

National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology

# QST 環境報告書 2021



国立研究開発法人  
量子科学技術研究開発機構

# CONTENTS

1	理事長メッセージ	22	ワーク・ライフ・バランス支援
2	QSTの概要	24	社会貢献への取組
4	QST未来戦略2016	26	環境パフォーマンスの全体像
5	令和元年業務実績に関する主務大臣項目別評定	28	省エネルギーへの取組
6	環境基本方針、環境目標、結果及び評価	30	投入資源
8	新型コロナウイルス感染症への対応について	32	大気汚染物質の測定結果・水資源投入量、排水量
10	Transforming our world QSTとSDGs 2・3・9・11・14・15	33	化学物質等の管理
12	Transforming our world QSTとSDGs 7・9・12・13	34	一般・産業廃棄物、放射性廃棄物の管理資源リサイクル
14	Transforming our world QSTとSDGs 3・9	35	記載事項等対応
16	Transforming our world QSTとSDGs 9・13・14・15	36	意見交換会
18	理事長裁量プロジェクトとシンポジウム		
20	スキルアップ研修・職場環境向上のための取組		

■ QSTについて ■ 社会 ■ 環境

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



持続可能な開発目標 (SDGs) とは、2001年に策定されたミレニアム開発目標 (MDGs) の後継として、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された2016年から2030年までの国際目標です。持続可能な世界を実現するための17の目標・169のターゲットから構成されています。

- 目標1【貧困】** あらゆる場所あらゆる形態の貧困を終わらせる
- 目標2【飢餓】** 飢餓を終わらせ、食糧安全保障及び栄養の改善を実現し、持続可能な農業を促進する
- 目標3【保健】** 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
- 目標4【教育】** すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する
- 目標5【ジェンダー】** ジェンダー平等を達成し、すべての女性および女児のエンパワメントを行う
- 目標6【水・衛生】** すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する
- 目標7【エネルギー】** すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的なエネルギーへのアクセスを確保する
- 目標8【経済成長と雇用】** 包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用 (ディーセント・ワーク) を促進する
- 目標9【インフラ、産業化、イノベーション】** 強靱 (レジリエント) なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る
- 目標10【不平等】** 国内及び各国家間の不平等を是正する
- 目標11【持続可能な都市】** 包摂的で安全かつ強靱 (レジリエント) で持続可能な都市及び人間居住を実現する
- 目標12【持続可能な消費と生産】** 持続可能な消費生産形態を確保する
- 目標13【気候変動】** 気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる
- 目標14【海洋資源】** 持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する
- 目標15【陸上資源】** 陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する
- 目標16【平和】** 持続可能な開発のための平和で包摂的な社会を促進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルにおいて効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する
- 目標17【実施手段】** 持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する

出典：持続可能な開発目標 (SDGs) の詳細 (外務省) ([https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/pdf/SDGs\\_pamphlet.pdf](https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/pdf/SDGs_pamphlet.pdf)) を加工して作成

### 編集方針

QST環境報告書2021は、自らの事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮活動等の取組状況について公に報告するとともに、皆様とのコミュニケーション手段の一つと位置付けて作成しました。なお、環境負荷やそれに係る対策の成果 (環境パフォーマンスデータ) については、経年変化を比較できるような内容としました。QSTの各分野が関係するSDGsの目標がわかるようにページにアイコンを示しました。

報告の対象期間 2020年度：2020年4月1日～2021年3月31日  
(※一部2021年度の情報も含みます)

報告の対象組織 QST全拠点  
参考にしたガイドラインなど ・[環境報告ガイドライン2012及び2018]  
・SDGs (Sustainable Development Goals): 持続可能な開発目標



## はじめに

国立研究開発法人  
量子科学技術研究開発機構  
理事長 平野 俊夫

量子科学技術研究開発機構（量研/QST）は、2021年4月1日で発足5周年を迎えました。発足年の2016年10月に、中長期的な視野に立ち、量研/QSTが目指すべき方向性を「QST未来戦略2016」にまとめました。2019年4月には量研/QSTを取り巻く情勢の変化を踏まえ、「QST Ver.2」として大きな組織改編を行いました。改編の1つの柱である「量子生命科学」は、量子技術イノベーション戦略（統合イノベーション戦略推進会議）における量子技術イノベーション拠点の1つに選ばれ、量研/QST千葉地区がその拠点に指定されました。

発足5周年を迎えたことを機に、「QST Ver.2」を更に推し進めるため千葉地区の組織改編を行いました。これまでの量子医学・医療部門と量子生命科学領域を統合して、「量子生命・医学部門」として新たな体制で再出発しました。部門の下で、量子医科学研究所、放射線医学研究所、QST病院、量子生命科学研究所の4つの組織が、それぞれの分野で世界をリードすべく活動を開始しています。

量研/QSTは、量子科学技術を活用した世界中の人々との協働を介して新たな知の創造や異文化理解・尊重を育み「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していきます。また、環境への配慮を優先事項と位置付け、環境保全に関する法令等を遵守するとともに、新型コロナウイルス感染症対策を行いつつ、エネルギーの節約や環境負荷の低減に取り組み、環境の保全に努めてまいります。さらに、量研/QSTが取り組む研究開発をSDGsの枠組みで捉え直し、社会への貢献をより一層意識し活動を進めてまいります。

これら量研/QSTの活動に対する皆様のご理解とご支援を心よりお願い申し上げます。

# QSTの概要

## 基本理念

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します

## 行動規範

- 【機構の目標】** 放射線医学、量子ビームや核融合分野で培った研究開発能力を生かし、世界トップクラスの量子科学技術研究開発プラットフォームを構築します
- 【グローバルな視野】** 国内外の機関との交流を深め、幅広い視野をもって職務にあたります
- 【多様性の尊重】** 組織の枠を超えて、多様な人々との自由闊達な議論を大切にし、交流・協働を推進します
- 【遵法意識と倫理観】** 法令を遵守し、高い倫理観を持って行動します
- 【安全重視】** 安全を最優先に、社会から信頼される研究開発機関をめざします
- 【地球環境保全】** エネルギーの節約や環境負荷の低減にとりくみ、地球環境保全に努めます
- 【広聴広報】** 国民の声に耳を傾け、広く情報を発信します

## 設立経緯、目指すもの

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構（量研/QST）は、量子科学技術を一体的、総合的に推進するため、2016年4月、放射線医学総合研究所（放医研）の名称を変更し、日本原子力研究開発機構（原子力機構）の一部を移管統合することにより発足しました。

量研/QSTは、量子科学技術に関する研究開発や放射線の人体への影響、被ばく医療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等の業務を総合的に行うことにより、量子科学技術と放射線医学に関する科学技術の水準の向上を図ることを使命としています。

このため、学術的・社会的・経済的インパクトの高い研究開発や国際的イノベーション等の創出による研究成果の最大化を目的として、世界トップクラスの研究開発プラットフォーム、新たな研究開発分野の開拓、放射線防護・被ばく医療の拠点等を目指してまいります。

## 根拠法令・国の方針

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法（平成11年12月22日法律第176号）

国の方針：

(1) 目的

量子科学技術に関する基礎研究及び量子に関する基盤的研究開発並びに放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等の業務を総合的に行うことにより、量子科学技術及び放射線に係る医学に関する科学技術の水準の向上を図ることを目的とする。

（国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第4条）

(2) 業務の範囲

- 1) 量子科学技術に関する基礎研究及び量子に関する基盤的研究開発を行うこと。
- 2) 放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発を行うこと。
- 3) 前2号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- 4) 機構の施設及び設備を科学技術に関する研究開発を行う者の共用に供すること。
- 5) 量子科学技術に関する研究者（放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究者を含む。）を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 6) 量子科学技術に関する技術者（放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する技術者を含む。）を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 7) 第2号に掲げる業務として行うもののほか、関係行政機関又は地方公共団体の長が必要と認めて依頼した場合に、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療を行うこと。
- 8) 科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律（平成20年法律第63号）第34条の6第1項の規定による出資並びに人的及び技術的援助のうち政令で定めるものを行うこと。
- 9) 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。

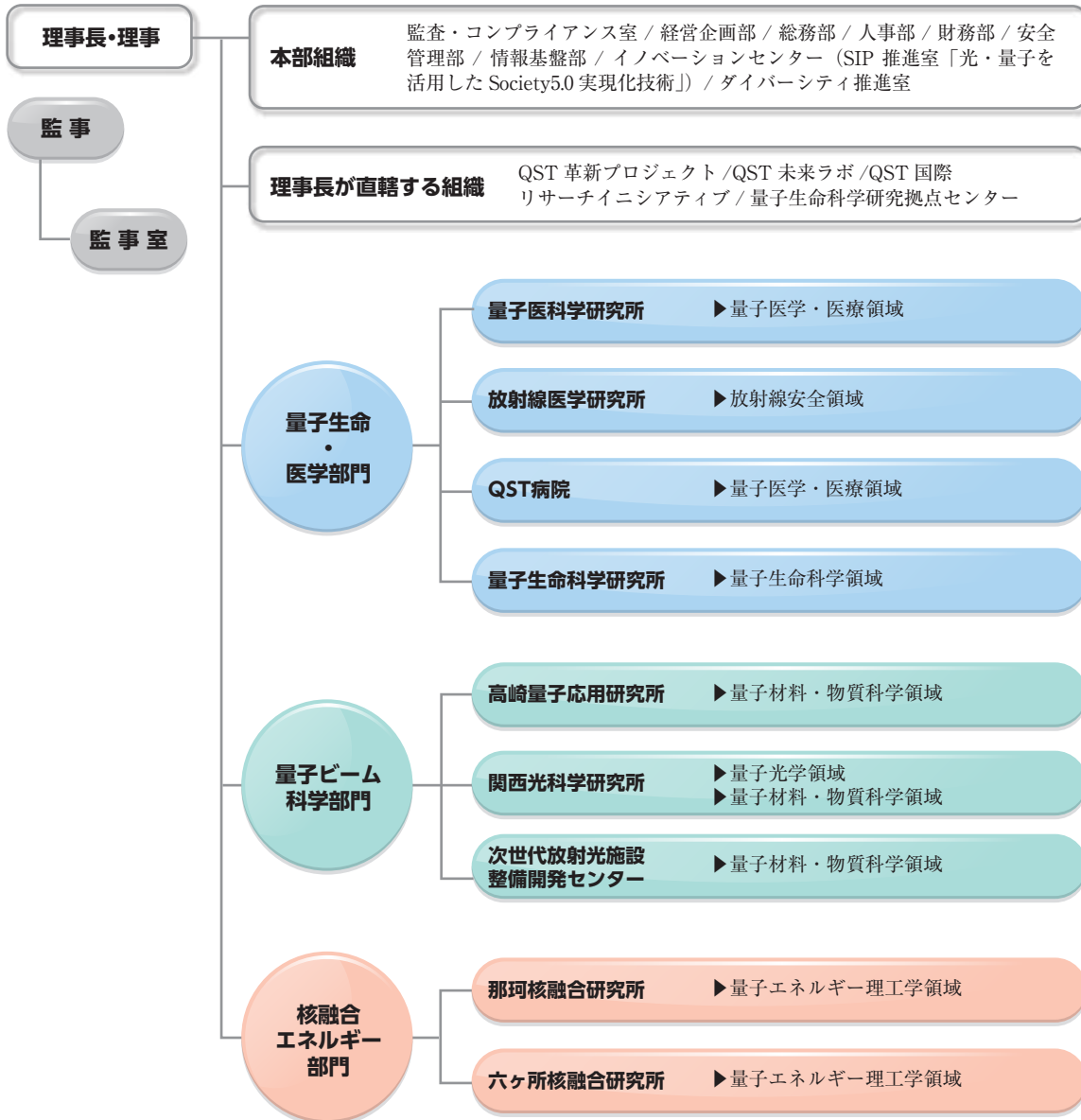
（国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第16条）

## 沿革

- 1957年7月 放射線医学総合研究所発足
- 2001年4月 独立行政法人放射線医学総合研究所発足
- 2015年4月 国立研究開発法人放射線医学総合研究所へ改称
- 2016年4月 国立研究開発法人放射線医学総合研究所に国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の一部を統合し国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構発足

