

QST第1回 国際シンポジウム  
量子生命科学  
『Quantum Life Science』  
生命の本質に迫る新たな学問  
量子生命科学  
の確立をめざして

**Joshikai** 女子会 for  
**Future Scientists**

**INTERVIEW with  
QST MEMBERS**  
六ヶ所に忍者あらわる?!

Topics

QST第1回 量子生命科学『Quantum Life Science』  
国際シンポジウム 平成29年7月25日～平成29年7月26日 於:東京ベイ幕張ホール(千葉県千葉市)

# 生命の本質に迫る新たな学問 量子生命科学 の確立をめざして

20世紀に誕生した量子力学と分子生物学は、今や様々な研究分野の根幹として、工業・医療・農業等の中でも身近に利用されています。

近年、最先端の量子科学の知見を総合的に活用することにより、従来は不可能であった生命現象の機構解明や、生命の本質に迫る新たな学問「量子生命科学」の誕生への機運が世界的に高まっています。

こうした世界的な動きを受け、QST(量子科学技術研究開発機構)では、量子生命科学の確立を目的として、国内外から関連分野の第一線の研究者を招聘し、「QST第1回国際シンポジウム『量子生命科学—Quantum Life Science—』」を開催しました。

本特集では、本シンポジウムの結果を報告するとともに、3名のキーパーソンに量子生命科学に対する想いについてインタビューしましたので、その内容をご紹介します。

## 国内外の専門家が 活発な議論を展開

本会議は、平野俊夫理事長による開会挨拶に始まり、水落敏栄文部科学副大臣、島尻安伊子内閣府大臣補佐官、他のご来賓からご挨拶をいただきました。

続いて、Johnjoe McFadden博士(英国Surrey大学)による量子生命科学に関する基調講演が行われました。

その後、6つのセッションにおいて海外から11名、国内から大島武首席研究員ら9名の演者によって、量子力学に基づく生命現象の解明、最新の量子計測技術を利用した生命



## Interview

### 多様性の壁を超えるための場の提供

今や生物学は、個体レベルから分子・遺伝子レベルに入り、分子生物学が開花しました。しかし、物理・化学の分野では、素粒子や量子のレベルでの研究がどんどん進んでいて、生命科学は、その一番後ろを追いかけているというのが現状です。

特に「量子生命科学」という学問は、まだ世界的に広まったわけではなく、今はまだDAWN(夜明け)のような位置づけです。



Toshio Hirano  
理事長

量子科学技術研究開発機構

## Interview

### QSTになって生まれた 発想の広がり

—材料の研究を「量子生命科学」に活かす—

私は材料の研究をしています。以前は、半導体中の欠陥を除去するプロセスや放射線に強い半導体を研究していました。

それがQSTになって、研究環境が変わると思われ発想がありました。

医学や生物の研究者と身近に話す機会が増えて、エレクトロニクスのために研究していた自分たちの材料の研究が、生物や医学にも



Oshima Takeshi  
首席研究員

量子科学技術研究開発機構  
量子ビーム科学研究部門  
先端機能材料研究部



Prof Johnjoe McFadden  
Univ of Surrey, UK

科学研究など、幅広いテーマで講演が行われました。

2日間を通して400名を超える参加者があり、非常に活発な議論が行われ、この新しい分野の確立へ確かな一歩を踏み出したことが感じられました。

## Interview

### 日本における 「量子生命科学」発展に期待

量子生命科学とは、量子力学によって実現する生命科学のことです。量子力学は、多くの驚くべき不思議な特性を持っています。例えば、粒子が、通れないはずの障壁を通過する

りません。例えば、光合成を理解することは、より優れた太陽電池の開発に繋がり、安価で効率的なクリーンエネルギーを得られる可能性があります。また、量子力学が分子間の相互作用にどう寄与しているかが明らかになれば、がんや他の病気のための創薬などにも繋がります。このように、量子生命科学の進展は潜在的に巨大なインパクトがあります。

