国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

QST

調和ある多様性の創造

NEWS LETTER

National Institutes for Quantum Science and Technology

No. 34
2025 October

世界最高水準の研究開発機関を目指して

特集 Special feature

1 放射光メスバウアー分光を利用した
磁性探査の新技術開発

2 タウタンパク質病変を可視化
新しい診断・治療法開発

3 QSTの学生向け支援制度
量子人材育成

QST INFORMATION

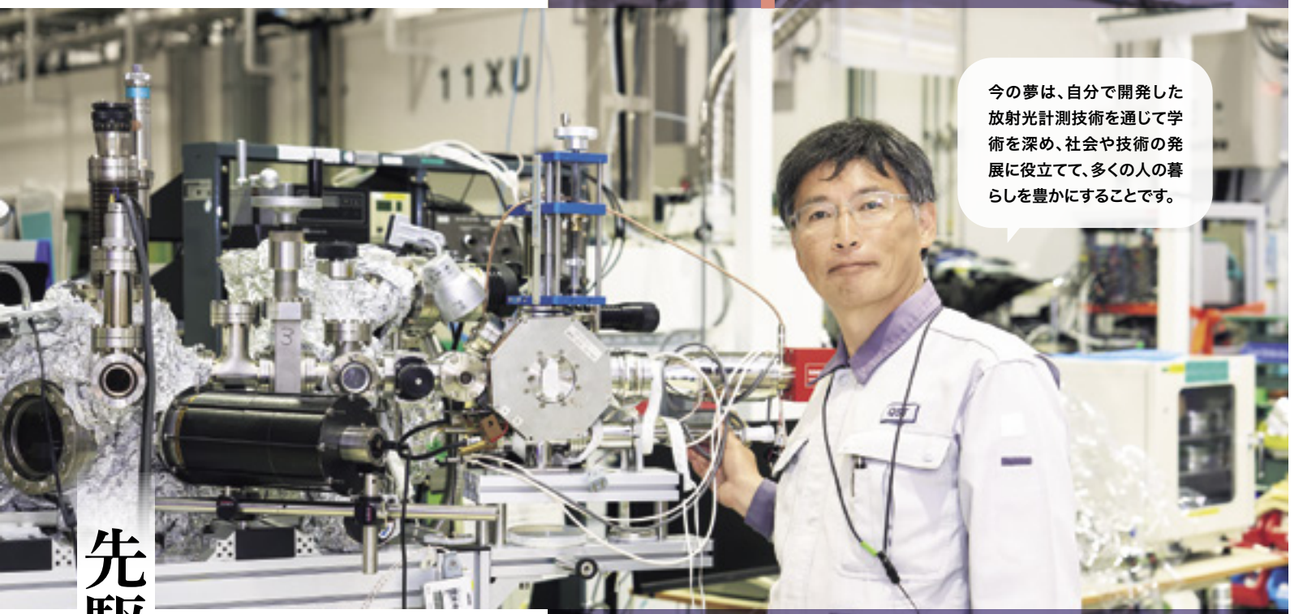
研究の裏側

Special feature 1

一原子層単位の深さ精度で磁性探査する新技術を開発

研究の裏側

放射光科学研究センター
磁性科学研究グループ
グループリーダー
三井 隆也



今の夢は、自分で開発した放射光計測技術を通じて学術を深め、社会や技術の発展に役立てて、多くの人の暮らしを豊かにすることです。

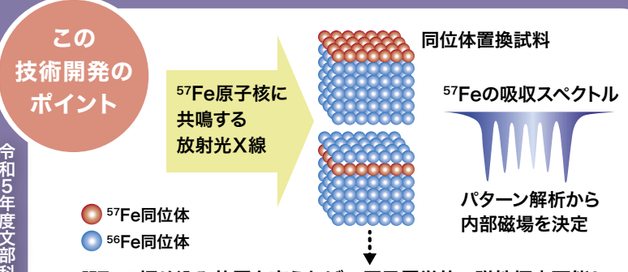
先駆け&トップランナー研究者

従来のメスバウアー分光では困難だった材料の表面付近の磁性を一原子層単位という原子レベルの精度で調べることができるのが、放射光メスバウアー分光を利用した計測技術です。この計測技術を活用した放射光メスバウアー分光装置で、40年前に理論的に予想されていた「磁気フリーデル振動」と呼ばれる特異な磁性が鉄の表面に存在することを、実験的に突き止めた研究グループの中心人物が三井隆也グループリーダーです。

現在、この計測技術や装置は、不揮発性メモリ(MRAM)、高感度センサーや省電力デバイスといった「スピントロニクスデバイス」の開発を支える基盤技術としての貢献が期待されています。プレスリリースでは知ることができない、卓越研究の裏側を紹介します。

一原子層単位の深さ精度で磁性探査する新技術

放射光メスバウアー分光法[1]による同位体[2]置換試料を用いた原子層分解磁気構造解析法。照射するX線に対して共鳴吸収を起こさない鉄(Fe)の同位体[2] ^{56}Feからなる鉄薄膜の中の注目する一層だけに共鳴吸収を起こす鉄の同位体 ^{57}Feを埋め込んだ試料を用意します。この試料を測定することで、注目する原子層だけの吸収スペクトルを取得できます。この吸収スペクトルは、典型的には下図のような形状を示し、ピークの分裂間隔などのパターン解析により、原子核位置での内部磁場を決定します。