## 組織体制図

(2021年4月)



**役職員数** (2021年4月現在)  
**役員** 6名  
**常勤職員** 1,318名 (任期制職員含む)  
 (男性:980名、女性:338名)

**予算情報** (2021年度)  
**収入予算額** 453億円  
 (施設整備費補助金、核融合関係補助金、次世代放射光関係補助金、原子力災害対策事業費補助金及び SIP 業務経費を含む)  
**支出予算額** 453億円

# QST未来戦略 2016



## QST未来戦略 10箇条

- 1) 放射線・量子ビームと物質や生命との相互作用における物理過程（エネルギー）、化学過程（生活）、生物過程（命）に関する理解や研究開発において世界トップクラスに位置していることと、量子ビーム関連研究施設・ネットワークや臨床研究病院を有しているというQSTの強みをさらに強化しつつ、拠点や研究分野の壁を乗り越えて、研究開発における「調和ある多様性の創造」をQST内に実現する。「量子エネルギー理工学」、「量子材料・物質科学」、「量子生命科学」、「量子医学・医療」等の分野で世界を先導し、世界トップクラスの量子科学技術研究開発プラットフォーム構築を志す。
- 2) 量子科学技術分野の研究シーズを探索し萌芽の研究として育てる。さらにQST未来ラボを設置し拠点や分野横断的な融合領域、例えば量子生命科学等の新たな研究分野の地平を切り拓き、世界に冠たる“QST”として先導的な役割を果たしていく。
- 3) 得られた成果を広く社会に還元するために、大学や産業界を含む研究機関や行政機関との人材交流や共同研究など、産学官連携活動を積極的に推進しイノベーションハブとしての役割を担い、共創を誘発する場を形成する。
- 4) QST放射線医学総合研究所病院を「臨床量子医学・医療研究開発病院」として位置付け、量子線がん治療、被ばく医療、そして将来的には、標的アイソトープ治療や精神・神経疾患の診断・治療、ビッグデータや人工知能技術を利用した治療成績予測、さらには革新的な研究成果の臨床応用を推進する。
- 5) 法律に基づく国の指定公共機関等として、これらの調査研究・事業を着実に進めるとともに、人材の枯渇が懸念されているこの分野において人材育成・研修を強化する。
- 6) 量子科学技術による世界中の人々との協同を介して新たな知の創造を築く。また、ITER機構、UNSCEAR（原子放射線の影響に関する国連科学委員会）やIAEA（国際原子力機関）などの国際機関、海外大学や研究機関との連携を推進する。これらの活動を介して異文化理解・尊重を育み「調和ある多様性の創造」を推進し、世界のイノベーションを先導するとともに、我が国はもちろん平和で心豊かな人類社会の発展に貢献する。
- 7) 「基礎研究、応用研究、開発研究、社会への還元あるいはそれらのスパイラルな発展、そして基礎研究への再投資」の未来を見据えたポジティブサイクルを確立することにより人材育成・確保や財源確保を図るとともに持続的な発展基盤を築く。そのための財務戦略や知財戦略を策定する。
- 8) 構成員全員が澁刺としてQSTの理念と志を遂行し、個々の構成員の努力が反映されるような評価制度や柔軟な人事制度を確立する。
- 9) QSTの理念・志・活動や成果が広く社会に認知され、その理解が深まるように社会への情報発信を強化する。また構成員全員がQSTの理念・志・運営方針を共有できるようにQST内への情報発信や関連な議論を推進する。
- 10) 安全管理やリスク管理なくしてはQSTの理念と志を実現することは不可能である。遵法意識と高いレベルの倫理観、安全重視や地球環境保全に最大限の配慮を行う。

## 第1期中長期計画（2016年4月1日～2023年3月31日、全文より抜粋）

「国立研究開発法人放射線医学総合研究所の一部を改正する法律（平成27年法律第51号）」に基づき、平成28年4月1日より、国立研究開発法人放射線医学総合研究所（以下「放医研」という。）に、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）の一部業務を移管・統合することで、新たに量子科学技術と放射線医学の推進を担う研究開発法人とするため、名称および業務の目的と範囲を変更し、機構とすることとなった。

放医研は、昭和32年の創立以来、放射線と人々の健康に関わる研究開発に多分野の学問を糾合して総合的に取り組む、国内で唯一の研究開発機関として、放射線医学に関する科学技術の水準の向上と、その成果の社会還元を目指して活動してきた。

一方、原子力機構は、我が国における原子力に関する唯一の総合的な研究開発機関として、平成17年10月に発足し、国の原子力政策や科学技術政策に基づき、事業を進めてきた。文部科学省が示した「日本原子力研究開発機構の改革の基本的方向（平成25年8月日本原子力研究開発機構改革本部）」を受け、そのうち、多様な放射線利用を通じて科学技術の新分野開拓や産業等を支えることが期待される「量子ビーム応用研究開発」の一部事業及び将来のエネルギー源開発を国際共同研究プロジェクトで目指す「核融合研究開発」の事業について、放医研と統合することとなった。

さらに、放医研及び原子力機構は、平成23年3月11日の「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故」（以下「東京電力福島第一原子力発電所事故」という。）以降は、事故からの復旧対策、復興に向けた取組への貢献を積極的に行ってきた。

機構は、放医研及び原子力機構がこれまでの中期目標期間に得られた成果に基づき、「第5期科学技術基本計画（平成28年1月22日閣議決定）」にある科学技術政策や、「健康・医療戦略（平成26年7月22日閣議決定）」にある世界最高水準の医療の提供に資する研究開発等に関する施策を踏まえて事業を行うとともに、「災害対策基本法（昭和36年法律第223号）」及び「武力攻撃事態等及び存立危機事態における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律（平成15年法律第79号）」に基づく指定公共機関として、関係行政機関や地方公共団体からの要請に応じた原子力災害時等における我が国全体の拠点としての貢献、あるいは、「国立研究開発法人放射線医学総合研究所見直し内容（平成27年9月2日原子力規制委員会）」により技術支援機関として原子力災害対策・放射線防護及び高度被ばく医療に係る研究等の実施を期待されている。

これらを踏まえて、「放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等」、「量子ビーム応用研究開発」及び「核融合研究開発」及びそれらに関連する業務を実施する。

研究開発の実施に当たっては、我が国全体の量子科学技術分野と放射線医学分野の研究開発成果の最大化を図るため、蓄積されてきたノウハウ・知見を基盤として、積極的に外部資金も活用し、国際的な研究開発動向や社会の要請に応える研究開発を行うとともに、機構内において融合的な研究開発も戦略的・積極的に行い最先端の研究開発領域を立ち上げ、活力と競争力の高い法人を目指す。さらに、先端的な研究施設・設備の共用を進めるとともに、国内外の機関との連携を強め、人材育成の推進や知的財産の整備等、量子科学技術や放射線医学に関する成果の発信に努め、社会の求めに応じた研究成果の還元を図る。

また、業務の実施に当たっては、内部統制を強固にし、職員にコンプライアンスの徹底を図るとともに、常にPDCAサイクルを回すことで、透明性の高い機構経営を行う。

### 令和2年度業務実績に関する主務大臣項目別評定

令和2年度評価単位			大臣評価※	
総合評定			A	
項目別評定	No.1	量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発	B	
	No.2	量子生命科学に関する研究開発	A	
	No.3	放射線の革新的医学利用等のための研究開発	A	
	No.4	放射線影響・被ばく医療研究	B	
	No.5	量子ビームの応用に関する研究開発	A	
	No.6	核融合に関する研究開発	A	
	No.7	研究開発成果の普及活用、国際協力や産学官連携の推進及び公的研究機関として担うべき機能		B
		I.2.研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進		(B)
		I.3.国際協力や産学官の連携による研究開発の推進		
		I.4.公的研究機関として担うべき機能		
(1) 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		(A)		
(2) 福島復興再生への貢献		(A)		
No.7	(3) 人材育成業務		(B)	
	(4) 施設及び設備等の活用促進		(B)	
	(5) 官民地域パートナーシップによる次世代放射光施設の整備等		(A)	
No.8	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき事項	B		
No.9	予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画	B		
No.10	その他業務運営に関する重要事項	B		

※評定区分は原則としてS,A,B,C,D（Bを標準とする）

※括弧付の評定は補助評定を示す。〔評定の詳細は右のQRよりご覧ください。〕



# 環境基本方針、環境目標、結果及び評価

QSTでは、理事長が定める環境基本方針のもと、理事を議長とする環境委員会において、環境目標を定めて環境配慮活動に取り組んでいます。環境委員会は、本部の部長及び各研究所の所長で構成され、年2回開催しています。

新型コロナウイルス感染拡大防止やコピー用紙の削減のためWeb会議形式で開催しました。

## 2020年度環境基本方針

事業運営に当たっては環境への配慮を優先事項と位置付け、環境保全に関する法令等を遵守するとともに、安全確保を図りつつ、地球環境の保全に努める。

## 【2020年度環境目標及び達成状況】

項目	2020年度の目標	2020年度の達成状況
省エネルギーの推進	2020年度エネルギー消費原単位について、量研全体として、2016年度を開始年度とした5年間の平均に対し、1%以上削減する。 または、2020年度電気需要平準化評価原単位について、2016年度を開始年度とした5年間の平均に対し、1%以上削減する。	エネルギー消費原単位について、量研全体として、2016年度を開始年度とした5年間の平均に対し、 <b>3.3%削減</b> を達成しました。 電気需要平準化評価原単位について、2016年度を開始年度とした5年間の平均に対し、 <b>3.2%削減</b> を達成しました。
環境保全の促進	環境への影響事故発生ゼロを達成する。	環境への影響事故はありませんでした。
グリーン調達	特定調達物品等は、調達目標を100%とする。	特定調達物品等は、調達目標である100%を達成しました。

## 環境目標の結果及び評価

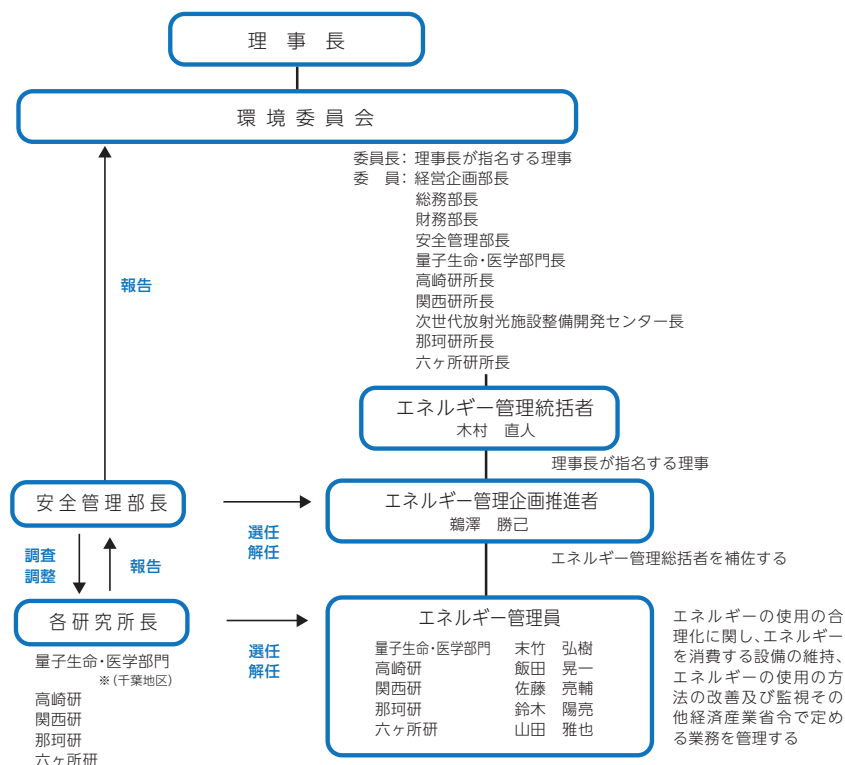
エネルギー使用量は、前年度比5.9%の増加となりましたが、特定事業者として目標とされている中長期的にみたエネルギー消費原単位又は電気需要平準化評価原単位についてそれぞれ3.3%削減、3.2%削減となり目標を達成しました。環境目標を達成できたのは各研究所の省エネへの努力や取組の成果であり、今後も省エネルギーに努めます。

