(活性化)するとき膜電位が変化しますが、ネットワークを形成した神経細胞がどのような順序と速度で活性化するか、蛍光ダイヤモンドを使った計測で明らかにしたいと思っています。

私は、細胞内のエネルギー、力、電場、磁場などの物理量を、定量的に計測・解釈しなければならぬ時に必要になってくる技術や概念を生み出すのが、量子生命科学であると考えています。



繊維の中につけた
蛍光ダイヤモンドセンサー
緑色が繊維 赤がダイヤモンド

ダイヤモンドを使った量子センサーを開発

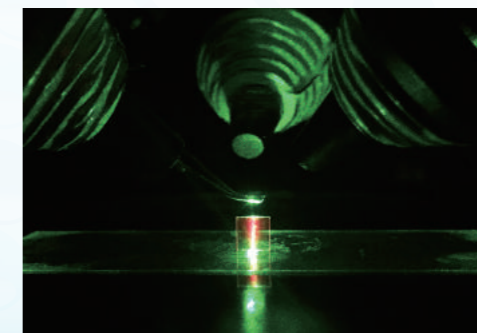
私の研究は量子生命科学分野の中でも「道具を作る」こと。測りたい生命現象に合わせてナノサイズの量子センサーをデザインするのが私の仕事です。

材料はナノダイヤモンドです。宝石のダイヤモンドと同じ炭素の結晶ですが、数十ナノメートルという非常に小さいものを使います。それくらい小さくなると、細胞に入れても細胞そのものには影響を与えずに様々な情報を引き出すことができます。

「ダイヤモンドで生命計測を」というアイデアは、2008年に総合学術雑誌「Nature」に掲載されたハーバードとシュツットガルトの論文がヒントになりました。論文を読んだ2ヶ月後には、白川先生も私も居ても立ってもいられず装置を作り始めていました。

それ以来、白川先生と一緒にこの研究を続けています。白川先生は分子生物学がご専門なので「何を知りたいか」に主眼を置いています。でも私は化学出身なので、その知りたいことをどう測るか、そのために細胞内の的確な場所にどう標的するかなどを、化学処理の側面から研究してきました。また白川先生も私も装置づくりは好きなので、アイデアを出し合って個性溢れる装置を作ってきました。

量子センサーは、生命計測データの解釈に量子の言葉が必要とします。この「解釈に量子の言葉を使う生命科学」というのが量子生命科学の定義だと理解しています。でも将来はツールとして量子を使うだけでなく、生命現象そのものを量子の言葉で解釈するというのが、量子生命科学の発展には必要になってくるのではないのでしょうか。



顕微鏡を見ながら材料を加工中
赤く光っているのがダイヤモンド

Ryuji Igarashi



量子科学技術研究開発機構
QST 未来ラボ
量子細胞システム研究グループ

五十嵐 龍治

主任研究員

マイクロビームで細胞内部の反応を見る

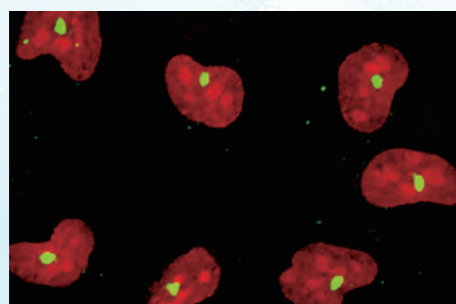
マイクロビームとは、哺乳類の細胞に放射線を当てるための非常に細いビームです。細胞1つに当てるとはならず、人の設計図であるDNAが入っている細胞核や細胞質それぞれに、あるいは両方ともねらい撃ちができる装置です。

私は生物系の研究者ですが、放射線生物学をやる上で、放射線に対する細胞レベルでの応答を詳細に理解できないと、情報に欠落が生じるのではないかと思います、SPICE-NIRSマイクロビームの開発に関わりました。

この装置は、放射線を打ち込んだ時の細胞の反応を見ることができます。もちろん放射線の量も大事ですが、細胞のどこに当たったか、そこでどういう応答を示すかなど、このシステムで1つの細胞を追跡していくことができます。

具体的な成果としては、がん細胞と正常細胞が混在する細胞試料のがん細胞だけのねらい撃ちをしたところ、周りに正常細胞がある場合、放射線でダメージを受けたがん細胞は、修復能力が上がるのがわかりました。これは正常細胞ががん細胞の修復を助けているということになります。

量子生命科学の定義ですが、生きている生命体は必ず自分のコピーを作ります。つまりコピーを作る能力が、どういうふう維持されているか、それを定量的に最先端の量子技術を用いて分析して解析するというのではないのでしょうか。