1)多様な原子核に放射光を共鳴吸収させて物質の性質を調べる方法で、磁性や電子状態、化学状態を局所的に調べることができる。微小部サイズ高指向性の放射光メスバウアー線源を用いれば金属中に含まれる僅か一原子層の^{57}Feでも観測できる。

2)同じ原子番号を持つ元素の原子のうち、原子核に含まれる中性子の数(つまりその原子の質量数)が異なる原子のことを同位体と呼ぶ。同位体は種類ごとに自然界で一定の割合(天然存在比)で存在する。^{57}Feと^{56}Feは自然にそれぞれ2.2%、91.7%含まれており、放射線が出ない安全な同位体。^{57}Feと^{56}Feとでは、原子核に含まれる陽子の数はどちらも26個だが、中性子の数はそれぞれ31個と30個であり異なっている。

プレスリリース
鉄の磁石の「表面の謎」を解明!—一原子層単位の深さ精度で磁性探査する新技術を開発—(2020年12月4日)

▲詳細はこちら

米科学誌『Physical Review Letters』に、同誌が選ぶ特に重要な論文である"PRL Editors' Suggestion"として掲載されました。
https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.125.236806

令和5年度文部科学大臣表彰 科学技術賞(研究部門)

裏側1 高崎研の超高真空技術が貢献

大型放射光施設SPring-8のQST専用ビームラインBL11XUにある「単原子層別磁気構造解析システム」は、放射光メスバウアー分光装置、薄膜試料製作装置、試料搬送容器で構成されています。このシステム(図❶)では、超高真空※1 状態を維持したまま薄膜試料表面を清浄に保ちつつ測定を行うことが可能です。薄膜試料製作装置の開発には、高崎量子技術基盤研究所の境誠司グループリーダーと李松田主幹研究員の多大な貢献がありました。QSTの創製研究プロジェクトを通じて、高崎の研究者の皆さんと連携できたことは、非常に貴重な経験となりました。

裏側2 「磁気フリーデル振動」実証は目的ではなかった!

単原子層別磁気構造解析システムの性能試験として、「Fe(001)薄膜の表面磁性」を測定したところ、内部磁場の値が一原子層ごとに変化するという予期せぬ現象が観察されました。当初は試料の酸化や製造ミスを疑いましたが、条件を変えても再現されたため、専門家との議論や文献調査を重ねた結果、それが40年前に理論的に予想されていた「磁気フリーデル振動」であることが判明しました。この予期せぬ発見は、磁性多層膜の界面磁性を探る計測技術の開発を目的として進めていた研究の中で、意図せず行った実験が興味深い物理現象の解明につながることもあるという物性研究の魅力を改めて実感する結果となりました。

裏側3 13年かけた放射光の「超単色化」

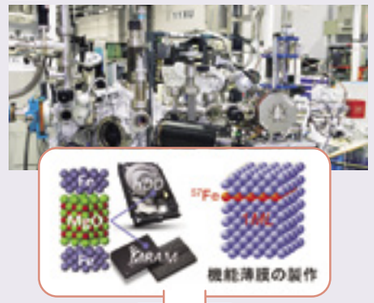
放射光メスバウアー分光は、^{57}Feの同位体選択性と、通常の5桁上の単色性を備えたX線で核共鳴吸収スペクトルを測定する手法です。その鍵となるのが、「超単色化」※2 された放射光の実現でした。構想から13年、^{57}Feを富化した核共鳴分光結晶(図❷)の作製には幾度も挫折があり、「もう無理だ」と言われたこともありました。それでも、「重力による光の赤方偏移」(図❸)が測れるほどのエネルギー分解能を持つ放射光を取り出す」という目標を信じて進み続けました。その超単色放射光がついに姿を現した瞬間—13年間で最大の歓喜が訪れました。

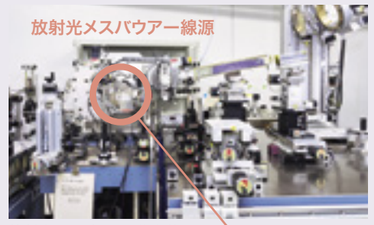
裏側4 研究仲間からの温かい支援

単結晶※3 の製作は困難を極めましたが、所外の研究者の方々がボランティアで協力してくださり、共同研究として研究費も確保できました。特に、結晶成長の専門家である武居文彦教授(当時東大物性研)には、一貫してご助言・ご支援を賜り、退官後もSPring-8にて結晶成長法をご指導いただくなど、困難な時期には精神的な支えにもなっていただきました。結晶育成には1回あたり4gの非常に高価な^{57}Feが必要で、失敗が許されない状況でした。しかし、他の実験で余った材料を譲っていただくなど、工夫を凝らしながら製作を続けることができました。