量子生命科学では、生体システム中の量子状態を理解するために必要になる計測技術ほど必要なものではありません。日本の研究機関は、精密な計測を行う技術的な能力の高さで世界的に知られています。この点で、日本の研究機関は、この刺激的で新しい科学に貢献できる、非常によい立ち位置にいます。特にQSTは、量子生命科学の将来に重要な進展をもたらすことが期待されます。

QSTは、医学・生物学系の研究と量子物理的な研究が混在している多様性(Diversity)が特徴の研究機関です。こうした多様性を強みに変えるためには、「多様性の壁」を乗り越える必要があります。その一つとして「量子生命科学」という新しい研究分野の確立と、そのためのお互いのコミュニケーションの場が重要であると考えました。

今回のシンポジウムもそうした「多様性の壁を超えるための場の提供」が大きな目的です。

今後それぞれの分野の研究を理解し合い、「量子生命科学」という新しい学問が確立されていくことを願っています。

- 本シンポジウムの詳細 <http://www.qst.go.jp/information/itemid047-002545.html>
- 理事長開会挨拶 <http://www.qst.go.jp/about/addresses/tabid240.html>
- 量子生命科学研究会 <http://jsqls.kenkyuukai.jp/>

応用できるということがわかったのです。

これまで私の進めてきた研究では、結晶欠陥は悪者ですが、それを体内に入れると、体内で光り位置がわかるので、局所的な情報を得られる量子センサーになるというのです。これは、私の新たな研究テーマとなりました。

自分の研究が生物学や医学の分野で応用できるとは、以前は考えたことはありませんでしたが、新しい分野の人たちと出会い、コミュニケーションの中から新しい発想が生まれました。

こうした異分野の交流は、自身の研究を活かすためにもとても重要だと実感しました。

# Joshikai for Future Scientists

QST第1回国際シンポジウムの開催に合わせて、7月25～26日、科学技術分野における女性の進出促進を目的に、QSTと経済協力開発機構原子力機関(OECD/NEA)の共催で女子高校生を対象としたワークショップ「Joshikai for Future Scientists」を開催しました。

このワークショップは、QSTの目指す Diversity(多様性)向上に向けた取組みのひとつとして、次世代の女性研究者育成支援を目的に開催されました。特に、目玉のプログラムとして、科学の最前線で活躍する世界的な女性科学者をメンター(指導者)に、将来、科学技術分野に進むことを希望する女子高校生の皆さんがグループディスカッションを行いました。

このグループディスカッションは、6グループに分かれ、それぞれのグループに加わった

メンターが中心となって進められました。

将来の夢や、大学受験、学生生活、留学、就職など直近の悩み、結婚・出産・子育て等のライフイベントを経験しながら仕事を続けていくことへの不安などが、高校生から語られ、メンターたちは、自分の経験談などを具体的に語りながら助言し、踏み込んだディスカッションが行われました。

また、より多くの女性が科学者や技術者となるために何が必要か、現状の何が問題かなどについても語り合いました。

2日間のこれらのディスカッションでは、仕事と生活を両立させながら、持っている能力をフルに発揮できる自分らしい人生を生きるためにどうすればいいかといった、高校生の皆さんのワークライフバランスへの関心の高さがうかがえました。

ディスカッション終了後のセッションでは、共同座長より、高校生の心にある不安や希望、将来に向けた課題について総括発表され、高校生に向けてメッセージが送られました。



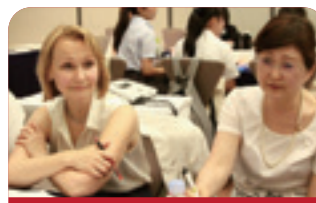
放射線にすごく興味があったので、このシンポジウムに参加したいと思いました。育児と研究は両立が難しいと思っていたのですが、ほとんどの研究者の方が両方をこなしていることがわかり、私もそんな研究者になりたいと思いました。また、メンターの方が、英語や日本語以外の言葉も話せるようになっておもしろいと話されていたので、視野を広げる意味でも、語学をもっと勉強したいと思いました。



