

NEW FUTURE



私たちQSTが実現を目指している、「調和ある多様性の創造」による平和で心豊かな人類社会の未来は、どのような世界になっているでしょうか。

QSTの研究開発の成果が実用化された未来像を描いたのが、このイラスト「量子科学技術でつくる私たちの未来」です。私たちの取り組みが皆さんの暮らしにどのように役立つのか、詳しくはQST公式サイトをご覧ください。

これからの10年、QSTは研究開発を一層進め、社会の発展にさらに貢献していきます。次ページから、私たちQSTが目指す10年後の姿をご紹介します。



QST公式サイト
<https://www.qst.go.jp/site/aboutqst/>

2025

未来戦略が描く QSTの新たな未来像

2030

QSTは、理念である量子科学技術による「調和ある多様性の創造」により、平和で心豊かな人類社会の発展に貢献するため、地球規模の課題解決に向けてより一層社会貢献の意識を強く持ち、2050年の社会像を展望しながら、これまで取り組んできた研究開発をSDGs(持続可能な開発目標)の枠組みで捉え直して強力に推進していきます。以下では、QSTが目指す今から10年後の2030年の姿について、想い描きます。

10年後、活力に満ちた職員だけでなく世界中のさまざまな立場の人々がフィジカル空間とサイバー空間に集う、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があります。QSTが中心となって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、それぞれの研究開発分野で、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。

核融合エネルギー研究開発

イーター計画では、日本など参加する世界7極が協力して2025年にファーストプラズマを達成。2035年の核融合運転に向けて順調に進んでいる試験運転と機器整備には、QSTからも多くの研究者や技術者がイーターのある南フランスの現地や六ヶ所核融合研究所(六ヶ所研)のイーター遠隔実験センターなどで参加しています。2020年に完成した那珂核融合研究所のJT-60SAでは、日欧をはじめとする世界中の研究者が実験・解析を行い、先進的なプラズマ制御技術の研究開発が進行中。六ヶ所研では、プラズマ性能を高精度で予測できるシミュレーションの開発と原型炉に向けた大規模R&D(研究・開発)が実施されています。これらの成果を基に、2040年代後半の発電実証を目指して、原型炉建設に向けた議論が産業界を含めて活発に行われています。

太陽エネルギーに依存せず、燃料が無限にあるために持続可能で、しかも、安全な核融合発電が現実のものになろうとしています。この人類究極の一次エネルギーの開発を進めることは、SDGsの目標7「エネルギー」に掲げられた「すべての人々の、安価かつ信頼できる持

2035

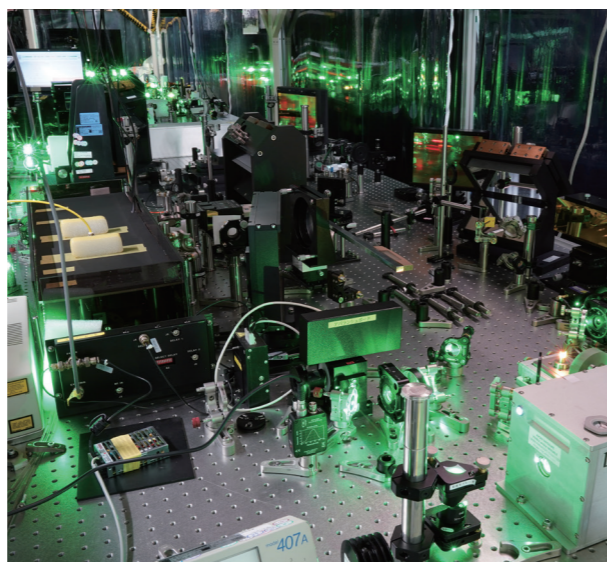


続可能な近代的なエネルギーへのアクセスを確保」への貢献に他なりません。カーボンニュートラルの切り札の一つでもあり、SDGsの目標13「気候変動」への対策にもなります。さらに、核融合技術からスピントロニクス材料などの開発研究や量子生命科学などの基礎研究で大きな果実をもたらしています。高崎量子応用研究所では、スピントロニクスとフォトニクスを融合したスピントロニクス材料研究が進展。多くの革新的材料を創出し、真に実用的な量子コンピューターの開発にも応用を進めています。関西光科学研究所(関西研)は量子メスの加速器をすべてレーザー加速に置き換えるべく研究開発を着々と進め、関西研開発のレーザー加速技術が取り入れられた第5世代の量子メスが実現しています。レーザー加速技術は産業界にも劇的な変革をもたらそうとしています。また、高強度極短パルスレーザー開発で、新しい研究分野が開拓されつつあります。