〈用語解説〉
※1 **超高真空** 大気圧より非常に低い圧力の状態
※2 **超単色性のある放射光の特徴**
・目的の波長以外の光をほとんど含まないため、実験の精度を高めることが可能
・高輝度: 放射光由来であるため、非常に明るい光
・波長可変: 分光器の調整により、様々な波長の光を取り出すことが可能
※3 **単結晶** 結晶内のすべての原子が同じ方向に規則正しく配列している状態の結晶
例:ダイヤモンドやシリコン

図❶ 薄膜試料製作装置

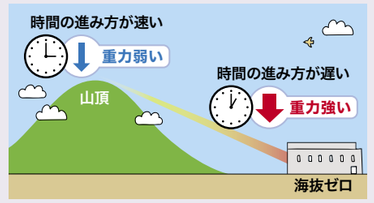




放射光メスバウアー分光装置

図❷
藤原主任研究員がフランスで製作してきたという単結晶の見本(予備)

図❸



重力の強い低所(海抜ゼロ)から重力の弱い高所(山頂)へ向かう光は、出発点での時間の進み方が遅いため、山頂ではエネルギーが僅かに低下(赤方偏移)して観測されます。メスバウアー分光は、この極微小な変化を検知できます。

ここがすごいよ、三井さん!

三井グループリーダーの下で研究開発に取り組む藤原主任研究員に聞きました。

藤原 孝将
主任研究員

学生時代、2価の鉄と3価の鉄を区別して測定できる技術を三井さんが開発したと聞いて実験にやって来たんです。僕らが実験室で十分に調整したつもりでも、「この方法じゃうまくいかないからこういう方法でやった方がいい」というアドバイスを受けて、本当にその通りになったのを初めて見たとき、「この人すごいな」と思いました。

学生・企業の皆様へのメッセージ

基礎研究はすぐに役に立たないように見えることもありますが、長い目で見れば、新しい技術や価値の創出につながる大きな土台になります。学生の皆さんには、ぜひ「分からないことを楽しむ心」を持って挑戦してほしいです。

企業の皆様には、そうした基礎の積み重ねがイノベーションの源になることをご理解いただき、引き続きご支援いただければ幸いです。

Special feature 2

QST独自技術でタウタンパク質病変を可視化し、客観的診断・治療へ

クレペリンが残した課題に挑む

研究の裏側

量子医科学研究所
脳機能イメージング研究センター主任研究員
精神神経疾患病態研究センター センター長
高畑 圭輔

「老年期気分障害がどのような原因で引き起こされるのかを明らかにする」

近代精神医学の父とも言えるエミル・クレペリンは、今から1世紀以上前に「初老期精神病の領域は、今日の精神医学全体の中で最も不明瞭な領域」であると当時の教科書に書き記しています。残念ながら今日の精神医学は、クレペリンが嘆いた1世紀前の状況と大きく変わっていません。

クレペリンが残した課題、すなわち「老年期気分障害がどのような原因で引き起こされるのかを明らかにする」ことは、現代の精神科医に課せられた重要な使命だと考えています。

中高齢発症の気分障害の新しい診断・治療法の確立

この成果がもたらすもの

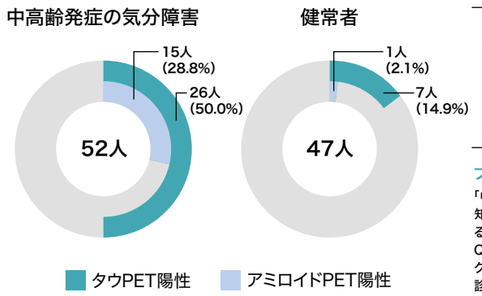
課題：中高齢以降に発症するうつ病や双極性障害などの気分障害は認知症の前兆として現れる可能性が示唆されていたが、病態メカニズムは未解明のまま。

研究：認知症の原因物質の一つタウタンパク質※の脳内沈着をQST独自の技術で可視化し、認知機能が正常な段階でタウ病変が出現していることを明らかにすること。

成果：中高齢発症の気分障害で認知症と共通する病変が検出可能となり、今後は病態に基づく客観的診断と根本的な治療の開発を可能とした。

※アルツハイマー型認知症をはじめとするさまざまな精神神経疾患において、タウが異常にリン酸化して細胞内に蓄積することが知られている。

(図❶)



中高齢発症の気分障害患者52人と健常ボランティア47人で、アミロイド・タウPET陽性の割合を比較した図。タウPETが陽性となる頻度は、気分障害の患者さんは健常者の方と比べて約4.8倍であることが明らかになった。

プレスリリース
「中高齢発症の気分障害に認知症の原因タンパク質が関わることを脳画像で実証―QSTの独自技術でタウタンパク質病変を可視化し、客観的診断・治療へ―」(2025年6月9日)