6グループに分かれて、意見交換を行いました。



みんな同じ悩みを持っていることを実感しました。メンターの方から最近では女性研究者も増えて、研究しやすい環境になったことなどを伺って安心しました。



メンターからいろいろアドバイスが提供されました。



理系の女性は、あまりニーズがないと思っていたのですが、世界中で女性研究者が活躍していることなどがわかりました。



## 参加校

全国の量研拠点のある地域の高校を主な対象に、合計55名が参加しました。

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 青森県立弘前南高等学校  | 千葉県立船橋高等学校   |
| 青森県立青森高等学校   | 千葉県立千葉女子高等学校 |
| 福島県立福島高等学校   | 広尾学園高等学校     |
| 茨城県立水戸第二高等学校 | 奈良学園高等学校     |
| 群馬県立前橋女子高等学校 | 奈良学園登美ヶ丘高等学校 |
| 東邦大学付属東邦高等学校 | 京都府立南陽高等学校   |
| 千葉県立千葉東高等学校  | 立命館宇治高等学校    |
| 市川学園市川高等学校   | 大阪府立天王寺高等学校  |

<http://www.qst.go.jp/information/itemid047-002545.html>



研究者になりたいので、世界的な女性研究者のお話が伺えるということにすごく惹かれて参加を決めました。メンターの方が、将来結婚しても子どもを持って、研究者は続けられるというお話をご自身の経験からしてくださったことがすごく励みになりました。



ピアワーゲ・アンドレアス  
Bierwage  
Andreas

主幹研究員

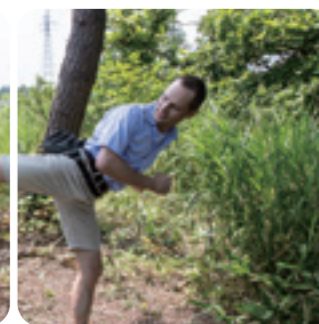
核融合エネルギー研究開発部門  
六ヶ所核融合研究所

核融合炉システム研究開発部  
プラズマ理論シミュレーショングループ

\*ピアワーゲ・アンドレアス研究員は、昨年8月に吉川九二核融合エネルギー奨励賞を受賞しました。

# INTERVIEW with QST MEMBERS

## 六ヶ所に忍者あらわる?!



昼休みは、敷地内の林の中で古武道と忍者の修行をしています

### 母はロシア人、父はドイツ人、ロシアで生まれてドイツで育ちました。

**Andreas** 大学までドイツで、それからニュージーランドの大学に留学して、マスターを取得しました。ニュージーランドに留学したのは、英語を勉強することも目的の一つでした。

その後来日して、京都大学の核融合の研究室で博士課程を取得し、今に至っています。これが、私の大まかなプロフィールです。

### 我が家は、比較的放任主義で、小さい頃からとても自由に育ちました。

**Andreas** 両親は、放任に近い子育てで、私はとても自由に育てられました。悪いことをしない限り、言われるのは、「部屋を片付けなさい」くらいでした。自然が大好きで野原を駆け回り、昆虫をつかまえたり、動物もすごく好きでした。小学生の時は、生物の先生がとてもすばらしく、当時は生物学者になりたいと思っていました。

### 日本人とドイツ人はとても似ていますが、大きく違うのは働き方です。

**Andreas** 日本人とドイツ人を比べて、いろいろな人がいるので一概には言えませんが、まじめできちんとしているところなど比較的似ていると思います。

昔のドイツ人は、すごく自分の意見を主張

して各所で議論をしていましたが、最近のドイツの若者は、あまり自分の意見を主張しなくなりました。日本の最近の若者と似ていると思います。

また一般社会ですが、ドイツ人は効率とワーク・ライフ・バランスを重視するため、残業をした日の翌日は早く帰るとか、フレックスタイム制や在宅勤務などの働き方が流行っています。年次休暇を残すことも少ないです。