また、経済産業省が公表している事業者クラス分け評価制度も引続きSクラス（省エネが優良な事業者）として認定されました。今後も環境配慮活動に適切に取り組んでいきます。

※ QSTは、2018年4月に発足したが、統合以前のそれぞれの拠点での原単位を適用する。

## 環境配慮活動に関する管理体制図

2021年4月現在





環境に関する拠点等独自の活動

拠点名	項目	概要
量子生命・医学部門	ピークカットの実施	空調機の電気式熱源機器をガス式熱源機器に切り替え、ピークカットを実施した。
高崎研	イオン照射研究施設他蛍光灯のLED化	イオン照射研究施設の電子照射準備室の照明器具(22台)、ボイラ棟事務室(5台)、コバルト棟誘導灯(4台)をLED照明に交換した。建家照明の電力使用量を削減し節電効果をあげた。
	群馬県環境GS認定制度の認定(継続5年目)	環境GS(Gunma Standard)認定制度は、群馬県内に事業所を置く事業者が、温室効果ガスを持続的に削減するための計画を立て、実行、点検、見直しを行う体制を整備し、これを組織的に運用することを支援するもので、その事業者として群馬県から継続認定(2020年6月30日)された。
関西研(木津・播磨)	空調機の平日、休日の夜間停止	2016年度より、木津地区では実験棟小実験室の空調機を、使用状況や停止による温湿度測定結果を研究者と確認し、24時間連続運転から平日、休日の夜間停止に変更している。さらに、2020年度は木津・播磨両地区において、夏季及び年末年始の期間で空調機停止を実施した。
関西研(木津)	照明器具のLED化	計算・先端情報センター棟、多目的広場の照明器具を更新するに当たり、LED照明に交換した。
六ヶ所研	不必要な照明の消灯	トイレ、階段の照明については、人感センサー付きとし、人がいない場合に不必要な照明を消灯することにより、節電に努めている。
	照明のLED化	外灯20基をLED照明に更新し、新棟にはLED照明を導入した。



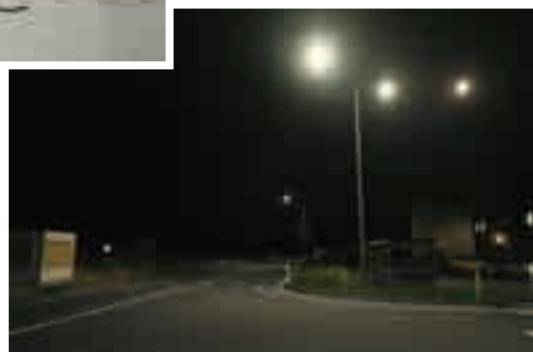
高崎研：イオン照射研究施設他蛍光灯のLED化



高崎研：群馬県環境GS認定制度の認定(継続5年目)



六ヶ所研：LED照明の導入



六ヶ所研：構内外灯のLED化

# 新型コロナウイルス感染症への 対応について

量研/QSTは、国の対策・方針及び自治体の要請等を踏まえ、新型コロナウイルス感染症の拡大防止に最大限の努力をしてきました。

理事長を本部長とした量研新型コロナウイルス感染症対策本部を設置し、状況に応じて感染拡大防止策等を速やかに決定し、それらをイントラネット等の機構ネットワークを活用して職員に迅速に周知徹底・情報共有を図り、組織的に確実な防止策等が実行できる体制を構築しました。また、職場内や出張等における感染防止に極めて効果的な在宅勤務や遠隔地間のオンライン会議等を導入するために、機器・システム整備に加え、業務規則の改訂等の制度整備を迅速に行いました。さらに、厚生労働省から配布された接触確認アプリCOCOAについては、感染の早期発見、感染拡大防止を行う上で有効なことから、危機管理の一環として積極的な利用を職員に推奨しました。

具体的な対応として、新型コロナウイルス感染症専門家会議から提言された「新しい生活様式」の実践例に示される、社会的距離の確保、3密の回避、在宅業務の拡充、時差出勤等制度活用の促進、オンライン会議の積極的な活用等の感染防止行動並びにアルコール消毒、マスクの着用、咳エチケット等の感染防止対策の徹底・意識醸成に努めてきました。新規に整備したシステム及び既存のスケジュール管理・ファイル共有システム等を積極的に活用・併用することにより、人の移動に制約が課せられる状況下においても、多拠点にまたがる量研/QSTの

業務活動を着実に遂行してきました。これらシステムは、研究者同士の個別的なミーティングに加え、国内外の様々な研究セミナー・学会の開催・参加にも有効に利用され、感染リスクの低減に留まらず、量研/QSTの研究活動の推進や研究成果の発信等の在り方、働き方改革にも大きく影響を与えています。

新型コロナウイルス感染症のような新興感染症への対応を含めた量研/QSTとしての働き方改革を見据え、種々の業務改革を推進するためのワーキンググループを立ち上げました。セキュリティを確保したクラウド化によるインフラ整備、電子印を含めた文書手続きの電子化等、多様な勤務形態を実現するために必要な具体的方策について検討を開始し、その一部のシステムについては試験運用を実施しています。





多くの患者様が来院されるQST病院においては、院内感染防止対策の策定、外来再診の電話対応等の取組を行うとともに、外来患者と入院患者の動線分離のための施設整備等を実施しました。量研/QSTが有する大型の実験施設においては、国の公募事業「先端研究設備整備補助事業」等を活用して、実験設備・機器の遠隔化・自動化（DX\*化）を進め、感染予防を考慮した研究環境の整備等を実施しています。国際協力を進めるイーター計画では、加熱装置の実規模試験施設（NBTF）の建設地であるイタリアへの派遣が出来なくなったため、現地と協力して試行錯誤した結果、日本から遠隔で効果的・効率的に作業を指示できる試験検査体制を構築しました。



QST病院の様子



イーター計画におけるNBTF遠隔試験の様子

量研/QSTは、今後も新型コロナウイルス感染症の拡大防止に努め、科学技術・人類社会の発展に貢献する研究成果の創出を目指していきます。

\*DX（デジタルトランスフォーメーション）：ICTの浸透が人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させること

# Transforming our world

## QSTとSDGs

### 量子生命・医学部門



QST発足5周年を機に更なる発展を遂げるため2021年4月に量子医学・医療部門と量子生命科学領域を統合して発足しました。量子医科学研究所はがん死ゼロ健康長寿社会を目指し、次世代重粒子線がん治療装置の量子メスや標的アイソトープがん治療の研究開発、次世代PETなどのイメージング技術の高度化による認知症などの診断・治療の研究開発を行い、QST病院はこれらの成果を社会実装します。放射線医学研究所は放射線被ばくなど放射線事故に対応する日本の中核拠点としての役割を果たすとともに、放射線の人体への影響や放射線防護などの研究を先導し、国際原子力機関（IAEA）などの国際機関と連携して世界の安全に貢献します。量子生命科学研究所は国内外の関連分野の研究者との連携を強化しつつ、量子論や量子技術に基づく生命現象の解明と医学への展開を進めていきます。

### 量子ビーム科学部門



量子ビーム技術に加えてスピントロニクスとフォトニクスを組み合わせたスピノットロニクス技術を駆使して、Society 5.0に向けたデジタル革新に求められる省電力・高速・大容量の革新的なチップの開発に取り組んでいきます。また、レーザーの応用研究を進め、量子メス用のレーザー加速器の開発やレーザー打音によるトンネル検査、レーザーを用いた非侵襲な血糖値測定等の社会実装を目指します。さらに、官民地域パートナーシップで進める軟X線領域に強みを持つ次世代放射光施設について、パートナー側の代表である一般財団法人光科学イノベーションセンターと連携して、令和5年度の完成を目指し建設を進めていきます。

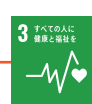
### 核融合エネルギー部門



世界7極で進めるイーター計画と日欧で実施するBA活動を中心に核融合エネルギーの早期実現に取り組んでいます。イーター計画ではQST製作の超伝導トロイダル磁場コイルの納入を始め、2020年にはイーター本体の組み立てが開始されました。BA活動における日欧の共同作業により完成したJT-60SAはファーストプラズマに向けて調整を進めています。また、BA活動では、原型炉の設計検討や材料開発のための中性子源の開発などを進めています。イーター計画とBA活動の成果を基盤に、2040年代後半の原型炉での発電実証を目指します。

## 「SDGs 11.住み続けられるまちづくりを」

### 高度被ばく医療線量評価棟の完成



QSTは原子力規制委員会から指定された基幹高度被ばく医療支援センターとして、我が国の被ばく医療体制の強化に貢献し、人々の安全・安心な生活を支援しています。被ばく医療体制の強化の一環として、千葉地区に建設していた高度被ばく医療線量評価棟（線量評価棟、写真）が2021年3月に完成しました。線量評価棟は、特にアクチニド核種による内部被ばく線量測定の機能に重点を置いた施設です。肺モニタと精密型ホールボディカウンタを統合した体外計測装置やバイオアッセイ（排泄物等の生体試料の放射化学分析）を行うための種々の最新装置が導入されています。今後は、我が国の基幹高度被ばく医療支援センターとして、線量評価棟を被ばく医療に関わる専門人材の育成や被ばく事故対応に資する線量評価技術開発の中核拠点とすべく、同施設を運用していきます。なお、線量評価棟は原子力規制庁の原子力災害対策事業費補助金により建設されました。

【量子生命・医学部門 放射線医学研究所】

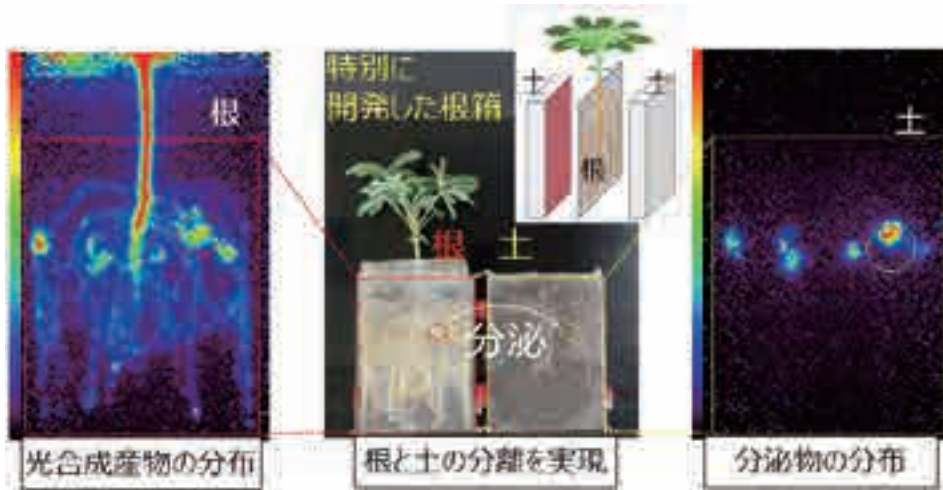


## 「SDGs 2.飢餓をゼロに」



### 植物の根と微生物が土の中で繰り広げる営みを観察

植物の根はその周辺環境と互いに影響し合う空間（根圏）で養分を獲得していることが知られており、「根圏」は食糧危機を救うカギです。本研究では、植物体内の目に見えない元素の動きを追跡できるRIイメージング技術を開発し、地中の根が土と微生物に分泌物を介して働きかけている様子を撮影（図）することに世界で初めて成功しました。この革新的な観察手法を用いて植物の養分獲得能力の解明を進め、少ない化学肥料でも十分な生産性が確保できる栽培技術の実現など、環境にやさしい持続的な農業の発展に貢献していきます。  
【量子ビーム科学部門 高崎量子応用研究所】