ヒト肺がん細胞の細胞核(赤)にマイクロビーム照射し、誘発されたDNA二本鎖切断部位(黄色)



Teruaki Konishi

量子科学技術研究開発機構
放射線医学総合研究所
放射線障害治療研究部
組織再生治療研究チーム

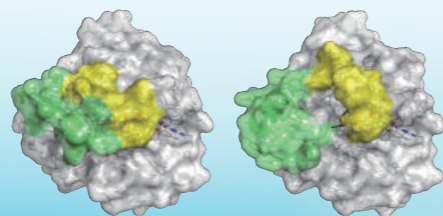
小西 輝昭
主任研究員

量子生命科学と相関構造解析

量子生命科学は、生命科学が基本になっていると思いますが、本質的には、生物というのはまだまだ分からないことだらけなのが現状です。生命機能の原理原則を理解することが、つまりは生命そのものの理解につながると思っています。

私はタンパク質の結晶構造解析が専門で、そのための大型放射光施設SPring-8のビームラインの研究開発を行っています。簡単にいえばいろいろな種類のビームラインを作ってきたのが私の実績です。最近、今まで構造解析できないと思われていた極小さな結晶から構造解析をする微小結晶構造解析のビームラインも開発してきました。

量子生命科学の定義は、私が現在関わっている相関構造解析とかなり近いのではないかと思います。創薬研究をはじめとする最先端の生命科学研究では、各々の生命機能に関わるタンパク質の正確で高分解能での静的構造情報に加え、それらがどのように構造を変化させたり相互作用をして生命機能を実現させるか、その反応過程の解明も重要な課題です。そのため「相関構造解析」では、様々な構造解析手法を組み合わせ、さらにスパコンなど計算機科学と統合して生命機能発現のメカニズムの解明を目指しており、まさに量子生命科学ではないかと思っています。



がん細胞の増殖を促すシグナルを出すタンパク質(Ras)。活性型(左)と不活性型(右)の2種類がある。SPring-8で開発した技術により、活性型から不活性型を誘導できる。現在、細胞増殖の抑制効果の高い化合物の研究が進められている。

Masataka Yamamoto

理化学研究所
放射光科学研究センター
利用システム開発研究部門

山本 雅貴
部門長

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。

一家に一枚「量子ビームの図鑑」 量研が企画

<http://stw.mext.go.jp/series.html>

科学技術の理解増進施策の一環として、文部科学省が毎年刊行する「一家に1枚ポスター」に、今年は量研が企画・制作・監修した「量子ビームの図鑑」が選定されました。同ポスターは4月の科学技術週間に合わせ、全国の小・中・高等学校等に配布されるとともに、全国の科学館、博物館等への来館者などに、合計約22万枚が配布されました。

今年は、量子仮説によりプランクが1918年にノーベル物理学賞を受賞してから100年にあたります。ポスターは、一般には馴染みが薄い量子について、大人から子供まで興味と親しみが持てるように体系づけ、量子ビームとして身近で利用されていることなどを紹介しました。



企画に携ったポスター

PRESS RELEASE

情報機器の電力消費を抑える新技術 スピントランジスタの実現に前進

情報機器は、大量の電力を消費して動きます。この電力消費量を大幅に抑える技術の発展に産業界から注目が集まっています。その技術の一つが「スピントロニクス」です。「スピントロニクス」は、電子の自転により生じるスピンをデジタル情報として扱い、これを制御したり識別したりする技術です。

この技術の発展には、「スピントランジスタ」の実現が鍵になります。「スピントランジスタ」は、スピンの向きを操作し、従来のトランジスタよりも格段に少ない電力で動作します。

量研の境誠司上席研究員らは、炭素原子からなるシート状の物質中のスピンの向きを制御する新技術の開発に成功しました。この成果は、スピントロニクスの発展に道を拓くことが期待されます。



境上席研究員

詳細はホームページをご覧ください。

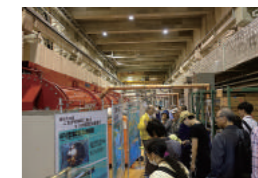
量研 グラフエン プレスリリース

検索

放射線医学総合研究所にて一般公開 「放医研の研究～遺伝子から人、宇宙まで～」を開催

http://www.nirs.qst.go.jp/information/event/2018/04_22.html

4月22日、放医研の一般公開を開催しました。重粒子線がん治療施設や、MRI、PETといった画像診断施設、緊急被ばく医療施設などを公開し、研究内容や成果を紹介しました。霧箱やガラスビーズ顕微鏡などの工作やミニ実験、被ばく事故時に対応するための特殊車両の展示などでは、お子さんたちにも楽しんでいただきました。「興味深く見学できた」「来年の開催も期待している」などの感想が寄せられました。4月にはめずらしく夏日となり、暑い一日でしたが、2,236名の方にご来場いただきました。