ただ、研究者はどちらの国もけっこう自由ですね。

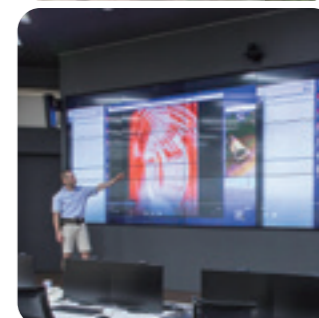
### 実は、忍法体術と古武道を14歳から学んでいます。その頃から日本には憧れていました。

**Andreas** ドイツにある道場で古武道を習い、忍者修行もしていました。忍者の伝書を読むようになりたくて、日本語も独学で学び始めました。今は、千葉の道場で師について修行を続けています。

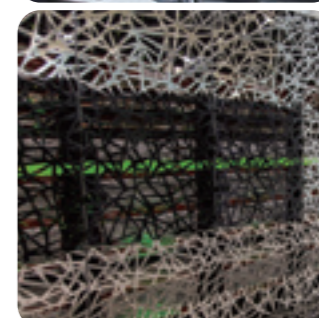
ここ六ヶ所では、昼休みに研究所内の林の中で、欠かさず練習をしています。青森には、忍者のパフォーマンスを行う会があり、そこに所属して時々イベントなどで披露しています。

### 研究者にとって一番大切なことは、自由に研究できる環境と仲間です。

**Andreas** 核融合の研究はとても難しく、一人ではできません。QSTは自由に研究できる環境が整っていて、いい仲間がいて、本当に



ITER遠隔実験センター



Helios再構築システム

幸せです。今は、チームで研究を進めていくことが本当におもしろいです。

### 将来の夢は、ITERの次のエネルギーを考えることです。

**Andreas** 核融合エネルギーにはとても魅力を感じます。でも、もう少し小さく簡単な方法で、安全なエネルギーが作れないだろうか、その方法を模索しているので、夢はそれを形にしていこうです。



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。

# Topics

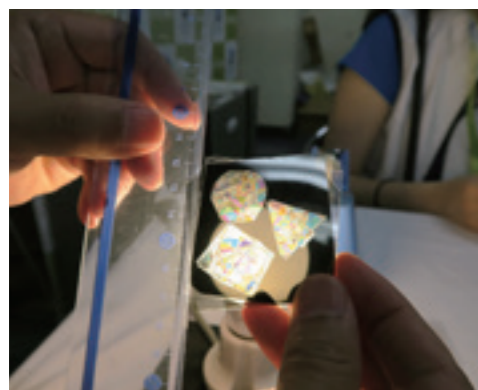
## 青少年のための 科学の祭典2017 全国大会 に出展

<http://www.qst.go.jp/information/itemid047-002560.html>

7月29(土)～30日(日)、科学技術館(東京都千代田区)にて「青少年のための科学の祭典2017全国大会」が開催され、QSTとして「光の体験ショー～光の不思議にせまる～」をテーマに出展しました。QSTブースでは、簡易分光器を製作し、蛍光灯や白熱球、LED球など光源によってスペクトルが異なることを観察していただいたり、偏光板とセロハンテープを使ったスタンドグラス作りに挑戦していただいたりしたほか、赤・青・緑の3色の光を使って様々な色の光を作り出す実験もいただきました。子どもだけでなく大人の方も目の前で起こる光の不思議な現象に驚き、楽しみながら光の科学を体験し、興味をもっていただく良い機会となりました。