▲詳細はこちら

精神症状を分子レベルで捉える

この研究での一番の挑戦は、認知機能が正常な初期段階でタウ病変を検出し、その意義を明らかにすることでした。タウ病変の可視化には高度な技術が必要であり、従来のPET薬剤では病変の分布を正確に判別することが困難でした。そこで我々は、前頭側頭型認知症を生じる進行性核上性麻痺※や、大脳基底核変性症など、非アルツハイマー型認知症のタウ病変の分布の違いも検出できる「^{18}F-PM-PBB3」(一般名：florzolotau)を開発しました。このPET薬剤を用いて中高齢発症の気分障害患者を対象に行ったPET検査と、死後脳のデータを組み合わせることで、老年期気分障害の患者の脳内に観察された変化が本当に神経変性を反映しているかを、確かな根拠をもって証明することができました。精神症状という客観的な評価が難しいサインを、分子レベルで捉えるという発想の転換と、QSTのバイオマーカー開発力が成果の鍵になったと思います。

パンデミック下での研究の苦労と喜び

この研究を開始したのは2019年頃で、その後間もなくして新型コロナウイルス感染症によるパンデミックを迎えました。流行期には数ヵ月にわたって検査を実施できないこともありましたが医師、放射線技師、看護師、技術員などが協力して感染予防対策の構築に尽力し、より安全な検査体制を提供できるように最善を尽くしました。6年という長い期間がかかりましたが、約100名もの方が研究に参加してくださいました。我々として大きな驚きだったのが、コロナ禍の中でも検査を希望される患者さんやボランティアさんが非常に多かったことです。こうした方々の協力なくして、この研究は実現しませんでした。QSTのタウPET技術への高い注目と期待を肌で感じながら、身の引き締まる思いで研究を進めました。

QST内外の連携が成果創出に

この研究は、QSTだからこそ実現できた、他では真似ができない研究であると考えています。第一の理由は、QSTで開発したPET薬の特性や最適な解析方法を我々が他のどの研究施設よりも熟知していた点です。現在、世界では約10種類のタウPET薬が開発されていますが、「^{18}F-PM-PBB3」はそれらと一線を画し、多様な認知症でタウ病変を描出できる点で極めてユニークです。そして、QSTに集う多様な専門性を持った研究者との密な連携が、そのポテンシャルを最大限に引き出す解析につながりました。

2つ目の点は、日本の精神医学が、他のどの国よりも老年期精神障害を重要なテーマとして深く取り扱ってきたという歴史的背景にあります。我々は、慶應義塾大学病院、下総精神医療センター、国立精神神経医療研究センターなどの専門機関と密に連携し、実際に医療機関を受診された老年期精神障害の方々を対象とすることで、真に臨床的な老年期精神障害の病態にこれまで以上に踏み込んだ研究を行うことができたからです。

学生へのメッセージ

近年、生成AIの進化により誰もが最先端の知識にアクセスできるようになったことで、知識の世界の風景は均質化しつつあるとも言われています。そうした時代だからこそ、自分自身の目で「まだ誰も見たことのない風景」を見つけにいくことが、研究の大きな価値になると私は信じています。失敗も試行錯誤も含めて、そのすべてが自分だけの旅路となり、将来の糧となるはずです。ぜひ一歩を踏み出し、研究という名の旅に出てみてください。

※進行性核上性麻痺　脳の神経細胞が徐々に減少する病気

研究者と臨床医の二刀流

私自身は研究も旅も終わりがないプロセスだと考えています。だからこそ、できるだけその過程を楽しむように心がけています。

研究者紹介

QSTには、多様なキャリアを持つ研究者が多数在籍しています。高畑主任研究員は、臨床医としても活躍しています。

臨床と研究のつながり

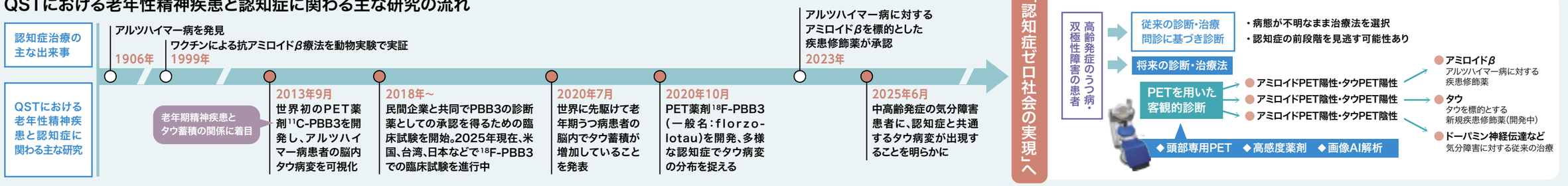
私にとって、臨床医であることと研究者であることは、どちらも欠かせないアイデンティティとなっています。診療の現場で感じる疑問や直感が、研究の出発点となることも多く、また精神疾患の本質は、実際に患者さんに接してみないと分からない部分もあります。これからも、physician-scientistとして精神医学の進展に貢献していきたいと考えています。

旅と研究

“Life is an endless journey（人生は終わりのない旅）”という言葉は私の人生観を象徴しています。辺境への一人旅では未知との遭遇を味わう喜びがあり、その感覚は研究の探求心とまったく通じています。

2024年のエベレストなど8,000m峰5座を一望できることで有名なチベット・ギャウ・ラ峠（標高5,120m）への旅で「論文アクセプトを祈願」してタルチョ（旗）を結んだ翌日から立て続けに論文が受理されるという体験は、偶然かもしれませんが、タルチョに込めた祈願が追い風をもたらしてくれたものと信じています。