重粒子線の加速器を公開



REMAT 隊員になって特殊車両と記念撮影

高崎量子応用研究所にて 「第41回花と緑の見学会」 を開催

https://www.taka.qst.go.jp/information/41_exhibit/result.php

4月8日(日)、高崎量子応用研究所にて、一般の皆様へ施設をご覧いただく機会として「第41回花と緑の見学会」を開催しました。研究施設、研究内容や成果をご紹介したりした他、量子ビーム加工技術を用いてペンダントやうちわを作るイベントも行いました。また関西光科学研究所のブースを設置し、光の不思議を体験していただきました。今年は桜の開花が早く、当日はほとんど緑葉という状況でしたが、1,330名の方にご来場いただきました。



ぐんまちゃんとポーズ



関西研からも参加



健大高崎高校によるマーチング演奏

ここまで来た

BA活動

Broader Approach

水素の仲間の原子核を融合させることで得られる核融合エネルギー。太陽と原理的に同じこのエネルギーを地球上で実現するための取組みが世界規模で行われています。

核融合エネルギーが科学的・技術的に成立することを実証するためのITER(国際熱核融合実験炉)計画は、その取組みの一つです。2025年の運転開始を目指し、日本・欧州連合(EU)・ロシア・米国・韓国・中国・インドの7極により、フランスのサン・ポール・レ・デュランスにてITERの建設が進められています。

一方、これと併せて、BA(Broader Approachの略)活動という、核融合エネルギーの早期実現に向けて日本とEUで行う幅広いアプローチ活動が進められています。BA活動はITER計画と共に、いわば車の両輪として、ITERの次の原型炉を目指すために重要な活動です。今号では、このBA活動について紹介いたします。

Masaya Hanada

花田 磨砂也
部長

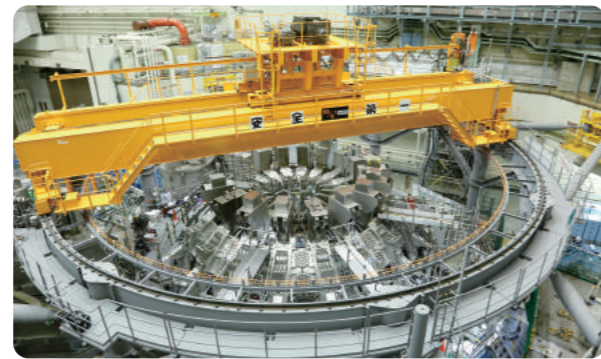
核融合エネルギー研究開発部門
トカマクシステム技術開発部

坂本 このBA活動ですが、ITERは7極であるのに対して、日本とEUの2極で進めています。ITERは欧州で行われていますが、BA活動は主に日本で行われていて、昨年度は六ヶ所研にもEUから延べ2000人くらいが滞在しています。

花田 那珂研では、BA活動の一環として、JT-60SA(Super Advanced)という装置の建設を行っています。これは国際協力の下に行っており、EUと日本それぞれが作った機器を日本に持ち寄り、日本が全ての機器の組立てを、責任を持って進めています。

坂本 JT-60SAの建設は、結構進んでいるのですか。

花田 おかげさまで、今のところ順調に進んでいます。JT-60SAは2013年から組み立てを開始しました。まず最初に、装置のベース(EU製作)を取り付け、その上にプラズマの形状や位置をコントロールするためのポロイダル磁場コイル(日本)3体を設置し、次にプラズマを生成するための真空容器(日本)、今年4月にはプラズマを閉じ込めるためのトロイダル磁場コイル(EU)の取付けを完了しました。現在、真空容器の最終セクターの溶接を行っており、その後、ポロイダル磁場コイル(日本)の残り3体の設置、さらにその後には、それらのコイルをマイナス269℃という非常に低い温度で超伝導状態にして動作させるため、真空断熱するための容器であるクライオスタット(EU)を組み立てて、装置全体の建設を終了する予定です。2020年の3月までにこの装置を完成し、その後、試運転をしながら、2020年のうちに



JT60SA

ファーストプラズマを目指すというところが我々の大きな目標です。六ヶ所はどうか。

坂本 六ヶ所のBA活動は、主にITER計画の次の段階の原型炉についての研究開発を行っています。原型炉の設計などもすでに始めています。特に私が関係しているのが、材料開発のための中性子源の開発です。