簡易分光器等の工作の様子



偏光板とセロハンテープを使ったスタンドグラス



赤・青・緑の3色の光を使った様々な色の光を作り出す実験

### 参加者の皆様の声

- マジックみたいでおもしろかった。
  - 光はいろいろな色が混ざっていることがわかった。
  - 光は重なり方によって色が変わることを知りました。

## こども霞が関見学デーに出展

<http://www.qst.go.jp/topics/itemid047-002571.html>

府省庁が連携して業務説明などを行う「こども霞が関見学デー」が8月2日(水)～3日(木)に開催され、QSTは文部科学省にブースを出展しました。「放射線ってどんなもの？」をテーマに、放射線計測体験、霧箱工作のほか、放射線をあてた樹脂、あてない樹脂を使い、樹脂の材質変化をみる実験を体験いただきました。「放射線」という馴染みのない言葉に首をかしげていたお子さんが、「きれい!」「すごい!」と目をキラキラさせて歓声を上げる姿が印象的でした。ご参加くださったみなさん、ありがとうございました。

放射線がどんなものか、体感できたかな?



霧箱で放射線の飛跡を観察

サーベイメータで放射線を測ります

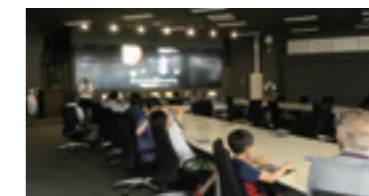
樹脂の材質はどう変わる?お湯につけて実験します

## 平成29年度 六ヶ所核融合研究所施設公開開催

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

7月30日(日)、六ヶ所核融合研究所にて今年度の施設公開を実施いたしました。朝からあいにくの小雨模様でしたが、最終的には322名の方にご来場いただき科学実験や研究施設をご覧いただきました。今年は、六ヶ所村の後援の下、公益財団法人環境科学技術研究所や、六ヶ所研構内でパネル展示を行った青森県量子科学センター、東北大学六ヶ所分室、及び核融合科学研究所との共催で実施しました。また、村のゆるキャラを招いたり、地元の県立六ヶ所高校吹奏楽部の生徒さん達によるプラスバンド演奏を聴いて貰うなどの新しい趣向も試みるなど、村も巻き込んだ大きなイベントになりました。アンケートでは、「また来年も来ます。」「ふゆ～じゃんカレー美味しかったです。」「普段、見られない研究施設を見学出来てなんかすごいと思いました。」などの嬉しいお言葉も沢山いただきました。

ご好評いただいた  
ふゆ～じゃんカレー  
(構内食堂にて提供)



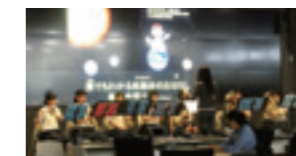
牛草所長による核融合研究の説明



施設見学に真剣な眼差し



科学実験に興味津々



六ヶ所高校生によるプラスバンド演奏



3Dプリンターでの作品に見入る可愛いお客様

## PRESS RELEASE

### 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

<http://www.qst.go.jp/topics/itemid034-002616.html>



山川考一 グループリーダー

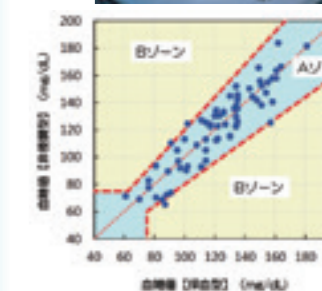
QSTは、7月5日(水)、ライトタッチテクノロジー株式会社をQSTベンチャー第1号として認定しました。同社はQST・関西光科学研究所の山川考一グループリーダーらが開発した高輝度中赤外レーザーを用いて、採血なしで(非侵襲)血糖値を測定する技術を実用化し、病院から一般家庭まで広く普及できる小型の非侵襲血糖値センサーの事業展開を目指しています。これが実現すれば、糖尿病患者のQOL(Quality of Life)が向上することが期待されます。

患者さんの負担を軽減するため、採血なしに血糖値を測定する技術の開発は、可視光や近赤外光等を用いてこれまで20年以上にわたり行われ、一部では既に製品化を目指した開発も行われています。しかし、糖以外の各種の血液中の成分や環境条件の影響を大きく受けるため、臨床応用に必要とされる十分な測定精度を得