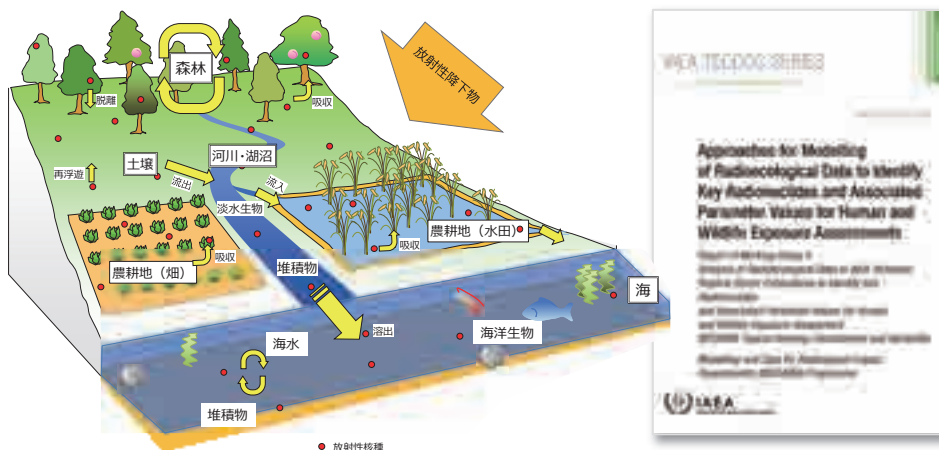
## 「SDGs 14.海の豊かさを守ろう」 「SDGs 15.陸の豊かさを守ろう」



### 放射性核種の環境中の動きを監視

人が作り出す汚染物質によって自然の豊かさが失われないようにするため、環境中の汚染物質の動きを知り、将来に渡って環境に影響を及ぼさないかを監視する必要があります。QSTでは特に放射性物質に着目し、その挙動や影響に関する研究を推進しています。東京電力福島第一原発事故で放出された放射性物質について、海域や陸域環境中の動きを知ることもその一つです。IAEAと協力して、環境中に放出された放射性セシウム等の動きを数値化し、IAEAの技術資料No. 1927として報告を行いました（2020年10月、図）。これらのデータは、自然の豊かさだけでなく人の放射線防護にもつながる貴重なものです。

【量子生命・医学部門 放射線医学研究所】



# Transforming our world

## QSTとSDGs

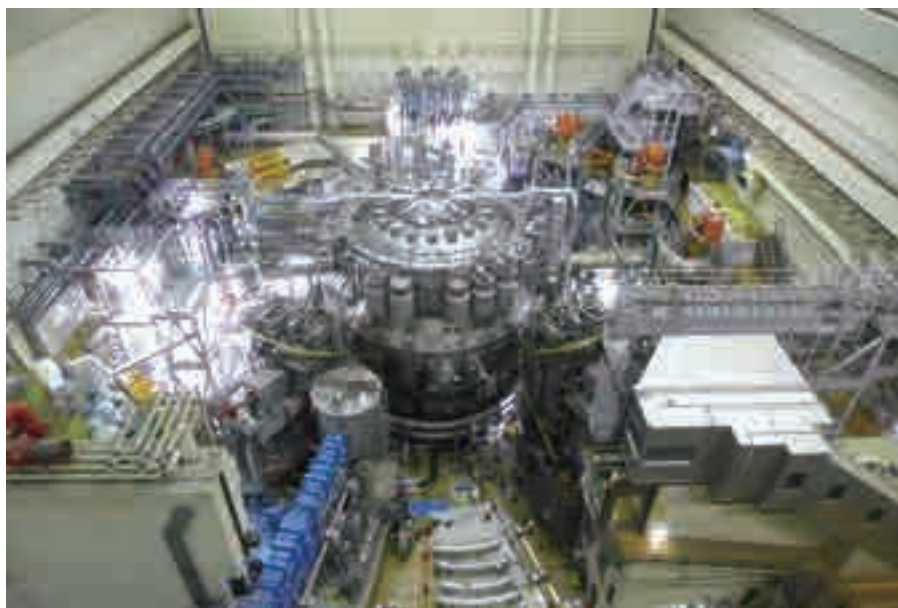
### 「SDGs 7.エネルギーをみんなに そしてクリーンに」

#### 核融合発電を目指して研究を進めるJT-60SA



核融合エネルギーは、発電の過程で地球温暖化の原因と考えられる二酸化炭素を排出しない、地球環境に優しいエネルギー源です。また、化石燃料を使用せず、燃料が海水の中に豊富にあることから、燃料の確保に地域的な偏りがないことも特徴です。核融合発電は、原理的に安全性が高く、高レベル放射性廃棄物を発生しないなどの利点があり、人類社会の恒久的な持続的発展へ貢献し得るエネルギー源として期待されています。

QSTでは、この核融合エネルギーの早期実現を目指して、超伝導核融合実験装置「JT-60SA」（写真）の建設を、日欧共同で進めてきました。那珂核融合研究所では、前身の装置であるJT-60を改造して、2007年から建設を進め、日本と欧州のチーム約250名が建設に携わり、様々な技術課題を克服して2020年にJT-60SAを完成させました。現在は、本格稼働に向けて、装置の基本性能を確認する統合試験運転を進めています。また、本格的な実験運転に向けた装置増強として、プラズマ加熱実験に必要な機器の設計及び整備にも並行して取り組んでいます。JT-60SAは高さ16m、幅20m、重量約2600トンの装置で、現在、世界最大の核融合超伝導トカマク装置です。今後、JT-60SAでは核融合プラズマの研究やプラズマ制御技術の開発を行うとともに、今後の核融合研究開発を担う人材の育成を行います。JT-60SAを用いた研究により、核融合発電の実用化に向けて必要となる核融合炉の設計や運転について多くの知見を生み出していきます。QSTは、世界最先端の核融合研究拠点として、世界をリードする研究成果を創出するとともに、環境に優しいエネルギー源の実現に貢献していきます。【核融合エネルギー部門 那珂核融合研究所】

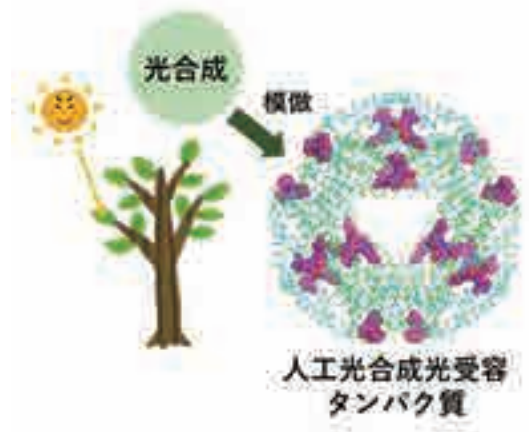


## 光合成のしくみを理解して地球に優しい新技術を創出



植物は光合成により光エネルギーを化学エネルギーに変えて、デンプンなどの有機物をつくっています。植物内のほぼ100%に達する高効率なエネルギー伝搬には、量子効果が関連していると考えられています。QSTでは、光合成を高効率に行うための役割を担う光合成光受容タンパク質（図）に着目し、光エネルギーを有効活用するための研究開発を行っています。具体的には、光合成光受容タンパク質を人工的に作製し、レーザーなどの量子技術で分析を進め、分子の中で起こる量子的な電荷・エネルギーの移動や挙動の解明に取り組んでいます。光合成のしくみを理解することで得られた知見により、光合成を模倣した材料を創造し、将来的に光エネルギーを利用した地球に優しい新技術を開発することを目指しています。

【量子生命・医学部門 量子生命科学研究所】



## 「SDGs 12.つくる責任 つかう責任」



## 環境に優しいリチウム循環型社会の実現に向けて

核融合炉の燃料製造に必要となるリチウムの安定確保を目指して、QSTでは、イオン伝導体をリチウム分離膜として利用するイオン伝導体リチウム分離法（LiSMIC）を開発し、海水からリチウムを回収する革新的な基盤技術を確立しました。この技術は今後、モバイル端末に加えて電気自動車の普及によりさらに需要が増加すると考えられるリチウムイオン電池のリサイクルにも適用可能で、環境に優しいリチウム循環型社会の実現に向けた研究開発も進めています。2018年に「超高純度リチウム資源循環アライアンス」を形成し、現在同アライアンスにおいて民間企業と協力して電気自動車用の大型リチウムイオン電池リサイクルに関する技術開発に取り組んでいます。廃車となった電気自動車に搭載されていたリチウムイオン電池が新たな電気自動車用のリチウムイオン電池の原料として生まれ変わる（図）という、リチウムの自給自足を実現することで、革新的な資源循環社会の創造を目指します。【核融合エネルギー部門 六ヶ所核融合研究所】



# Transforming our world QSTとSDGs

## 「SDGs 3.すべての人に健康と福祉を」

### がん死ゼロ健康長寿社会を目指した重粒子線治療



QSTは重粒子線がん治療のパイオニアとして、がん死ゼロ健康長寿社会の実現に向けて、同治療の高度化と普及のための取り組みを行っています。1980年代初頭に悪性腫瘍（がん）による死亡率が国内の死亡原因の第一位になり、その後の増加が予想されたことから、政府は緊急対策として「対がん10か年総合戦略」（1984年～1993年）を策定しました。その一環で、QSTの前身の放射線医学総合研究所に、世界初の医療目的の重粒子加速器として重粒子線がん治療装置「HIMAC」が建設され、1993年10月に完成しました。1994年に臨床試験として始まった重粒子線がん治療は、2003年に高度先進医療（現在、先進医療）に承認されました。

QSTは重粒子線がん治療の普及のため、小型装置の開発や国内外への技術指導・支援を行ってきました。2004～2005年に加速器小型化の要素技術開発を行い、HIMACの3分の1規模になった小型普及機の1号機が2010年3月に群馬大学で治療を開始。2013年8月に2号機が佐賀県、2015年12月に3号機が神奈川県、2018年10月には4号機が大阪府で治療を始めました。

2021年2月、5号機となる山形大学医学部東日本重粒子センターが治療を開始しました。山形大学医学部が2004年に計画を開始して以降長きに渡る検討が実った施設です。従来の小型普及機の流れを受け継ぐとともに（写真1）、QSTの新たな研究成果として、QSTにある重粒子線回転ガントリーよりも小型化した回転ガントリーを実現（写真2）。固定ポートとガントリーの計2室の治療室では、QSTが開発した高速3Dスキャニング照射技術が用いられています。

QSTは2006年以降、QST病院で山形大学の医師の指導を行うとともに、加速器や治療計画等に関しても研究者を受け入れて指導してきました。

現時点で、2002年に治療を開始した兵庫県も含む国内7施設で重粒子線治療が実施されるところまで普及が進みました（図1）。しかし、「いつでもどこでもだれでも」を実現するためには、一般の放射線治療室にも

設置可能なサイズまで、もう一段の小型化が必要です。そこで、QSTの技術を結集し、HIMACの40分の1と超小型の次世代重粒子線治療装置「量子メス」（図2）を開発中です。