発電を目的とする核融合原型炉は、核融合反応で中性子を発生させて、そのエネルギーをプラズマを取り囲むブランケットで熱に変えて発電を行うとともに、新たな燃料の生成に利用します。一方で、この高エネルギーの中性子がブランケットや核融合炉を構成する材料にどう影響を与えるか、あるいはその耐久性などを調べる必要があります。

しかし核融合炉から出る強力な中性子を模擬する手段がないということで、その中性子源の開発から始めようということです。そこで選択されたのが、加速器を使って重水素を40MeVまで加速してリチウムに当ててその反応から核融合炉に近い中性子を出すという案で、IFMIF計画として国際的に議論されてきました。BA活動の中では、その設計と要素技術の開発を行ってきました。そこで用いられる加速器は、入射器で100keVに加速された重水素ビームを1基の高周波四重極加速器と4基の超伝導加速器を直列に並べて、40MeVのエネルギーまで世界最大の電流で加速するもので非常に難しい。そこで、超伝導加速器のうち最後の3基を省いたプロトタイプのIFMIF原型加速器(LIPAc)を作って、9 MeVまで大電流ビームの加速の実証をするこ

IFMIF

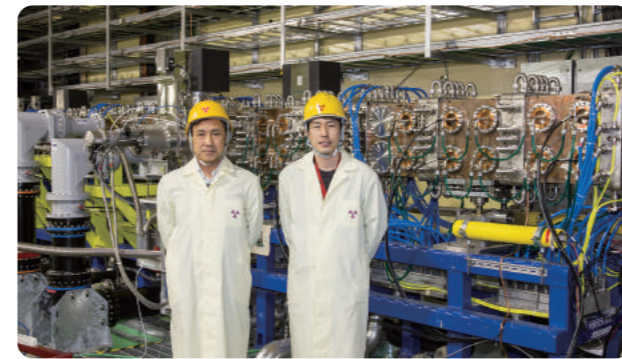
とが目標です。IFMIFの原型加速器の「原型」とは、9MeVまで加速すれば、IFMIFに必要な基本技術は実証できるという意味です。この段階では中性子を出しません。

花田 中性子が出さないんですか。

坂本 BA活動の範囲では、重水素を9MeVまで加速するというのが目的です。2020年の3月までに、ここまでの加速検証を行う予定で進めています。実際の大強度の中性子発生は、40MeVまでの加速器と液体リチウムをターゲットとしたシステムが必要で、六ヶ所研究所ではBA活動の成果を基にA-FNSとしてその設計を進めています。

花田 うちのBA活動の中の一つの計画の中に、サテライト・トカマク計画というのがあり、その一環として、先ほどお話ししたJT-60SAの建設を行い、その装置を使って実際にプラズマの試験をやるのが目的になっています。

この計画には3つ大きな目的があります。1つは、ITERよりも先に完成するので、JT-60SAでの知見を活かして、ITERでの建設や実験を支援する研究です。2つ目は、原型炉に向けて、商業発電を意識した経済性の高い装置のための研究開発。そしてもう一つ、那珂研での核融合研究というのは、すでに30年以上もやっていますし、今後もまだ続く息の長い研究なので、そこに向けて人材育成をするということです。JT-60SAを使いながら実績を積んで、その経験をITERに反映させ、さらにITERでの経験を原型炉等に反映させるといった形で、人材育成していくことも考えなければなりません。



原型加速器

坂本 確かに人材育成はEUに比べて、規模の割に日本は若い研究者が少ないです。今後、頑張っていかなければならないところではあります。

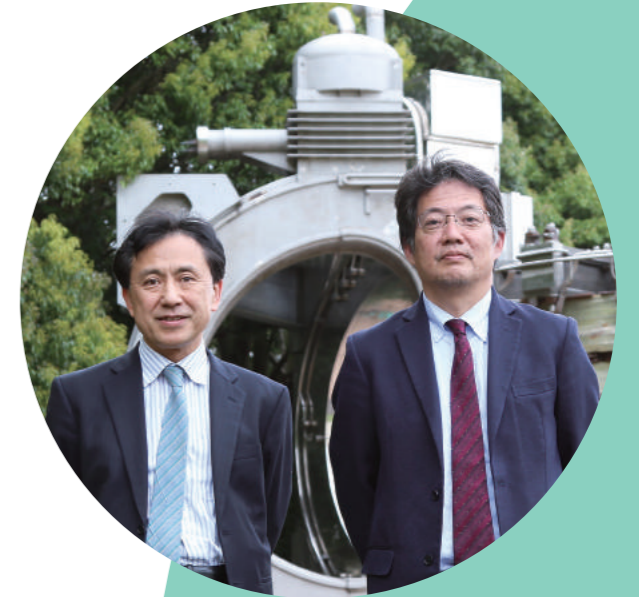
また、国際協力というのは、なかなか日本の常識が通用しないこともあり、常に状況を説明して確認しながら進めなければならないところが大変だと実感しています。ただこれからを考えると、こうした経験そのものも価値があるのでは。若い人は本当にコミュニケーションをとりながらうまくやってくれているので、感心します。