量子ビーム科学研究開発

官民地域パートナーシップで東北大学青葉山新キャンパスに整備した次世代放射光施設は完成から6年で、早くも創薬や磁性・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で大きな果実をもたらしています。高崎量子応用研究所では、スピントロニクスとフォトニクスを融合したスピントロニクス材料研究が進展。多くの革新的材料を創出し、真に実用的な量子コンピューターの開発にも応用を進めています。関西光科学研究所(関西研)は量子メスの加速器をすべてレーザー加速に置き換えるべく研究開発を着々と進め、関西研開発のレーザー加速技術が取り入れられた第5世代の量子メスが実現しています。レーザー加速技術は産業界にも劇的な変革をもたらそうとしています。また、高強度極短パルスレーザー開発で、新しい研究分野が開拓されつつあります。

トンネルのコンクリートをレーザーで打音して跳ね返ってきた光を



2040

2045

検出することで欠陥部分を自動的に探り出すトンネル検査や、レーザーを用いた非侵襲な血糖値測定は、QST認定ベンチャーによって社会実装され、社会に幅広く役立っています。発見したQSTの研究者の名前から「イナミ効果」と呼ばれるX線の新しい磁気光学効果のメカニズムの解明が進み、物質内部の磁化した小領域である磁区を観察する顕微鏡などへの応用が始まっています。これらの成果はSDGsの目標9「インフラ、産業化、イノベーション」や目標11「持続可能な都市」などが目指した社会の変革を後押しするものです。

量子生命・医学研究開発

量子医科学研究所で開発した量子メス(第5世代)の実証機は、QST病院での治療に用いられ始めました。α粒子放出核種を用いた標的アイソトープ療法も一般の病院に普及。量子メスや免疫治療、炎症制御治療などと併用することによりQOL(生活の質)を維持したがんの治療方法が確立されています。また、認知症の早期診断方法も確立され、その予防方法や治療方法も確立されつつあります。QST病院では「がん死ゼロ健康長寿社会」の実現に向け、分子イメージングや標的アイソトープ療法を利用して診断と治療を同時に行う「セラノスティクス」の構築を進めています。これは、「あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する」としたSDGsの目標3「保健」を大きく推し進めます。放射線医学研究所は名実ともに日本の基幹高度被ばく医療支援センターとしての使命を果たし、安全・安心社会を支えています。放射線障害に対する革新的な治療方法も開発し、応用段階まであと一歩に迫っています。これらの成果は、SDGsの目標3「保健」や目標11「持続可能な都市」の達成に向けた取り組みの一端を担うものです。

量子生命科学研究所を中心とする量子生命拠点では、国内外の優秀な研究者、研究成果を積極的に実用化する企業などが集結し、世界レベルの研究成果やイノベーションを数多く創出しています。生体ナノ量子センサや超高感度MRIIによるがんや認知症などの超早期診断が可能となり、健康長寿社会の実現に貢献。また、生命の営みにお



ける磁気受容や光合成などの量子現象、酵素や受容体などのタンパク質やDNAの機能発現の解明といった生命の根源に迫る研究が、次々に成果を創出。量子生命科学は医学・生物学の中心的存在になっています。成果の一つである超高感度におセンサ技術は、リニア新幹線のセキュリティシステムへの導入など社会システムへの応用を目指す研究開発が進んでいます。これらの研究成果や取り組みは、SDGsが目指した持続可能な社会の実現に多くの目標分野で貢献します。

QSTは国立研究開発法人として、「調和ある多様性の創造」により、平和で心豊かな人類社会の発展に貢献する、という基本理念を研究開発の成果で実現していきます。そのために、量子科学技術に関する研究開発の日本の、ひいては世界の拠点として、目覚ましい発展を遂げていく必要があります。
2050年の日本、そして、世界を展望しながら、人類社会の発展に貢献できるように、これからの10年間、QSTは挑み続けます。