図❶ QSTにおける老年性精神疾患と認知症に関わる主な研究の流れ



Special feature 3

量子人のたまごたち

QSTでは、研究の最前線に立つ研究者が
指導教員となって学生たちの
夢の実現をサポートしています。
QSTの次世代の量子人材育成を
2つの研究室からご紹介します。

- 量子生命科学研究所
- 量子生命医工グループ
- 量子神経マッピング制御チーム
- ポスドク2名、大学院生6名、
  サポートスタッフ3名

指導教員 **田桑 弘之**
Takuwa Hiroyuki

チームの研究概要

私たちは、ナノ量子センサをはじめとする最先端の量子技術を、生きた動物の体内における細胞情報の計測に応用するという、新しい研究分野に挑戦しています。特に、脳内外の免疫細胞や神経細胞の機能・役割を詳細に明らかにすることで、生命現象の理解を深めるとともに、病気の診断や治療への貢献を目指しています。

研究室の雰囲気

「温かく協力的で、話しやすい雰囲気」を目指す

効率的かつ迅速に研究を進めるには、メンバー間の緊密な協力関係が不可欠であると考えています。そのため、私のチームでは、お互いが自然と助け合えるような良好な人間関係を築くことを大切にしています。

学生を指導する

新鮮な発想に驚き、彼らから学ぶことも多い

学生との会話や実験は、純粋にとても楽しいです。広い視点で見たときに、彼らが日本の科学技術を支える量子人材に成長してくれれば、私も少なからず貢献できていると感じられますし、非常にうれしいことです。

学生の可能性を広げる

個性や特性に応じた指導を心がける

家庭菜園が趣味なのですが、大学院生の指導はこれによく似ていると感じています。ジャガイモ、ニンジン、タマネギなどの野菜にはそれぞれ適した成育環境があるように、学生にも個性や特性に応じた成長環境が必要です。日光や水、肥料を多く必要とするものもあれば、むしろ控えめな環境でこそ力を発揮するものもあり、適切な条件は一人ひとり異なります。

指導者として特に気をつけているのは、十分に時間をかけて学生の個性や能力、可能性を見極め、それにふさわしい環境を整えてあげることです。つまり、「タマネギをジャガイモのように育てようとしないこと」が重要であり、学生を的確に見定めることこそが、指導者の経験と力量が問われる部分だと考えています。

実験結果について
ディスカッション

量子人のたまご
01
任期制研究員

半田 真理子さん

千葉大学大学院 融合理工学府
量子生命科学コース博士課程1年

きっかけ

研究者としてのキャリアを築きたい

脳の研究について興味があったので、「研究室の見学をさせてほしい」と直接メールで田桑先生にご連絡をしました。地方の国立大にいたので、できる研究にも限りがあり、大きな研究機関で研究者としての自分がどこまでできるかを試してみたいという思いがありました。チャンスがあるならばと最初は実習生として入り、その後QSTリサーチアシスタントを経て、現在は博士課程に在籍しながらQST任期制研究員として研究をしています。

QSTの魅力

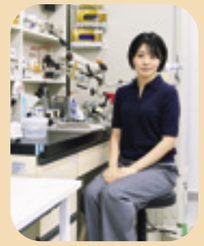
身近にいる多様なロールモデル

QSTには、多様な背景とキャリアを持つ先輩研究者の方々が身近にいらっしゃいます。博士課程での進路を考える上で、研究者としてのキャリアプランを具体的に知る機会を得られたことは、大学の就職課にはない大きな魅力だと感じています。

目指すところ

研究者としてのキャリア

田桑先生が常に研究を楽しまれている姿を間近で見ていて、私も「研究を楽しめる研究者」を目指したいと思うようになりました。将来的には、民間企業で経験を積んだとしても、再びQSTに戻るというキャリアパスも選択肢の一つとして考えています。



1日のスケジュール

8:30	出勤（時差出勤可）
9:00	実験
10:00	
11:00	
12:00	
13:00	実験結果の解析 学会資料作成 論文執筆 備品チェックなど
14:00	
15:00	
16:00	
17:00	

◆週4日勤務
◆金曜の午後1時からは、
グループメンバー全員で進捗報告と論文紹介（4本程度）

受賞歴

2025年 3月 千葉大学大学院「学府長賞（コース主席）」
2024年10月 In Vivoイメージングフォーラム「最優秀ポスター賞」
2024年 9月 第33回日本バイオイメージング学会「スカラーシップアウォード」
2023年11月 第32回日本バイオイメージング学会「ベストグラフィカルアブストラクト賞」

QSTには学生向けの様々な制度（実習生、連携大学院生、スチューデントリサーチャー、リサーチアシスタント）があり、これらを組み合わせて自身のキャリアを形成することができます。