花田 坂本さんがおっしゃったように、国際協力では互いにそれぞれ事情を説明し合いながら、どうやって前に進めていくことができるかを話し合うことが肝心です。目的が同じなら、そう揉めることがないと私は信じています。重要なのは成果を出すこと。成果が出ればともに喜びを共有でき、おのずと信頼関係が深まり、前進することができます。

坂本 そうですね。また、BA活動は、ITERとか原型炉のためですが、成果が他の研究にも活かされると思っています。特にこの加速器については、物理・材料・医学・応用・RIなど中性子を使ういろいろな分野への利用も目指しています。

花田 そうですね。特に日本の場合、産業界をどう巻き込んでいくかも大事です。

このBA活動ですが、外国人を呼んで日本でやっていること自体、歴史的に見て初めてのことはないかと思うんです。本B A活動は、日本が最先端技術の国際的な優位性を保つ極めて有意義なプロジェクトだと私は思います。



Keishi Sakamoto

坂本 慶司
部長

核融合エネルギー研究開発部門
核融合炉材料研究開発部

那珂核融合研究所のBA活動

JT-60SA計画

那珂核融合研究所のBA活動の主軸は、JT-60SA (JT-60 Super Advanced) 計画です。

JT-60SA計画では、前身のJT-60 (世界最大級の実験装置) の定常運転方式の開発成果を受け継ぎ、JT-60の本体を日欧2極共同で、超伝導トカマク装置に改造し、ITERの支援、ITERの次の段階である原型炉に向けた研究、人材育成などのBA活動を行います。

日欧協力で順調に装置の建設が進んでいる JT-60SA

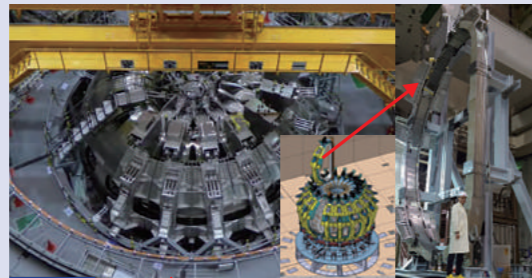
ITER支援

JT-60SAは、ITERに対して最も大きな支援が可能な装置です。ITERよりも早く出来上がるので、先行して臨界条件クラスのプラズマを長時間維持する実験を行い、その成果をITERへ反映させます。

原型炉に向けた研究 (ITERを補完する研究)

JT-60SAでは、原型炉に向けてITERよりもさらに高い圧力のプラズマを長時間維持する運転方法を確立し、核融合炉の経済性の実証に貢献します。

2018年



トロイダル磁場コイル

人材育成

我が国唯一の大型トカマクとして、ITER計画をはじめとする世界の核融合研究開発を主導できる研究者・技術者を育成します。

2019年予定



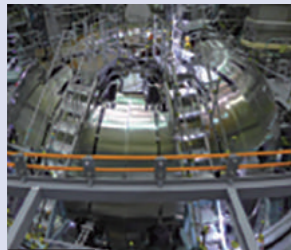
上側ポロイダル磁場コイル&ソレノイドコイル

2020年予定

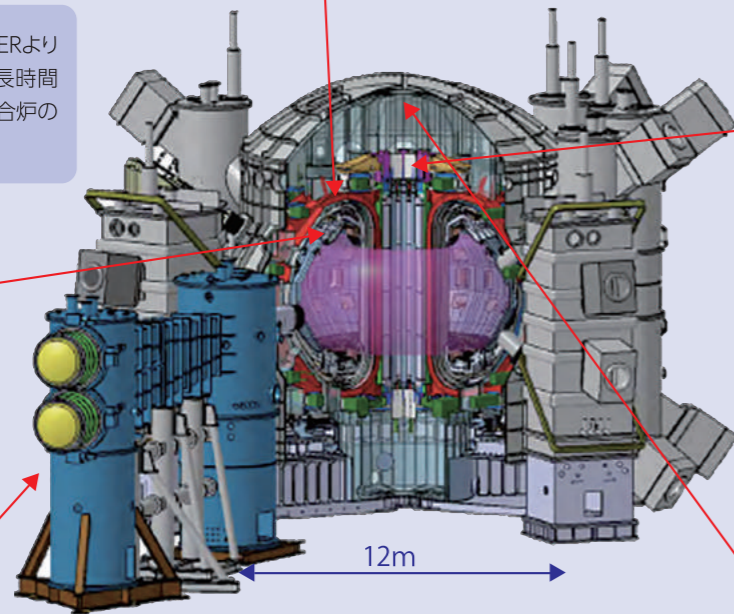


クライオスタット

2016年



真空容器



2013年

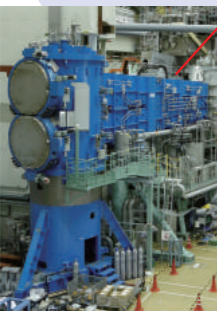


クライオスタットベース (土台)