ることはできていません。それに対して、中赤外領域では、特定の物質のみに選択的に光エネルギーを吸収させることができるため、比較的容易に精度良くグルコースの吸収を計測することが可能です。しかし従来の光源では、血糖測定に必要とされる十分な輝度が得られませんでした。そこで、山川グループリーダーらは、固体レーザーの最先端技術と光パラメトリック発振(OPO)技術を融合することにより、世界で初めて手のひらサイズの高輝度中赤外レーザーの開発に成功し、一定の条件下、国際標準化機構(ISO)が定める測定精度を満たす非侵襲血糖測定技術を初めて確立しました。

なお、同社の設立は、文部科学省の大学発新産業創出拠点プロジェクト(START)の成果の活用事例にあたります。

採血なしに指先で光に触れるだけで血糖値の測定が可能



開発した装置により、一定の条件下、国際標準化機構(ISO)が定める臨床応用に必要精度で血糖値を測定できる



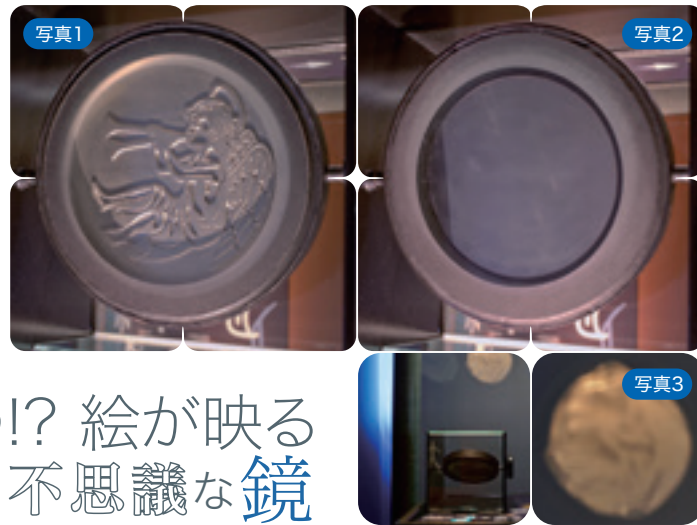
# きつづ光科学館ふおとん

The Kids' Science Museum of Photons

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周映像ホール、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。



## 裏の!? 絵が映る 不思議な鏡

裏にラップを吹く天使が彫刻してある鏡(写真1)。表の鏡は、つるつるに見えますね(写真2)。ところが、表の鏡に光を当てると、天使の絵が壁に映ってる(写真3)! 不思議ですね。ふおとん1階光の再発見ゾーンにあるこの不思議な鏡は、「魔鏡」と呼ばれています。江戸時代、隠れてキリスト教を信じていた人は、イエス様やマリア様が映る「魔鏡」を作ってお祈りをしていました。不思議な鏡、便利な鏡、きれいな鏡。みなさんもいろんな鏡をふおとんで探してみましょ!

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



## はてな?の科学

月は光っていない?!

秋の夜空といえば、月の美しさが際立ちます。優しい月の光は、昔から音楽や文学には欠かせないものでした。

形を変える月がどうやって光っているのか。実は、月は光っていないのです。もし月が太陽のように自ら光を出していたら、月の満ち欠けはなくいつでも満月です。月の明るく輝いているところは、太陽の光があたっている場所です。地球から見ると、太陽の光があたっている場所が変わるので、月が形を変えているように見えるのです。

たとえ太陽に照らされて光っているとわかっていても、「月光」はやっぱり神秘的な光ですね。

イベントのお知らせ

- ・関西光科学研究所(木津地区)一般公開(10月22日)
- ・那珂核融合研究所一般公開(10月22日)

## 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>



QST NEWSLETTER 2017 vol.2 通巻4号 平成29年9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六川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17F(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



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

量研