学生研究支援ポータル
▶詳細はこちら

QSTの学生向け支援制度

実習生
QSTの施設整備を自身の研究活動に活用できる制度。高専生、学部生から利用可能。

連携大学院生
QSTでの研究活動成果に基づき、所属校での学位取得が可能な制度。QSTと連携大学院協定を締結している学校の大学院生が利用可能。

QSTスチューデントリサーチャー
量子科学技術分野の若手研究者の人材育成を目的とした公募制度。国内の大学院生が利用可能。毎月奨励金を支給。

QSTリサーチアシスタント
専門的知識を持った学生が有給でQSTの競争的資金に係る研究活動に従事できる公募制度。国内の大学院生が利用可能。

実習生
連携大学院生
QSTスチューデントリサーチャー
QSTリサーチアシスタント
高専生、大学・学部生 → 大学院修士課程 → 大学院博士課程

キャリアの選択肢

QST内
- 博士研究員
- 任期制研究員・技術員
- 定年制研究員・技術員

QST外
- 官公庁・研究機関
- 民間企業
- 進学・留学など

放射線医学研究所
放射線影響予防研究部
バイオマーカー研究グループ
学生4名、スタッフ4名

指導教員 **臺野 和広**
Daino Kazuhiro

グループの研究概要

放射線被ばくに起因するがんのバイオマーカーを同定することにより、放射線によるがんリスクの評価につなげることを目指して研究をしています。

これまで、染色体中間部欠失と呼ばれる遺伝子変異が、放射線被ばく後に生じたがんのバイオマーカーになり得ることを、様々な動物モデルで明らかにしています。融合遺伝子などの他のバイオマーカーの開発やヒトへの応用を進めています。

研究室の雰囲気

分野を超えて交流できる

研究部は4つの研究グループで構成されており、物理学、獣医学、病理学など、様々な分野や背景を持つ研究者が集まり、放射線とがんに関する研究に取り組んでいます。分野を超えた交流を通じて、研究者間のネットワークを広げられることが、グループの特徴の一つです。学生たちも、様々な大学や学部から参加されています。私たちは、学生一人ひとりの興味に合わせた研究テーマを設定し、他のグループの研究スタッフとも連携しながら、共に研究を進めています。

学生を指導する

研究者を体験する

放射線の影響に関する研究は、長期間にわたる地道な研究によって成果が得られる分野ですが、「人を守る」という非常に重要な使命を担っています。最先端の科学技術と解析機器を用いて放射線被ばくの影響を解明していく中で、学生たちが研究上の発見を通じて、この分野にさらに興味を持ってくれることを願っています。また、彼らが将来研究者になることも視野に入れ、学会発表やアウトリーチ活動にも積極的に参加してもらっており、研究者としての役割を学んでもらっています。

学生の可能性を広げる

失敗を恐れずチャレンジしてほしい

学生の皆さんには、自由に研究に取り組み、失敗を恐れずに挑戦することの重要性を伝えたいと考えています。失敗から新たな発見が生まれることもあります。何事にも臆することなくチャレンジする気持ちを大切にしてほしいです。失敗を通じて困難を乗り越えるための発想力や対処法を学ぶことが個人の成長につながると信じています。私自身も多くの失敗から学び、先輩方からその大切さを教わりました。この考えを学生の皆さんにも伝えていきたいです。

量子人のたまご
02
リサーチアシスタント

山本 隆人さん
東京都立大学大学院
人間健康科学研究科 博士前期課程2年

きっかけ

研究活動に専念できる

放射線の影響や遺伝子変異に関する研究のお話を伺い、大変興味を持ち、この研究室を志望しました。また、私は自分の力で大学院に進学しようと考えていたため、有給のQSTリサーチアシスタントに魅力を感じました。この分野におけるトップクラスの研究機関で研究活動に専念できることは大変うれしいです。

QSTでの研究

最先端の装置と多様性

最先端の装置や実験器具が揃った充実した環境で研究に取り組むことができ、新しい実験を習得することにも楽しさを感じています。日頃お世話になっている臺野先生をはじめ、他の先生方や学生同士の交流を通じて、自身の知識を広げていけることも大きな魅力です。

目指すところ

放射線知識の豊富な放射線技師

博士前期課程修了後は、放射線技師の免許を活かし、QSTで培った知識と経験を医療現場で役立てたいと考えています。

1日のスケジュール

8:30	出勤
9:00	メールの確認 実験動物のお世話
10:00	
11:00	
12:00	
13:00	実験 実験資料作成 発表用資料の作成 論文(読む)
14:00	
15:00	
16:00	
17:00	

◆週3〜5日勤務
（連携大学院生としての出勤も含む）

量子人のたまご
03
実習生

松本 京香さん
日本大学薬学部5年

きっかけ

卒業研究のため

現在、卒業研究に取り組んでおり、様々な疾患について学ぶ中でがんに興味を持つようになりました。研究を深めるにあたり、教授からいくつかの研究機関をご紹介いただいたのですが、放射線に関連した研究ができることを知りQSTを希望しました。

QSTでの研究

仲間からの刺激

最初は緊張していましたが、臺野先生をはじめ研究室の皆さんが温かく迎えてくださいました。大学では経験できないような幅広い実験に携わることができ、QSTを選んで本当によかったと感じています。また、年齢の近い仲間たちと共に研究に取り組む中で、彼らの研究に対する真摯な姿勢から日々良い刺激を受けています。