【量子生命・医学部門 量子医科学研究所】



図1：国内の重粒子線がん治療施設



図2：超小型次世代重粒子線がん治療装置「量子メス」



写真1：主加速器 シンクロトロン（山形大学提供）



写真2：回転ガントリー照射室（山形大学提供）

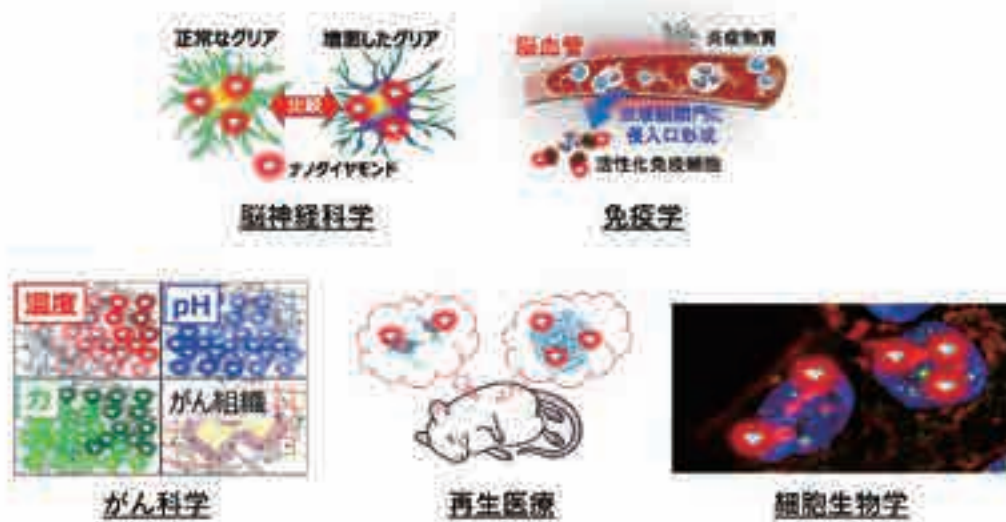


## 量子の特性を利用した計測技術の開発で健康長寿社会の実現に貢献



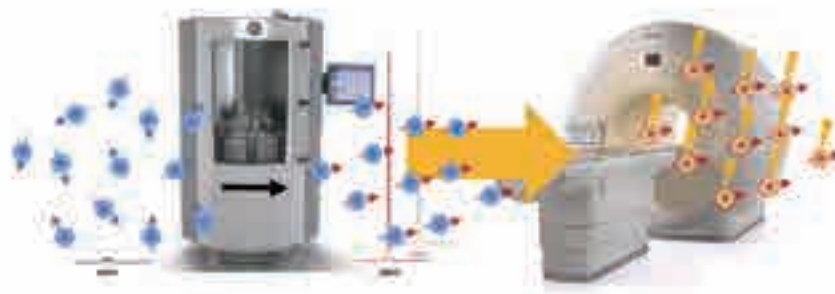
生体内の情報を高感度で得られる生体ナノ量子センサや超偏極MRI / NMR装置の技術開発を進め、医療や創薬の分野に応用することで、すべての人々の健康維持に貢献します。

生体ナノ量子センサの材料は主にダイヤモンドや炭化ケイ素で、これらの結晶中に不純物として窒素が存在すると、その隣に空孔ができることがあります。これを「NVセンター」と呼びます。NVセンターには、周辺環境の温度、電場、磁場、pHなどのごくわずかな変化を敏感に検知して量子状態が変わる特性があります。この特性を利用し、生きた細胞内や細胞内小器官の詳細な情報を高感度、かつ、リアルタイムに得ることができるセンサを開発しました。また、NVセンターの中の電子には磁石としての性質があり、これを利用して1分子のタンパク質が回転する動きを捉えることにも成功しました。今後、生体ナノ量子センサを脳神経科学、免疫学、がん科学、再生医学分野の研究に用いることで（図）、病気のメカニズム解明や創薬などに役立てていきます。



MRI / NMR装置は、ともに強い磁石の力で整列させたごく一部の原子核の動きを受け取って画像にしています。この時、整列して信号を出す原子核の数は、10万個に1個しかないとも言われ、感度が低いために目的の分子がどのように分布し、代謝されていくかを可視化することが困難でした。そこで、原子核の整列を極端に偏らせ、超偏極技術により信号を出す原子核の数を増やすことで信号強度を1万倍以上高める「超偏極技術」の開発（図）を進めています。信号強度を高めた薬剤（センサ分子）を生体内に投与し、MRIで撮影することで、薬剤の分布と代謝の情報を得ることができ、ガン細胞に特有の代謝反応などを可視化できるようになります。超偏極技術の実現により、生命科学の進展に貢献し、医療分野への応用を推進していきます。

【量子生命・医学部門 量子生命科学研究所】



超偏極技術の開発

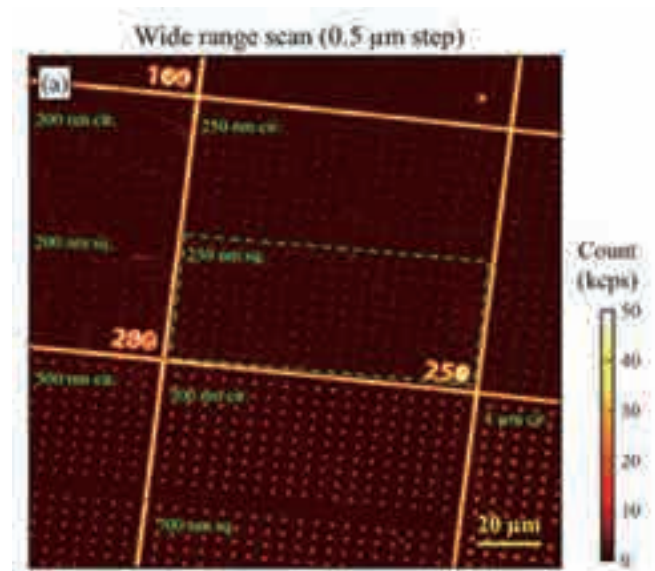
## [SDGs 9.産業と技術革新の基盤をつくろう]

9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう

## 新規単一光子源探索のための窒化ガリウム中ネオジウム発光観測

医療分野等で技術革新をもたらす生体内で磁場や温度などを超高感度で計測できる量子センサの実現には、半導体のナノ粒子の中に室温環境で動作する単一光子源（一つの光子の入力に対して一つの光子を放出する性質を持つ結晶欠陥）を生成し、その発光を制御することが必要です。本研究では、新たな単一光子源の探索を目的として、母材にワイドバンドギャップ半導体である窒化ガリウム（GaN）を選択し、その中のナノスケール領域に注入したネオジウム（Nd）の発光特性を観測しました（図）。その結果、目論見通り、室温で近赤外領域の発光が確認でき、GaN中のNdは生体内量子センサに応用する単一光子源として有望であることが実証できました。

【量子ビーム科学部門 高崎量子応用研究所】



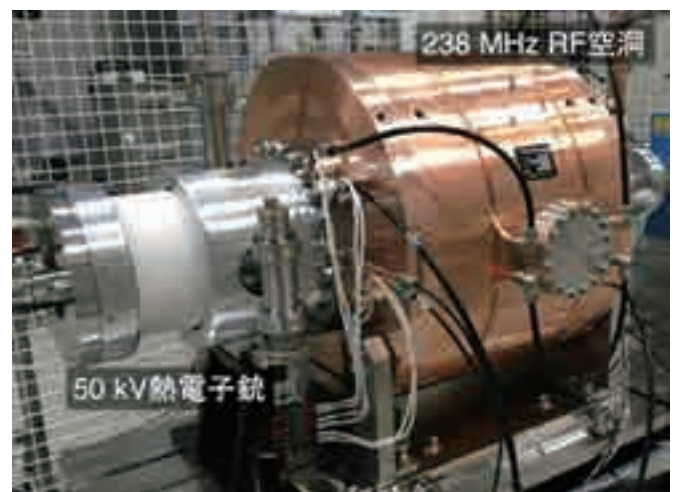
ナノスケール領域に等間隔で注入したNdからの発光マッピング

9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう

## 次世代放射光施設に導入予定のコンパクト高性能電子銃の開発

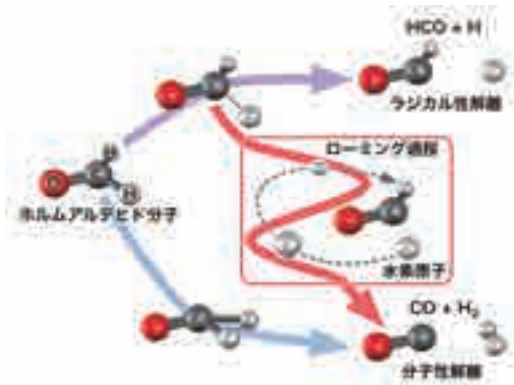
創薬や新奇材料開発など幅広い産業応用が期待される仙台市に建設中の次世代放射光施設では、3GeV極低エミッタンス電子ビームを使用予定です。同ビームを生成するためには、コンパクトかつ高性能で、高い信頼性を持つ電子銃システムが必要です。本研究では、従来の常識を覆し50kVという低い電子銃印加電圧を採用して、これまで問題となっていた制御グリッドと呼ばれる電極による電子ビームの品質劣化が起きない条件を見いだしました。さらに、電子銃と高周波加速空洞を最短距離で結合して空間電荷効果によるビーム品質の劣化を最小限に抑え、500keVの高輝度低エミッタンス電子ビームの生成に成功しました（写真）。本システムは、次世代放射光施設に導入予定です。

【量子ビーム科学部門 次世代放射光施設整備開発センター】



高品質電子ビームを生成する電子銃システム

## 化学反応の新しいルート「ローミング過程」の可視化



ホルムアルデヒド分子の解離反応の模式図

化学反応は一般に反応物と生成物の間にあるエネルギー障壁が最も低いルートを経て速やかに進行すると考えられています。しかし、近年、ホルムアルデヒド分子 ( $\text{H}_2\text{CO}$ ) の解離反応において障壁が最も低いルートを通らない「ローミング過程」の存在が予測され (図)、新しい分子内反応として注目されています。本研究では、 $\text{H}_2\text{CO}$ 分子が振動する時間よりも短い時間幅を持つフェムト秒レーザーを利用したストロボ撮影を行い、得られた実験結果を量子力学に基づいた理論計算と比較・検証することで、ローミング過程の可視化に世界で初めて成功しました。今後、ローミング過程の全容を解明することで、技術革新をもたらす新奇な化学反応の開拓につなげていきます。

【量子ビーム科学部門 関西光科学研究所】

## ベリリウム精製技術開発によるレアメタル精製への産業応用

QSTでは、核融合炉の燃料の一つであるトリチウムの効率的な生産に必要なベリリウムの精製技術を開発しています。従来の精製技術は工程が複雑で、摂氏約2,000度での高温処理が必要など、経済性に問題がありました。QSTでは、マイクロ波加熱と化学処理を複合した低温処理と湿式工程を主とし、二酸化炭素排出を抑制でき、経済性と安全性を飛躍的に向上させた革新的な精製技術を世界で初めて確立しました。ベリリウムの安定確保への展望を拓くとともに、他の鉱石や多金属団塊などの精製技術にも適用可能なことから、省エネ化を実現し、その社会実装につながる技術として、金属製造産業での幅広い活用 (図) に貢献していきます。

【核融合エネルギー部門 六ヶ所核融合研究所】



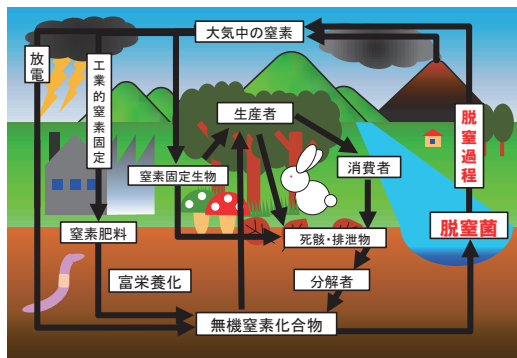
## 環境に配慮した技術や産業化の基盤づくりに貢献

9 産業と技術革新の基盤をつくろう

13 気候変動に具体的な対策を

14 海の豊かさを守ろう

15 陸の豊かさも守ろう



脱窒過程:  $\text{NO}_3^- \Rightarrow \text{NO}_2^- \Rightarrow \text{NO} \Rightarrow \text{N}_2\text{O} \Rightarrow \text{N}_2$

亜硝酸還元酵素(CuNIR)はこの反応を触媒する

複数の量子技術 (放射光X線、中性子回折・散乱など) と量子化学計算やシミュレーションを組み合わせることで、タンパク質などの生体分子の構造や機能を量子レベルから高精度に理解する「量子構造生物学」に取り組んでいます。