2014年



下側ポロイダル磁場コイル

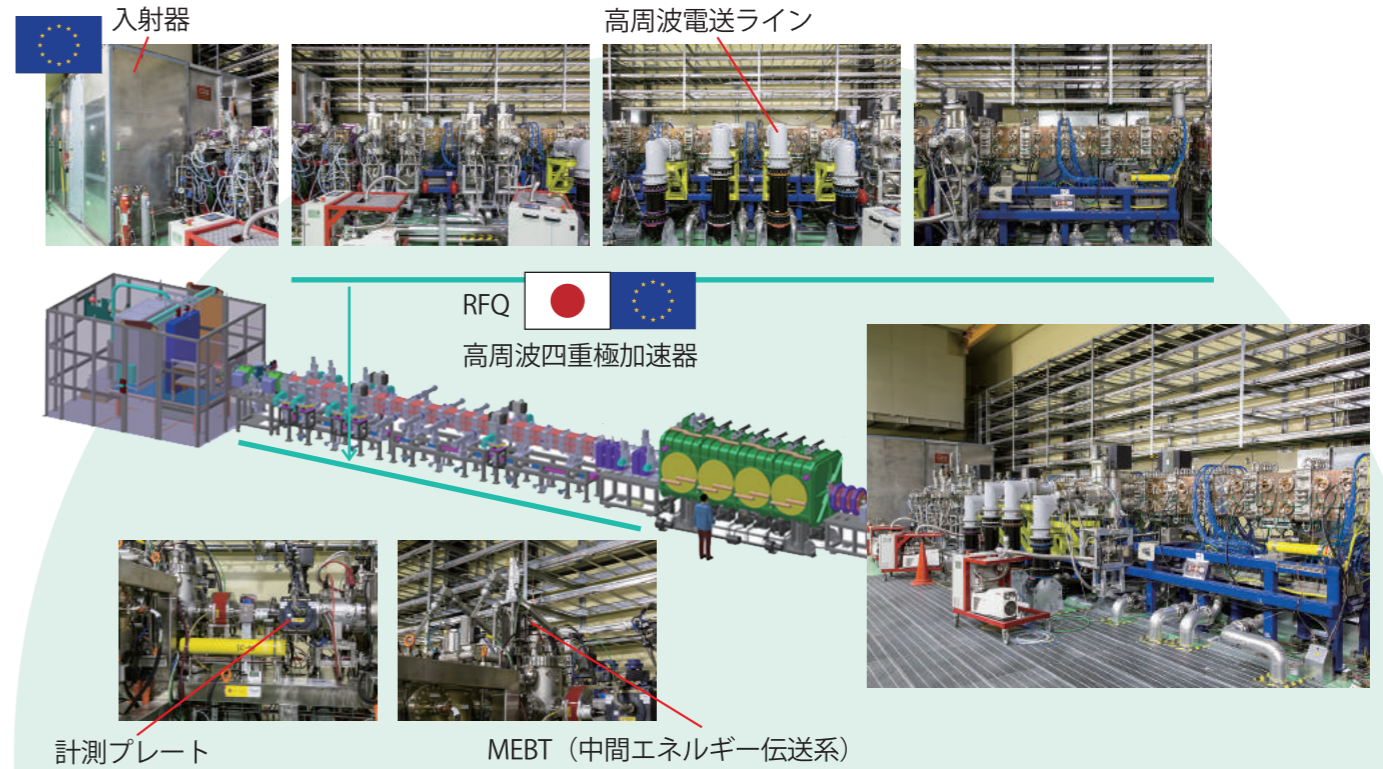


中性粒子ビーム入射加熱装置

六ヶ所核融合研究所のBA活動

材料照射施設設計と要素技術の実証

核融合炉では、1億°C以上の超高温プラズマを生成するための容器表面の材料が、14 MeVという非常に高いエネルギーの中性子にさらされます。そのため、あらかじめ高いエネルギーの中性子をぶつけても壊れない材料の開発が必要です。六ヶ所核融合研究所のBA活動の一つがこうした材料の検証を行うための中性子源「IFMIF (イフミフ)」の開発です。世界最大の電流ビームを加速する強力な加速器とリチウムターゲットで高エネルギーの中性子を発生させ、材料の耐久性を調べるために、現在はIFMIF原型加速器の1ラインを製作し、日欧の協力で加速技術を検証する研究に取り組んでいます。



