

## 令和 2 年年頭挨拶

皆様、明けましておめでとうございます。

いよいよ、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・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いきます。これまでの様々な取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。

1 月 6 日の理事長つぶやきで、2050 年には地球連邦が誕生して、現在直面している環境問題、エネルギー問題、食料問題や経済格差問題が解決されて、人々は心豊かな健康長寿社会を享受しているという夢を語りましたが、本日は 10 年後の QST の姿を皆さまと一緒に考えたいと思います。

2030 年、すなわち今から 10 年後の QST には、活気に満ちた職員の皆さんとともに、世界中の多種多様な人々が、フィジカル空間及びサイバー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ています。そして 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。2020 年に完成した QST 那珂核融合研究所の JT-60SA によって得られたプラズマ制御技術の研究開発結果と ITER による実験結果を合わせて 2040 年代半ばに原型炉を日本独自で建設する基本方針も決定され、太陽エネルギーに依存せず、燃料が無限にあり、かつ安全で持続可能な人類究極の一次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磁気受容や光合成などの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るとともに、その一部の成果ががんや認知症の超早期診断技術などに応用されるなど、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。またその成果の一部である超高感度臭いセンサ技術がリニア新幹線などのセキュリティーシステムに組み込まれるなど社会システムにも応用されています。スピントロニクスとフォトニクスを融合したスピン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、真に実用的な量子コンピューター開発にも応用されつつあります。レーザー加速技術も量子メス Ver. 1 に取り入れられるとともに、加速器をすべてレーザー加速に置き換えるべく、研究開発が着々と進んでいます。また高強度極短パルスレーザー開発により新しい研究分野が開拓されつつあります。数年先には 100%レーザー加速による量子メス Ver. 2 のプロトタイプが完成する予定で、産業界にもレーザー加速技術は劇的な変革をもたらそうとしています。量子メス Ver. 1 はすでに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、量子メスと免疫治療や炎症制御治療などと併用することにより QOL を維持したがんの治療方法が確立され、膵臓がんをはじめ様々ながんは過去の病気になっています。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も確立され、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、安全・安心社会を支えています。また高度被ばく医療センターからは放射線障害に対する革新的な治療方法が開発され応用段階まであと一步に迫っています。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。

この初夢に向かって、今、我々はスタートラインに立っています。この夢を現実にするために皆さんと力を合わせて、一步一步、日々精進していきたいと思えます。

次に、今年の話をする前に、少し昨年のことを振り返ってみたいと思えます。昨年は平成から令和へと時代が変わりました。様々な皇室行事が行われ、私も即位礼正殿の儀や大嘗祭に参列してきました。厳かな雰囲気の中、日本文化や伝統の重みを感じるとともに、「己を知り、己を磨き、己に誇りを持つ」ことの意味と重要性を改めて認識しました。ご存知のように、今世界はグローバル化の波と自国第一主義が対立しています。このような時代だからこそ、己に誇りを持つことが今まで以上に重要です。

他人を尊敬し、他人の成功を心から祝福するためには、己に自信が、誇りがなくてはなりません。自分に自信がないと他人の成功は妬みに結びつきます。そして己に誇りを持つためには、常に己を磨く努力が必要です。そして己が育った環境や歴史を知る必要があります。己というアイデンティティをしっかりと有することにより、グローバル化の世界で他文化を理解し、尊重することが可能となります。そして調和ある多様性の創造が可能となります。これは異分野融合による新しい学問の探求や科学技術の推進にも通じます。そのためにも自分自身を磨かなければなりません。自分自身の道を、職務を高いレベルにするためのたゆまない努力をしなければなりません。

QST 自身も、己を知り、己を磨き、己を誇れるようにならなければなりません。常に己を磨き、前を見て進まなければなりません。昨年は、我々QST にとっても変革の年であり、3年後に始まる第二期中長期計画を見据えて大幅な組織変更を行い4月1日に「QST Ver.2」として始動したことは、皆さんご承知のとおりです。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。

それでは、今年への思いについてトピックスを挙げつつ述べたいと思います。

### 【核融合エネルギー部門】

まず、今年最大のイベントを迎える核融合エネルギー部門についてです。

那珂核融合研究所において、2007年から建設を開始した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製作を担当し、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。最初は、日欧でいろいろと意見対立があったと聞いていますが、議論を重ねることで信頼関係を築き、同じ目標を共有出来た今は、ONE TEAMとしてよい協力体制が構築されています。

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。12年というのは研究者にとって長い歳月であり、世代を超えて研究開発を継続していく力には感服します。新たな研究フェーズに移行することにより、若手研究者には活躍の場を広げて欲しいと思います。研究フェーズへの移行に伴い、欧州からはもちろんのこと、ITER機構から

も運転開始より現地にて運転に関わりたいとの強い要請がありました。国内でも、東大のオンサイトラボを那珂研に設置するなど、研究者が集約されつつあります。このように、JT-60SAの運転開始は国内外で多くの注目を浴びており、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年に開始しま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ります。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、いよいよ装置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。