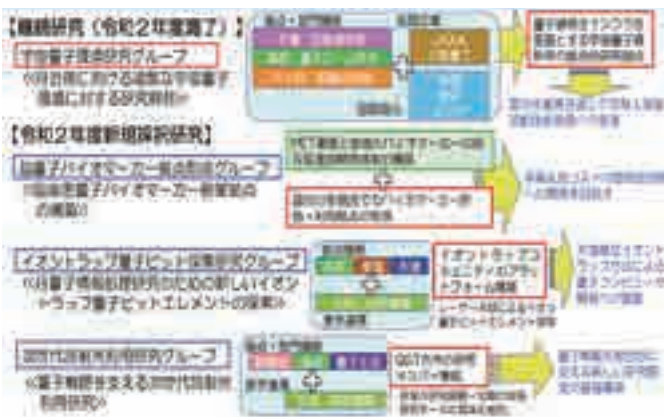
地球の窒素循環 (図) の鍵反応を担うタンパク質である銅含有亜硝酸還元酵素 (CuNIR) の高精度中性子結晶構造解析研究で得られた成果は、水素イオンや電子の移動といったCuNIR中で進行する化学反応の各段階を適切に促進、あるいは制御できる技術の基盤となり得るもので、今後脱窒作用の働きを強化した微生物の利用や人工酵素の開発といった産業応用につなげていきます。

【量子生命・医学部門 量子生命科学研究所】

# 理事長裁量プロジェクトとシンポジウム

## 新たな拠点形成による研究開発で未来を拓くーQST 未来ラボー

QST未来ラボは、QST発足初年度に策定したQST未来戦略2016に基づき、理事長のトップマネジメントによる理事長直轄の研究開発組織を設け、QSTの新たな方向性を切り拓いていく、斬新かつチャレンジングな研究制度です。2020年度には3件の研究課題を新たに採択し4件の研究開発を行っています。このうちの一つ、脳量子バイオマーカー拠点形成グループでは、PET画像用マーカーに認知症等脳疾患を精度良く超早期に発見可能な血液マーカーを組み合わせた、新たなマーカーを開発し、全国の大学等多数施設と連携して臨床研究を行う脳疾患量子バイオマーカー創薬拠点の構築を目指しています。また、平成30年度に採択し継続して研究開発を進めてきた宇宙量子環境研究グループでは、QSTの3研究開発部門及び民間企業との連携、海外研究機関との国際協力により、宇宙環境における被ばく線量評価のための計測技術・デバイスの開発や、効果的な宇宙放射線遮蔽・防護技術の開発を推進するなど、産学官との協創の場を形成し社会実装に向けて大きく貢献しています。



QST 未来ラボ



新たな多施設連携体制の構築を目指す MABB

## 新たな研究開発段階へ前進ーQST 革新プロジェクト「量子メス プロジェクト」ー

QST革新プロジェクトは、理事長の強力なリーダーシップにより推進する制度で、QSTが独自に創出してきた最新の研究技術開発成果を核に、企業等との連携により社会実装に直結する大規模事業を促進するものです。本プロジェクトにおいては、QST未来ラボにおける量子メス研究を発展させ、社会実装を目指した研究開発を2019年7月から行っています。「量子メス: Quantum Scalpel」は、がん死ゼロ健康長寿社会プロジェクトとして、2016年のQST発足後、QSTが一丸となって、核融合の超伝導技術、レーザー粒子加速技術やマルチイオン照射法などを組み合わせた、小型・高性能な次世代重粒子線がん治療装置です。2016年12月から重電企業との協力協定により、要素技術開発を進めてきました。2020年3月までの協定の中で所期の目的を果たし、産学連携による社会実装に向けた新たな研究開発段階に移行しました。QSTは、我が国における量子技術イノベーション創出の一つである、量子メスの実証機開発を着実に進めています。



QST 革新プロジェクト「量子メス プロジェクト」

### ～ がん死ゼロ健康長寿社会実現に向けて ～

要素技術開発段階から産学連携による社会実装に向けた「新たな研究開発」段階に移行

- **レーザー入射系**  
 量研：加速レーザー開発、レーザー標的技術開発  
 企業：加速ビーム輸送技術開発  
 ※未来社会創造事業の支援を受け産学連携を推進
- **超伝導シンクロトロン**  
 量研：加速器ビーム設計、超伝導電磁石の電磁場設計  
 企業：超伝導電磁石の構造設計・試作
- **マルチイオン照射**  
 量研：臨床研究（臨床データ解析、非臨床試験）  
 企業：装置開発（マルチイオン入射器）



量子メス  
実機開発へ

がん死ゼロ健康長寿社会実現に向けて

## SIP「光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術」公開シンポジウム

名称／SIP「光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術」公開シンポジウム2020

日時／2020年11月9日（月）13:30～18:00

開催方法／オンライン配信

本シンポジウムは「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」の第2期課題「光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術」の広報活動の一環として内閣府とQSTが共催しました。初のオンライン開催となりましたが、広く全国からご参加を頂きました。

シンポジウムは、平野理事長、須藤亮プログラム統括（内閣府）の開会挨拶に続き、西田直人プログラムディレクター（PD）による課題全体の取り組み及び各研究責任者による研究成果の紹介が行われました。さらに、これまでに連携を強めた海外3研究機関からのビデオメッセージの紹介が続き、西田PDの司会によるオンライン討論会ではチャット機能を使った参加者からの質問にサブPDと各研究責任者などがその場で答えるなどオンライン開催ならではの活気溢れる質疑応答で大いに盛り上がりました。

また、オンライン展示ブースも初の試みでしたが有意義な交流の場となりました。参加者は開催スタッフを含め448名でした。



平野理事長による開会挨拶



オンライン討論会



海外の研究機関によるビデオメッセージ



茅野理事による主催者謝辞



オンライン開催会場

## 第4回 QST 国際シンポジウム

「最先端の量子技術と物質・材料科学の融合による量子材料研究」をテーマとする第4回QST国際シンポジウム「Innovation from Quantum Materials Science」を、2020年11月4日～6日の3日間にわたって開催しました。新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、参加者は原則オンライン、国内の一部参加者のみオンサイト（高崎研）で講演・聴講するハイブリッド形式で、海外6か国の29名を含む288名の参加がありました。このほか、高崎研近隣の3校の高校生77名が英語の授業や科学系部活動の一環として聴講しました。

量子材料研究分野の第一人者であるWrachtrup Jörg教授（独：シュトゥットガルト大学）と十倉好紀教授（東京大学、理化学研究所）による特別講演2件をはじめ、基調講演3件、招待講演12件が行われたほか、国内外の若手研究者を中心に45件のオンラインポスター発表も行われ、活発な議論が交わされました。本シンポジウムによって、先進的な量子材料研究の基礎から応用までの幅広い知見が共有されたことにより、実用的な量子材料開発に向けた一層の飛躍が期待されます。



山本一太郎群馬県知事による来賓挨拶



高崎研内の配信会場の様子



Wrachtrup Jörg 教授による特別講演



十倉好紀教授による特別講演

# スキルアップ研修・職場環境向上 のための取組

## ハラスメント防止

QST では、全ての職員等が個人として尊重され、ハラスメントによる人格権の侵害のない快適な環境において、仕事をする権利が保障されるように努めています。

ハラスメント行為の防止及びハラスメント行為に起因する問題に対処するため、ハラスメント防止に係る各種規程類を定めるとともに、本部及び各研究所にハラスメント相談員を配置し、ハラスメント行為に悩む相談者への支援体制を構築しています。ハラスメント相談員は、苦情相談に係る事実関係の確認や指導・助言等、問題解決に向けた支援を行います。

また、個々の職員が職場におけるハラスメントについての問題を認識し、ハラスメント行為を防止するための取り組みとして、ハラスメント相談員の相談スキル向上を目的とした研修、管理職となる職員のハラスメント防止に関する知識習得を目的とした研修を隔年で実施しています。

なお、令和 2 年度は管理職及びハラスメント防止に興味のある職員を対象とした Web 研修に 151 名の職員が参加し、最近のハラスメントに関する動向や、他法人で実際に生じた事例を取り上げるなど、ハラスメント防止に関する知識の習得、良好な職場環境の向上に努めています。

## 働きやすい環境に向けて

QST では、職員からの要望等も踏まえた制度の導入、見直しを不断に行うことで多様な働き方やワーク・ライフ・バランスの実現に向けた取り組みを積極的に推進しています。

### ●フレックスタイム制度

適切な業務運営の確保に配慮しつつ、希望する職員に対しフレックスタイム制を適用しています。通常のフレックス制度よりも自由度の高いスーパーフレックス制度（コアタイム無し）を導入し、個々人のライフスタイル等に応じてより柔軟な勤務ができる制度となっています。

### ●テレワーク制度

当初は原則育児・介護を行う職員を対象としておりましたが、現在は条件を満たした全職員が実施可能な制度となっています。これにより仕事と育児・介護の両立だけでなく、多様な働き方により業務効率化を図るとともに、新型コロナウイルスのような感染症流行時や地震等の災害発生時においても、事業継続性の確保に資する制度となっています。

### ●時差出勤制度

一部地域に限定されていた時差出勤制度について、新型コロナウイルス感染症対策を契機として適用を拡大し、新型コロナウイルス対策のために通勤混雑を回避する際や夏季における働き方を含む生活様式の変革を図る際に全拠点で適用できる制度となっています。



## 労働災害防止

QSTでは、毎年全職員を対象とした職場安全に関する理解を深めるためのヒヤリハット講習会を開催しています。2020年度の講習会は、新型コロナウイルス対策のため、オンラインでの開催となりました。2021年3月9日に東京工業大学イノベーションマネジメント研究科 中村昌允特任教授をお招きし、「研究開発と安全確保に関すること」をテーマに過去の様々な事故事例について調査・分析を行った実績に基づきご講演いただきました。安全管理への理解を深めるべく各拠点から131名の参加があり、活発な質疑応答も行われました。

また2020年度は、主に安全を担当している職員を対象に、危機管理講習会を開催しました。講師に株式会社ZOAS 浅野竜一氏をお招きし、危機管理の基本的な知識と危機管理体制の構築に必要な具体的なノウハウの習得を目的とした講習会で、オンラインを利用し全5回行われました。講習会では聴講に加え、オンライン講習の機能を使い参加者が講師の出題に回答する場面も多くみられ、他者の様々な意見に触れながら学習する機会となり、有意義な場となりました。

QSTでは社会から信頼される機関となるため、安全文化の向上を目指しています。

## 環境配慮活動

QSTでは、環境配慮活動促進の一環として、環境配慮活動講演会を開催しています。

2020年度は、新型コロナウイルス対策のためオンラインで開催しました。

講師に千葉大学大学院社会科学研究院 倉阪秀史教授をお招きし、『2050年カーボンニュートラルを実現するには』との題目でご講演いただきました。通常の講演会と違い公演中もチャット機能を使った質問を可能として頂いたことで、聴講者は内容を理解しながら聴講ができました。講演会への参加人数も過去最多の128名となり、講演後の質疑応答も活況であったことから環境配慮への関心の高さがうかがえました。



講演会の様子



# ワーク・ライフ・バランス支援

ダイバーシティ推進室では、引き続きライフイベントに直面する女性職員が働きやすい環境作りや、男性職員が育児休業を取得しやすい環境作り、ワーク・ライフ・バランスに対する意識を機構内に啓発する等、様々な取組を行ってまいります。今年度からの新しい次世代育成支援対策推進法に基づき策定した行動計画と女活法行動計画の周知、目標達成を目指しながらQST職員が働きやすい職場作りをしてまいります。



QST職員が育児・介護というライフイベントに直面した時に使える制度、届出、施設等がすぐわかるように『育児/介護サポートのしおり』として1冊の冊子にまとめました。どのような支援制度があるのかを事前に知っておくだけで、いざという時に備えられるように全職員へ配布いたしました。



『育児/介護サポートのしおり』表紙

## 学会へのポスターセッション参加



日本原子力学会の秋大会におけるダイバーシティポスターセッションに参加し、QSTにおけるダイバーシティへの取組や支援制度、女性職員の働き方についてポスターを作成・展示（Web公開）し、他の参加機関との質疑応答を含め、支援方法や取組の運営方法について相互に情報交換を行いました。この中では、QSTの支援制度に興味を持っていただいたいくつかの機関との質疑応答を行うなど、有意義な会合となりました。また、セッション終了後には主催者から「ダイバーシティ推進貢献賞」の表彰を受けました。