計測プレート

MEBT (中間エネルギー伝送系)

原型炉設計

原型炉の概念設計をはじめ、必要な材料や安全性、コストなどを検討するとともに、日本とEUの研究開発の調整を行います。

核融合計算機シミュレーション

スーパーコンピューターを使ってITERやJT-60SAの炉内のシミュレーション(プラズマの模擬実験)などを実施します。



原型炉概念設計

ITER遠隔実験センター

六ヶ所核融合研究センターとITERを、高速のネットワークで結び、実験の提案やデータの収集・解析を行うための技術を確認します。ITERの実験が始まると、遠隔実験センターからネットワークを通して実験に参加することができるようになります。



INTERVIEW with QST MEMBERS

ITER の成功が夢

誰もやったことのないものに挑む面白さ

人類初 ITER のプロジェクトに関わっています

ITER実験炉用の超伝導導体の研究をしています。

核融合炉では、原子と原子をぶつけてプラズマ状態にする必要があります。その時温度が1億度以上にもなります。そのプラズマを高温下でドーナツ状の真空容器に閉じこめるのですが、プラズマを閉じ込めるためにたくさんの超伝導コイルを使います。

那珂研では、そうした超伝導磁石の研究開発をしています。

今までにない新しいものを作る魅力

超伝導の分野の研究を始めたのは、

正直なところ成り行きでした。でもITERのプロジェクトに参加して、人類初の新しいものを作るところに魅力を感じています。

初めてですから、作り方もわからないものを研究し検証しながら作っているのです。そこはとても面白いです。

自分で考え自分で試した子ども時代

私は、過去のことにはあまり興味がなくて、これまでのことはあまり覚えていませんが、小さい頃はあまり人の言うことは聞かない子どもでした。

これはダメかなと思うことほど確かめたくなる性格で、やってみて、やっぱりダメだったと納得するようなところがありました。

また、人がやったことのないことに興味を惹かれるのは今も変わっていません。



一番興味があるのは研究です。

研究者にとって大事な事はあきらめないこと

研究者にとって、一番大事なのは、根気強さ、あきらめないこと。研究に対して興味を持っていることでも、進めていくと思うような結果が出ない時がありますが、そこを乗り越えると、やはり喜びがあります。

自分の性格は、一言でいうとあきらめが悪いことですが、研究者としてはそう悪いことではないと思っています。

趣味は自転車とクラシック音楽

今、自転車にはまっています。通勤も自転車です。

昨年は、北海道に帰省する時に、札幌まで自転車を持って飛行機で行き、札幌から故郷の釧路まで、3日間かけて観光しながら自転車で走りました。

それから、小さい頃から大学までバイオリンを習っていました。なので、クラシック音楽が好きです。仕事がうまくいかない時や集中力が切れてきた時、プログラムを作っていて煮詰まった時などベーターヴェンやシベリウスなどを聞いています。

将来の夢

今一番興味があるのは、やはり研究です。

将来の夢も、ITER、そしてその先の原型炉が成功するのを見ることです。

今 自転車にはまっています。



諏訪

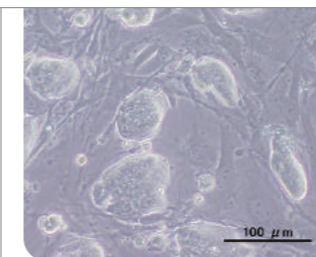
友音 研究員
Tomone Suwa

核融合エネルギー研究開発部門
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
1987年生
2011年 東北大学情報知能システム総合学科 卒業
2013年 東北大学大学院応用物理学科 博士前期課程修了
2013年 日本原子力研究開発機構研究員
2016年 量子科学技術研究開発機構研究員

三浦 太一

研究員

Taichi Miura



ES細胞

研究の原点は父の死

苦しむ人たちの助けになる研究をしたい

「糖鎖の機能を見つけること」が研究テーマです

万能細胞で知られているES細胞(胚性幹細胞)やiPS細胞(人工多能性幹細胞)を使った再生医療の研究をしています。特に、私が着目しているのは糖鎖です。万能細胞における糖鎖の機能を解析しようと大学4年生のころからずっと取り組んでいます。

糖鎖というのは、細胞膜からよろよろ生えているもので、主に細胞マーカーとして使われています。特定のがん細胞、またはES細胞もある特殊な糖鎖の存在が幹細胞である証明になっています。