目指すところ

化学療法に詳しい薬剤師

放射線治療を受ける患者様から薬剤に関するご相談を受けた際に、化学療法に詳しい薬剤師として答えられるようになりたいです。

量子人のたまご
04
スチューデントリサーチャー

橋本 周さん
慶應義塾大学大学院
薬学研究科修士課程1年

きっかけ

がん研究を深めたい

私は、大学の研究室でDNA損傷の修復に関するがん研究に取り組んでいます。DNA損傷を引き起こす要因の一つである放射線について深く学びたいという思いがあり、教授にご紹介いただき、QSTで研究させていただくことになりました。

QSTでの研究

多様な分野の研究者がいる

病理学や分子生物学といった様々な専門分野の先生方との交流は、実験の幅を広げ、質の高い解析を行う上で大変有益だと感じています。また、学生支援プログラム等、学生や若手研究者の育成に力を入れている点も素晴らしいと思いました。

目指すところ

がん治療薬を創る研究者

将来は国際的に活躍できる研究者になりたいと考えており、博士課程への進学を希望しています。現在はがん治療薬の創薬に強い関心を持っており、製薬企業への就職を目標としています。

これからもQSTは各種制度を通じて、次世代を担う優秀な人材のキャリア形成を支援していきます。

1 TOPICS

就任挨拶

Executive Director

理事
中山 啓子（なかやま けいこ）

2025年8月、量子科学技術研究開発機構（QST）の理事を拝命いたしました。これまでもQSTが展開する多岐にわたる研究活動について耳にする機会はございましたが、就任後に改めてその研究内容に触れ、「量子」という言葉が包含する領域の広大さに驚嘆するとともに、その責務の重さを痛感しております。

私は医学部を卒業後、短期間ではありますが臨床の現場に携わったのち、主に実験動物を用いた研究に従事してまいりました。細胞が自律的に、あるいは環境の変化に応じてどのように応答・変化するのかを探究し、遺伝子操作マウスの作製や、ヒト遺伝病に関わる遺伝子の探索などにも積極的に取り組んでまいりました。

私が研究している間に起こった生物学・医学分野における最大の成果の一つは、「ヒトゲノムプロジェクト」であると考えています。2000年にヒトの遺伝子配列のドラフトが発表され、世界的な注目を集めました。その後、解析技術の飛躍的な進展により、多くの生物種の遺伝情報が公開され、さらには個人レベルでの遺伝子情報の取得も可能となりました。しかしながら、当時の私は、この成果が将来の生物学に及ぼす影響の大きさを十分に理解することができませんでした。

この経験を通じて、私は、たとえ研究の最前線に身を置いていても、技術や成果が将来何に結びつき、私たちの社会や生活にどのような変革をもたらすのかを見通すことの難しさを痛感し、研究という営みに対して深い畏敬の念を抱くようになりました。

QSTでは、世界最高水準の研究設備を駆使し、世界で唯一無二の研究が日々進められています。すなわち、私たちにしか知り得ない新たな知見が、日々この場で生み出されているのです。これらの成果を科学的にも社会的にも最大限に活かすことこそが、私たちに課せられた使命であると考えております。

この使命を果たすべく、皆さまとともに、創造力と想像力を最大限に発揮しながら、未来を切り拓いてまいりたいと存じます。

Personal Data
趣味：ピアノのレッスンに行くこと
目指している行い：傾聴と共感
苦手な味：カレー

Auditor

監事
角南 明彦（すなみ あきひこ）

7月1日付でQSTの監事に就任いたしました。私は外務省の出身であり、科学技術の分野に携わるのは今回のポストが初めてとなります。日本の期待を背負い、また、世界からも注目される最先端の研究開発に取り組んでいるQSTの監査を担うという重責に身の引き締まる思いです。

着任してからこれまで、勤務先の本部がある千葉の拠点に加え、青森県の六ヶ所村から兵庫県の播磨まで、日本各地に散らばるQSTの研究拠点を回ることもできました。最先端の科学技術研究の現場を訪れ、その進捗や成果を目の当たりにし、空気を感じ、実際に「手にする」経験は、大変新鮮なものでした。QSTの取り組みが、日本の未来の産業創出やエネルギー安全保障、さらには一人一人の安全や健康長寿の実現に繋がるものであること、そして機構全体に漲るモチベーションを、まさに五感で体感する機会となったと思います。同時に、この間、人材の確保や将来に向けた育成をはじめ、QSTが日々向き合っている多様な課題についても各所の関係者から話を聞くこともできました。

様々な課題に対応しつつ量子技術を切り口として日本と世界の未来を形作るQSTの取り組みに、監事という立場で如何に貢献できるかにつきましては未だ模索中の部分が大きいですが、微力ながら力を尽くしてまいりたいと思います。