QST ダイバーシティ推進室の取組紹介ポスター

## 千葉県知事賞受賞

QSTが実施している取組やこれまでの活動をまとめ、令和2年度千葉県男女共同参画推進事業所表彰に応募した結果、「先駆的な取組を行っており、他の模範となる事業所」として、千葉県知事賞を受賞しました。残念ながらコロナ感染症感染拡大防止のため授賞式が中止となり、郵送で賞状を受け取りましたが、外部から見て評価されるという機会は非常に貴重でした。この受賞で満足することなく、より一層働きやすい職場づくりに向けて、今後も様々な施策を進めてまいります。



表彰状を持つ木村理事(右)と柿沼ダイバーシティ推進室長(左)



## ワーク・ライフ・バランス向上を企図した活動

**4 ワークライフバランスセミナー開催**

2021年1月19日にオンライン開催したワークライフバランスセミナーは、38名の参加者から好評でした。セミナーでは、ワークライフバランスの重要性や、ワークライフバランスの実現に向けた取り組みについて、講演を行いました。

**講師： 瀧田 隆雄、佐藤 浩一**

セミナーの開催は、ワークライフバランスの向上を企図した活動の一つとして、今後の施策に活かしてまいります。

**6 アンケート調査より**

ダイバーシティ推進室では、働き方改革の推進の一環として、ワークライフバランスに関するアンケート調査を実施しました。調査結果は、今後の施策に活かしてまいります。

**アンケート調査の結果**

- ワークライフバランスの向上を企図する施策として、最も効果的と思われる施策は「柔軟な働き方の実現」です。
- ワークライフバランスの向上を企図する施策として、最も効果的と思われる施策は「柔軟な働き方の実現」です。

**5 経営者インタビュー「ロールモデル、メンター、ネットワーク」**

ダイバーシティ推進室では、働き方改革の推進の一環として、経営者インタビューを実施しました。インタビューは、経営者の働き方や、ワークライフバランスの実現に向けた取り組みについて、行われました。

**経営者インタビュー「ロールモデル、メンター、ネットワーク」**

経営者の働き方や、ワークライフバランスの実現に向けた取り組みについて、インタビューを行いました。

**7 コラム「脱ワンオペ育児のすすめ」**

子育ては、夫婦で協力して行うことが大切です。脱ワンオペ育児のすすめとして、夫婦で協力して行うことが大切です。

**脱ワンオペ育児のすすめ**

子育ては、夫婦で協力して行うことが大切です。脱ワンオペ育児のすすめとして、夫婦で協力して行うことが大切です。

ダイバーシティ推進室ではライフイベント支援のほか、ワーク・ライフ・バランスの向上を企図した活動を行っています。

【職員アンケートの実施】2020年12月24日～2021年1月22日に全職員を対象として「新しい生活様式とワーク・ライフ・バランス」アンケートを実施しました。（回答者数：1,358名）結果については分析の上、今後の施策に活かしてまいります。

アンケート結果の抜粋を『Harmony -QST ダイバーシティ通信-』で一部公開

## 役職員向け WEB セミナーの実施

ワーク・ライフ・バランス実現に向けた役員及び管理職の意識向上を目的として、他社事例を含めた具体的な施策例と、これを実現するためのマネジメントのあり方について、2021年1月19日に外部講師を招いてセミナーを開催しました。（参加登録者数：239名）管理職層はもちろん、全職員に通ずる内容であり、職員の考え方に刺激を与えるセミナーとなりました。

また、動画は機構イントラ内のダイバーシティ推進室のHPで、セミナーの内容について気になることがあった時にいつでも気軽に見られるように、ミニテーマで4つに分けて公開しております。



**Harmony**  
QST ダイバーシティ通信 No.2

**4年ぶりにダイバーシティ推進室に出展して嬉しくこと**

2021年1月19日に開催された「ダイバーシティ推進室」の活動内容について、年一度『Harmony -QSTダイバーシティ通信-』を発行し、支援制度等の周知をしています。今回はダイバーシティ担当の木村理事、瀧原監事にインタビューを行い、量研におけるダイバーシティに対する考え方や、これから目指すべき姿について、たくさんのご意見を掲載しました。また、掲載しきれなかったインタビューの全文をWEB上で広く公開しています。

1	特別 余計な「シグナル」を付けないこと	2
2	ダイバーシティ推進室 令和2年度活動報告	3
3	経営者インタビュー「ロールモデル、メンター、ネットワーク」	4
4	ワークライフバランスセミナー開催	5
5	経営者インタビュー「ロールモデル、メンター、ネットワーク」	6
6	アンケート調査より	7
7	コラム「脱ワンオペ育児のすすめ」	8
8	「脱ワンオペ育児のすすめ」	9



WEB セミナー動画を公開しているダイバーシティ推進室 HP

ダイバーシティ推進室の活動内容については年一度『Harmony -QSTダイバーシティ通信-』を発行し、支援制度等の周知をしています。今回はダイバーシティ担当の木村理事、瀧原監事にインタビューを行い、量研におけるダイバーシティに対する考え方や、これから目指すべき姿について、たくさんのご意見を掲載しました。また、掲載しきれなかったインタビューの全文をWEB上で広く公開しています。

他に支援制度利用者の方の声、育児コラム等盛りだくさんの内容になりました。

『Harmony -QST ダイバーシティ通信- vol.2』表紙

# 社会貢献への取組

## 地域主催の行事、フェア等への参加・貢献

拠点名	タイトル	実施時期	場所	概要
関西研 (木津)	けいはんなビジネスメッセ 2020Virtualへの参加	2020年10月27日～ 2020年10月28日	特設WEBサイト	関西研の誇る世界トップクラスの高強度レーザー J-KARENなどの先端レーザー技術を基盤とした学術の最先端を目指した研究や、イノベーション創出に向けたレーザーの産業・医療応用に関する研究の紹介を行った。
	けいはんなR&Dフェア 2020への参加	2020年11月5日～ 2020年11月7日	特設WEBサイト	
	木津川市 ヒカリ☆街道	2020年12月14日～ 2020年12月25日	関西光科学研究所	木津川市主催である、周辺住民への社会貢献を目的としたライトアップ・イルミネーション事業を共催し、敷地内に独自のイルミネーションを設置した。
那珂研	核融合施設見学会の開催	2020年10月25日	那珂核融合研究所	那珂研の施設公開を行い、地域の方が多数来所された。地域との共生を深めることができた。
	木崎小への出張授業	2020年9月30日	木崎小学校	地域の小学校に出張授業に行き、人工ダイヤモンドや液体窒素を用いたミニ理科実験教室を行い、地域との共生を深めた。
六ヶ所研	県立弘前南高校SSH (3ER 実地研修) へ講師派遣	2020年7月29日	県立弘前南高校	エネルギー分野において、六ヶ所核融合研究所の研究員が県立弘前南高校SSH (3ER実地研修) で講義し、国際的な感覚を磨くことと人材育成に寄与し、地域との共生を深めた。



【関西研(木津)】  
けいはんなビジネスメッセ2020



【関西研(木津)】  
木津川市 ヒカリ☆街道



【六ヶ所研】  
県立弘前南高校SSH講師派遣



【那珂研】  
核融合施設見学会の開催



【那珂研】  
木崎小へ出張授業



## 清掃活動への参加・貢献

拠点名	タイトル	実施時期	場所	概要
量子生命・医学部門	クリーンキャンペーン	2020年10月12日	敷地境界外側	公道・民地との敷地境界付近の除草
関西研(木津)	木津地区施設周辺美化運動	2020年6月24日	きつづ光科学館ふおとん前から関西研東敷地境界までの関西研側沿道	木津地区施設周辺の清掃
	木津地区施設周辺美化運動	2020年10月21日	きつづ光科学館ふおとん前から関西研東敷地境界までの関西研側沿道	木津地区施設周辺の清掃
六ヶ所研	泊地区タタミ岩清掃作業活動への参加	2020年10月6日	泊地区タタミ岩	六ヶ所核融合研究所が準会員となっている六ヶ所村産業協議会が地域貢献の一環として六ヶ所村と協力して毎年実施している六ヶ所村内海岸清掃活動に参加し。

【関西研(木津)】  
木津地区施設周辺美化運動



【六ヶ所研】  
泊地区タタミ岩  
清掃作業活動

## 緑化・植林・植樹・花壇の整備等

拠点名	タイトル	実施時期	概要
各拠点	敷地内の植栽・緑化・花壇整備	2020年4月～ 2021年3月	・樹木、芝の定期的な剪定、刈りこみの実施 ・敷地内の環境美化の一環として花壇を整備

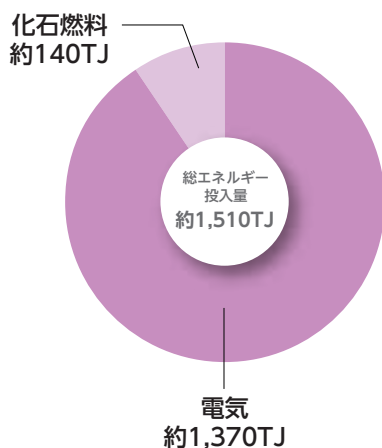


# 環境パフォーマンスの全体像

## INPUT

### 投入エネルギー資源 P.28

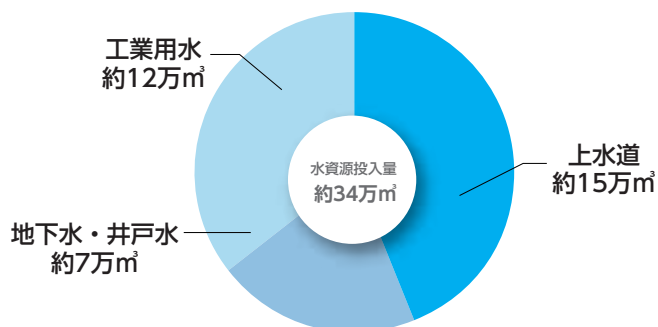
総エネルギー投入量  
……約 1,510 TJ※



※テラジュール。テラは $10^{12}$ を表す。

### 水資源投入 P.32

水資源投入量……約 34万 m<sup>3</sup>



### PRTR法対象物質 (取扱量) P.33

メチルナフタレン ……………約10t

### 投入資源 P.30

**グリーン購入**

- 紙類 …………… 約26t
- OA機器類 (含: リース・レンタル) …… 約900台
- 什器類 …………… 約480件

**グリーン調達**

- 再生骨材等 …………… 約660m<sup>3</sup>
- 排水・通気用再生硬質ポリ塩化ビニル管 …… 約4m

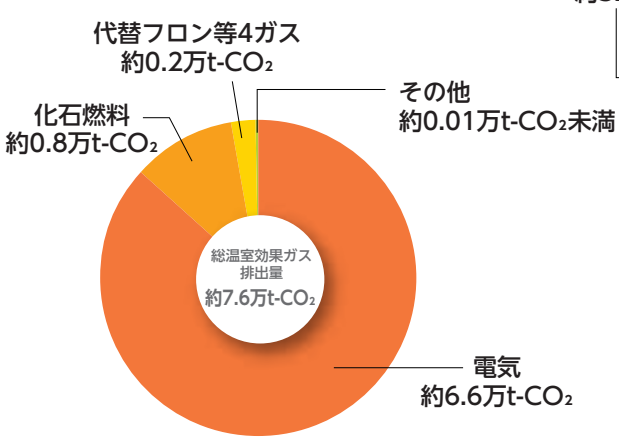
## 主な実績

研究開発報告書 …………… 10件	文部科学大臣表彰 (科学技術分野) …… 3人
論文発表数 (査読付) …………… 822件	(1件のグループ表彰)
新規特許出願数 …………… 98件	各種学協会等の賞 …………… 15人
(国内 54件 / 海外 44件)	その他外部表彰 …………… 7人