### 【量子技術イノベーション戦略】

次に、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、量子技術を取り巻く世界の潮流が総括され、国が進める科学技術政策として「量子技術イノベーション戦略」が取り纏められましたので、そのことについて触れておきます。主要技術領域に、「量子計測・センシング」、「量子マテリアル」などが設定されるとともに、量子融合イノベーション領域に、「量子生命」が設定され、それぞれロードマップが策定されました。また、基礎研究から技術実証、オープンイノベーション、知財管理等に至るまで一気通貫で行う「量子技術イノベーション拠点（国際ハブ）」を形成するとされています。今年、この戦略が施策として様々な形で具体化されていく年であり、量子科学技術の名を冠するQSTにはその施策を推し進める中核となることが期待されています。

これに応えるべく、QSTとして、特に推進すべきと考える研究開発について述べたいと思います。

### 【量子生命科学領域】

まずは、量子生命科学領域についてです。

昨年、量子生命科学領域を、13のグループ及び併任者も含めて約100名の研究者で新たに立ち上げました。これは、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月に開催されました第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、このような国内外の協力体制やQSTが有する研究開発基盤を強化し、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。令和元年度補正予算の政府案には、**拠点化のための新棟建設と研究施設整備**が盛り込まれており、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。ここでは、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。そのため、令和2年度予算政府案で増額が盛り込まれており、量子生命が新たにテーマとして設定される**光・量子飛躍フラッグシップ (Q-LEAP)**や今年から公募が開始される予定の**ムーンショット**などの外部資金の獲得を積極的に進めていきます。

### 【量子ビーム科学部門】

続いて、量子ビーム科学部門に関してです。

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ンクスを融合した新しい技術分野(**スピンフォトンクス材料研究**)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。

このような量子技術イノベーションを支える技術基盤として、量子レベルでの計測技術や加工技術が重要です。QSTは、量子状態計測に有用な放射光や陽電子ビーム、量子材料創製に用いられるレーザーや荷電粒子ビームの施設など、特色ある量子ビーム施設を保有しています。これらを活用すれば、我が国の量子技術研究の受け皿を拡大

することができます。Q-LEAPや未来社会創造事業、ムーンショット等の枠組みを十分に活用し、単なる量子ビームプラットフォームの提供に留まらず、世界をリードする研究拠点形成を目指した活動を推進します。

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。磁石やスピントロニクス素子等の研究開発、創薬や新たな高活性触媒等の開発など、基礎から応用までの多様なニーズに対応し、科学技術・学術の発展に貢献していきます。QSTが名実ともに量子科学技術研究開発のためのプラットフォームの役割を果たすための大きなステップになると信じています。計画に沿った施設整備の完遂と、量子技術発展に向けた利用計画策定の加速を進めていきます。

### 【SIP推進室】

さらに、SIP事業「光・量子を活用したSociety5.0実現化技術」の管理法人として、サイバーフィジカルシステムの構築の一環で量子技術イノベーション戦略の主要技術領域にも設定されている量子通信・暗号等の研究開発への関与を深めるとともに、既存のQSTの強みをうまくマッチングさせて、この領域にも踏み込んでいきます。

### 【量子医学・医療部門】

次に量子医学・医療部門です。

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）、中固病院（中国）に続き、米国メイヨー・クリニックにて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、昨年からは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（注）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」では、昨年4月に原子力規制庁から指定されました「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。その一環として、今年は我が国の原子力災害医療機能を強化するために、被ばく医療患者の内部被ばく線量評価に重点化した**新高度被ばく医療施設の建設**を進めます。また、建屋の中に整備する肺モニター等の機器についても、令和元年度補正予算政府案に含まれており、これまで高経年化が懸念されていた機器等についても更新し、一度に5人の患者に対応できる施設の整備を進めます。これにより、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。昨年は、大阪で開催されたG20や即位礼正殿の儀など大きなイベントがあり、原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能を果たすべく体制を整備してきました。今年は、東京オリンピック・パラリンピックが開催されるにあたり、QSTとしても体制を整えて対応します。

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。その一環で、**自由診療の増加を図る**などより機動的な運営ができる体制を整備し、**自由診療の収益を「量子メス」プロジェクトの研究開発資金の一部に充てる**ことで、本プロジェクトの実現を加速していきます。

## 【安全】

最後に安全について言及します。

これまで述べた活動を行っていくにあたり、安全が優先であることは言うまでもありません。残念ながら、昨年は千葉地区での**ヘリウムガス破裂事故**と那珂研での**草むらでの火災**が発生しました。特に、千葉地区の事故では、対応の稚拙さや危機意識の欠如など大変憂慮すべき問題が浮き彫りとなりました。幸い大きな事故には至りませんでした。これを契機として捉え、安全意識の再認識と事故対応の体制強化のため

の方策を、ワーキンググループを立ち上げ議論しました。大きな事故が発生すると、社会からの信頼を一気に失い、事業が立ち行かなくなります。事故の発生を未然に防ぐための対策と、事故が発生した場合に被害を最小限に抑えるための対応が重要です。ここで、再度職員の皆さんに、安全意識の再認識を行うとともに、事故発生時等の行動要領を再確認することをお願いします。

最後は、やはりオリンピックにちなんだ話で終わりたいと思います。「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（オリンピズム）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」に共通するものがあります。また、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」と通じるものがあります。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、「己を知り、己を磨き、己を誇る」をモットーに、常に前を向いて、皆様と一緒に夢を求めていきたいと思います。皆様一人一人にとっても素晴らしい年でありますよう祈念しまして、私からの挨拶とさせていただきます。