Personal Data
趣味：お笑い鑑賞
最近の目標：フットサルで怪我をしない
最近の活動：科学技術関連トピックの勉強

2 PRESS RELEASE

日常動作や持久的活動に重要な「遅筋」培養筋肉の作製に成功

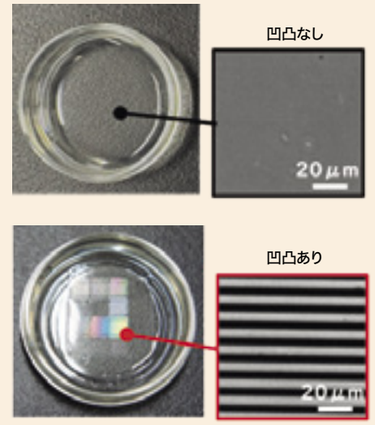
～筋肉の衰えを予防する筋機能の改善法開発に新展開～

筋肉は身体の動きや健康維持に不可欠で、特に「遅筋」は姿勢保持や日常動作に重要な役割を果たします。加齢や病気、不活動によって遅筋が衰えると、長時間の活動が困難になり、生活の質（QOL）が低下します。また、スポーツや転倒による遅筋の損傷も自立生活を妨げる要因となります。こうした遅筋の機能低下を予防・改善する薬剤や再生医療技術の開発には、遅筋の特性を持つ「培養筋肉」が必要ですが、従来の硬く平坦なプラスチック製培養皿ではその作製が困難でした。

そこで研究グループは、筋肉の柔らかさと線維形状を模倣できるゲル材料を、独自の放射線加工技術で開発しました。このゲル上で筋肉細胞を培養した結果、従来の培養皿と比べて、遅筋に必要な収縮運動やエネルギー産生に関わる遺伝子の発現が向上することが確認されました。さらに、筋線維を模倣したゲル形状は、遅筋特性の獲得には直接関与しないものの、筋細胞の整列を促進する効果があり、筋肉組織の再現に有用であることが示されました。

この成果により、従来は困難だった遅筋特性を持つ筋肉細胞の培養が可能となり、フレイル（加齢による筋力低下）を予防・改善する薬剤や、損傷した遅筋の治療法の研究開発が加速することが期待されます。

詳細はこちら

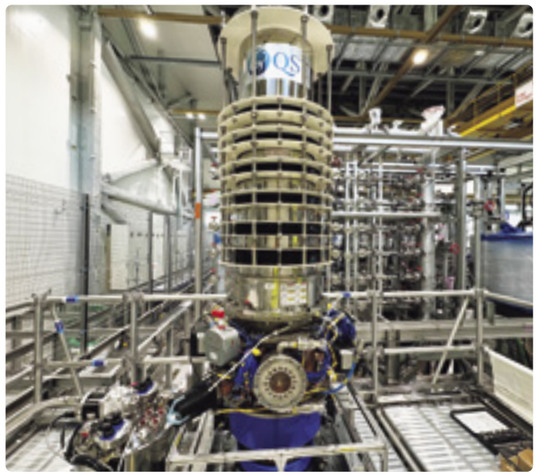


身体の中の環境を模倣できるQST独自のゲル材料

3 PRESS RELEASE

ITER（イーター：国際熱核融合実験炉）のプラズマ加熱用高出力マイクロ波源「ジャイロトロン」初号機の据付けを完了

～ITER初プラズマに向けて大きく前進～



イーターサイト据付け完了後のジャイロトロン1号機

QSTは、南フランスに建設中のITER（イーター：国際熱核融合実験炉）でプラズマ加熱に用いる高出力マイクロ波源「ジャイロトロン」の初号機の据付けを、スケジュール通り完了しました。

同機器と併せて使用する超伝導コイルとの相対位置を、コイルの中心を高精度で計測可能な専用治具を用いて、規定の出力が得られるよう高精度で、据付ける作業です。プラズマを生成して加熱する役割を担うジャイロトロンは、プラズマ運転開始の要となる機器です。今回、ITERに初めて設置された核融合プラズマ加熱装置となりました。この主要マイルストーンの達成によりITERプロジェクトは運転開始へ向けて大きく前進しました（今後、プラズマ運転開始に向けて合計47機を設置予定）。世界に先駆けて、ITERに要求される性能を満たす、核融合の主加熱として期待されるジャイロトロンの製作に成功し、また、世界に先駆けてITERの加熱装置の1号機を設置したことは、同分野における日本の技術的な優位性を示しています。

詳細はこちら

PICK Up
QST NEWS LETTER
No.34

QSTで体験！量子の世界2025
～令和7年度QST研究公開イベント～
を開催します！

開催概要

2025年11月23日（日）に一般の方を対象とした研究公開イベントを開催いたします。このイベントでは、“見えない光のふしぎ”を使って、まるで本物のようなステンドグラスが作れる「実験工作・体験教室」や研究者が自分の研究について説明する「ポスター発表」、知的エンタメ集団QuizKnockとQST研究者によるトークステージ（事前予約制）等、子どもから大人まで楽しめる様々な企画を用意しております。ご興味を持っていただけましたら、ぜひ会場にお越しいただけますと幸いです。

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
イノベーション戦略部研究協力推進課
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
ご寄附いただけます

国立研究開発法人
量子科学技術研究開発機構
National Institutes for Quantum Science and Technology
https://www.qst.go.jp

QST.Japan　@QST_Japan　qst_japan　QST.Channel

QST NEWS LETTER No.34
令和7年10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 国際・広報部 国際・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
制作 株式会社アイワット