私は、マーカーとしてはっきり分かっているのであれば、糖鎖に機能がないはずがないと考えていて、その機能を新しく見つけたいと思っています。

再生医療への興味は父のがんがきっかけでした

再生医療に興味を持ったのは、大学3年生の時に父をすい臓がんで亡くしたことがきっかけです。父は、がんになって免疫系が弱り、糖尿病を発症、皮膚が壊死しました。その時「皮膚シート」というものがあるということを知りました。その体験から、再生医療を研究しようと心に決めました。

父が余命宣告された時に、父から言われた言葉があります。「死ぬまではいかなくても、死ぬ気になれば人間何でもできる」。だから、研究で結果が出なくてしんどい時も、その言葉を思い出しながら頑張りました。

6年間の研究の中で見つけた細胞内にある糖鎖の機能

6年間の研究の成果として、今年1月論文を発表しました。

細胞膜に付いている糖鎖は何千種類もありますが、実は、細胞質、細胞核の中にはオーグルクナック(O-GlcNAc)という



放射線医学総合研究所
放射線障害治療研究部 組織再生治療研究チーム
2017年 工学博士取得
同年 量子科学技術研究開発機構
放射線医学総合研究所 研究員

名前1種類の糖鎖しかありません。

このオーグルクナックという糖鎖が、ES細胞の中で分化促進のシグナルを抑制して、未分化状態を維持しているのではないかと考え、ずっと研究をしていました。そして、その働きを見つかることができました。

この論文は、米科学誌「ステムセル・リポーツ」に掲載されました。

ノーベル賞級の発見がしたい第一の理由は親孝行です

恥ずかしい話、高校生の頃は自分周りに迷惑をかけました。いつも心の中では両親に「ごめんね」と言おうと思っていましたが、恥ずかしくて言えませんでした。また、ある時、父に冗談で「僕いつかノーベル賞を取るから」と話して、そのあと「あの話、嘘やで」と言おうとしたんですけど、それを言う間もなく父が亡くなってしまいました。ありがとうございました、ごめんね、あれ嘘やでも何も言えなかった…

再生医療に興味を持ったことで、父についてしまった自分の言葉が、将来の夢になりました。いつか必ずノーベル賞級の発見をして、人の役に立ちたいです。

趣味はバレーボール

中高大とアタッカーで、大学時代はキャプテンでした。大学時代はなかなかチームをまとめることができず落ち込みました。もうやめたいと思っていた時に、初めて父から電話をもらいました。抗がん剤の治療がすごくしんどいけど、バレー頑張っているお前の姿を思い浮かべながら頑張っているよ、と言って、その2週間後に父が亡くなりました。以心伝心というのでしょうか、父はいつも私のことを気にかけてくれていたのでしょうか。その言葉で、部活も続けてこられました。

今後の目標

直近の目標としては、現実的な話なのですが、今任期制常勤なので、パーマネントの試験に受かることをまず目指しています。また、今折角放医研で研究しているので、放射線医療と再生医療の融合させた革新的な新しい医療を生み出したいと思っています。放医研と言えば再生医療と言われるような成果が出せることを目標にしています。

見て、触れて、「きつづ光科学館ふおとん」で
光の不思議を体験しよう。



3つの展示ゾーンと全天候映像ホール、さまざまな実験・工作イベントで光の
不思議な性質から利用技術まで、楽しく学べます。

温度の違いは
目で分かる？



ストーブに触って「熱っ!」、蛇口の水が「冷たい!」。温度が目に見えたらなあと思ったことはありませんか?では、科学館1階の「サーモグラフィ」を試してみましょう(写真1)。モニターに映った人は、なんだか虹色みたい(写真2)。実は熱いところは白〜赤、冷たいところは青く「見える」のです。その秘密は、みんなの体から出ている「赤外線」という光。その光の波の長さは、温度が高いと短く、低いと長くなります。その違いを装置が色分けして映していたのです。この技術は、空港で病気にかかって発熱している人を探すなど、社会で役立っています。

<http://www.kansai.qst.go.jp/kids-photon>

はてな?の科学

アイスクリーム頭痛

かき氷を食べた時に起こるキーンとする「アイスクリーム頭痛」。原因として、喉の奥の神経が冷たさの刺激を「痛み」と誤認するという説と、冷たさの刺激が引き金になって一時的に頭の血管に軽い炎症が起こり、それが痛みにつながるという2つの説があります。ゆっくりと硬く凍らせた氷を、冷蔵庫に入れて-4~5℃くらまで温度を上げ、できるだけ薄くかいたかき氷は、アイスクリーム頭痛が起こらないと言われています。

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

<http://www.qst.go.jp/about/contribution.html>

(オンラインでもご寄付いただけます)