**OUTPUT**

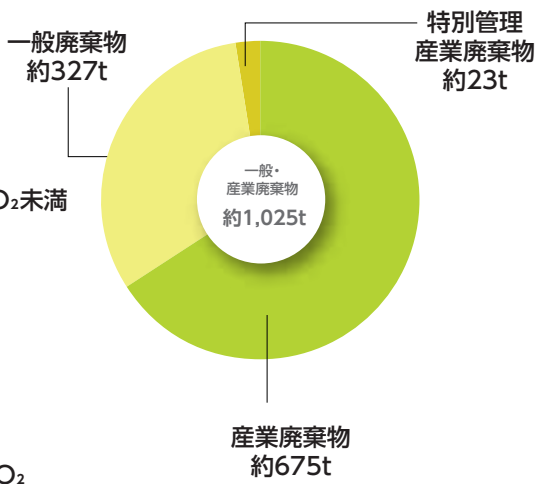
**温室効果ガス P.29**

総温室効果ガス排出量  
……約 **7.6万** t-CO<sub>2</sub>



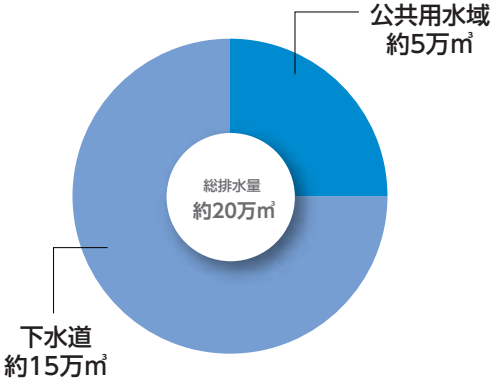
**一般・産業廃棄物 P.34**

総廃棄物量……約 **1,025** t



**排水 (雨水、湧水含む) P.32**

総排水量……約 **20万** m<sup>3</sup>



**主な再生資源量 P.34**

総再生資源量 ……………約 **52** t  
 古紙 …………… 約46t  
 その他 (金属類、プラスチック類) …… 約6t

**放射性廃棄物 P.34**

放射性固体廃棄物発生量 約 **230** 本  
 保管量 (2021年3月末) …………… 約3,700本  
 ※200ℓドラム缶換算値

**大気汚染物質 (大気、ダイオキシン) P.32**

**排出水の管理 P.32**

**PRTR法対象物質 (排出量、移動量) P.33**

**PCB P.33**

**騒音、振動、悪臭 P.33**

# 省エネルギーへの取組

## エネルギー投入量

2020年度の総エネルギー投入量は、前年度比5.9%増加しました。

QSTは、研究開発機関のため実験によってエネルギーの投入量が大きく左右されます。総エネルギー投入量約1,510TJに対し、電気の使用量は約1,370TJ（約141GWh）のため、総エネルギー投入量の約91%を占めています。

### 総エネルギー投入量

単位：GJ

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
電気	1,434,235	1,219,811	1,280,784	1,266,116	1,367,855
化石燃料	178,725	186,188	173,202	161,790	144,328
合計	1,612,961	1,405,999	1,453,985	1,427,906	1,512,183

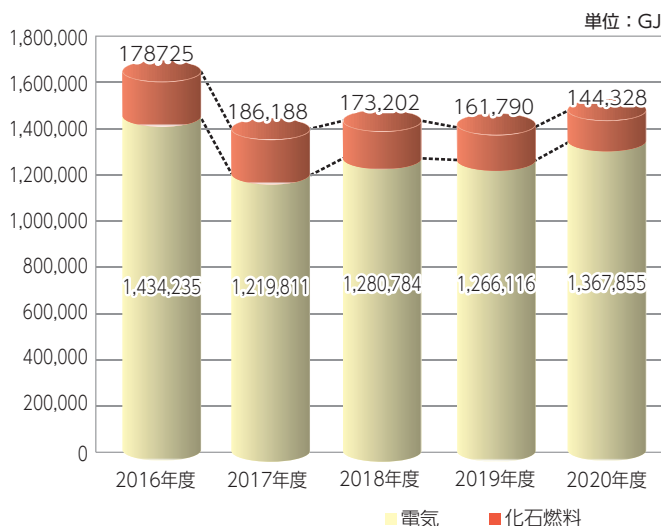
※化石燃料には、ガソリン、軽油、LPGを含む

### 総エネルギー投入量拠点別割合

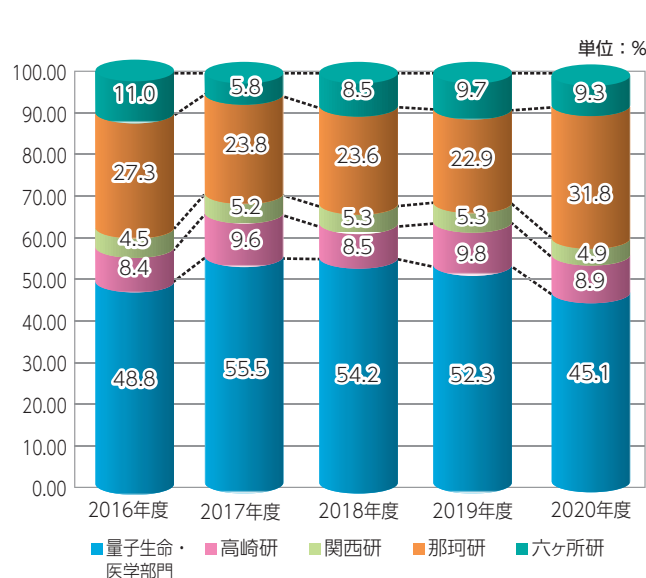
単位：%

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
量子生命・医学部門	48.8	55.5	54.2	52.3	45.1
高崎研	8.4	9.6	8.5	9.8	8.9
関西研	4.5	5.2	5.3	5.3	4.9
那珂研	27.3	23.8	23.6	22.9	31.8
六ヶ所研	11.0	5.8	8.5	9.7	9.3
合計	100	100	100	100	100

構成比は小数点以下第2位を四捨五入しているため、合計が必ずしも100とはなりません



※各エネルギーの使用量は、換算係数を用いた熱量換算値

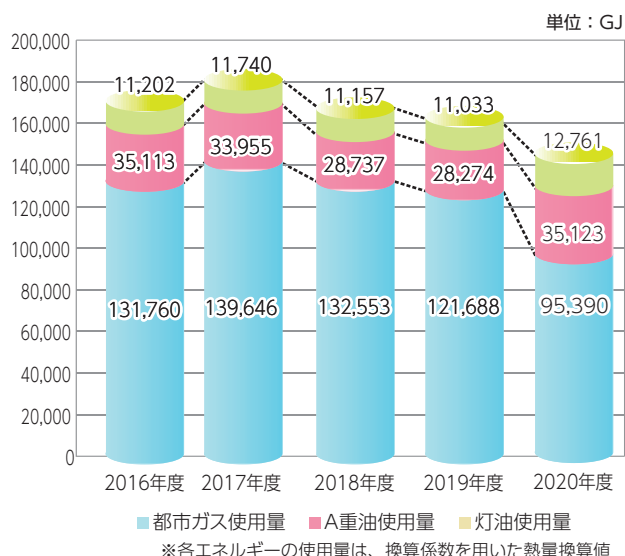


都市ガス、A重油、灯油の合計使用量は、前年度と比較し減少しました。実験や気象条件の影響を受けることもありますが、ハード面の取組として、設備の更新の際に最適な容量かつ高効率な機器を導入しています。また、老朽化した設備の運用を停止したり、空調温度の適正化を推進しています。今後も、減少傾向を維持できるよう努めます。

### 都市ガス・A重油・灯油使用量

単位：GJ

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
都市ガス使用量	131,760	139,646	132,553	121,688	95,390
A重油使用量	35,113	33,955	28,737	28,274	35,123
灯油使用量	11,202	11,740	11,157	11,033	12,761
合計	178,075	185,341	172,447	160,995	143,274



※各エネルギーの使用量は、換算係数を用いた熱量換算値



## 温室効果ガスの排出量

QSTの総温室効果ガス排出量は、CO<sub>2</sub>換算で約75,545tです。総温室効果ガス排出量の約87%が電気の使用によるものです。

QST全体のフロン類算定漏えい量はCO<sub>2</sub>換算で約1,218tとなり、漏えい量が1,000tを超えたため特定漏えい者として報告しました。ターボ冷凍機の経年使用により冷媒ガスが徐々に潤滑油へ吸収・排出されたことなどが要因でオーバーホールの際にガスの充填が必要となり、充填量が算定漏えい量として計上されました。日常点検やフロン簡易点検で異常等がないことを確認するのはもちろんのこと、老朽化した機器は更新し、漏えいを低減しています。

### フロン類算定漏えい量

単位：t-CO<sub>2</sub>

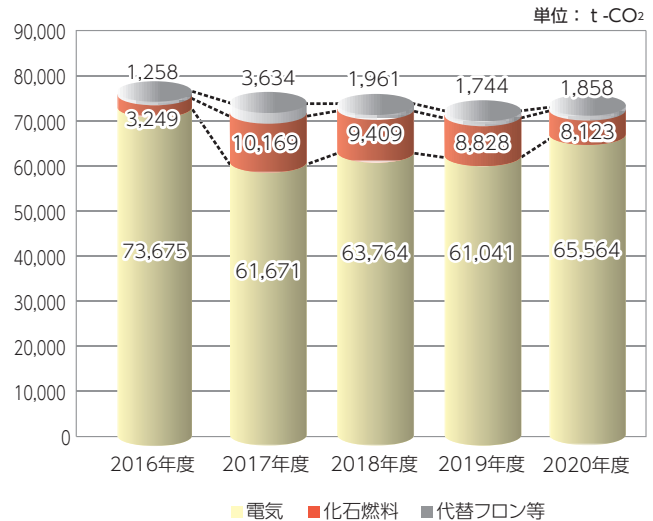
2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
498	392	650	398	1,218

### 温室効果ガス

単位：t-CO<sub>2</sub>

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
電気	73,675	61,671	63,764	61,041	65,564
化石燃料	3,249	10,169	9,409	8,828	8,123
代替フロン等	1,258	3,634	1,961	1,744	1,858
合計	78,182	75,474	75,133	71,613	75,545

※温室効果ガス排出量の算定には、各研究所が契約した供給事業者の排出係数を用いています



### 電気使用量増減の理由及び取組内容

拠点名	増減の理由	省エネの取組内容
量子生命・医学部門	新型コロナウイルスの影響により、一年を通じてテレワークの利用者が増加したため、事業所全体の使用量が減少	節電行動計画を策定し、職員等の節電を促進
高崎研	新型コロナウイルスの影響により、イオン照射研究施設(TIARA)など各照射施設の運転を停止したため使用量が減少	・機器の更新にあたっては、機器の容量について適正化を図り、省エネ性能の高い高効率の機器を導入 ・建屋照明のLED化を実施 ・空調温度の適正化を推進
関西研(木津)	気象条件や業務等による自然増	・夏季、年末年始の長期休暇に併せて空調機を計画停止 ・省エネポスターの掲示
関西研(播磨)	空冷式熱源機導入による電力使用量削減及び新型コロナウイルスの影響による在宅勤務増、実験設備停止増のため使用量が減少	・夏季、年末年始の長期休暇に併せて空調機を計画停止 ・省エネポスターの掲示
那珂研	超電導装置が頻繁に稼働したため使用量が増加	・照明機器を環境配慮型に更新 ・昼休みを含む不要な照明消灯を実施 ・空調機、ボイラ、冷凍機の運転管理 ・長期休暇に合わせた連続運転機器の停止
六ヶ所研	IFMIF/EVEDA事業の本格運用に向けた試験調整が多く行われるようになったため電気使用量が増加	・通路照明の間引きの実施 ・コピー機の集約 ・冷暖房時の室温管理(暖房:20℃、冷房:28℃)の実施 ・休憩時間及び無人居室の消灯及び空調停止の徹底

### 化石燃料使用量増減の理由及び取組内容

拠点名	増減の理由	省エネの取組内容
量子生命・医学部門	新型コロナウイルスの流行により、一年を通じてテレワークの利用者が増加したため、事業所全体の使用量が減少	—
高崎研	冬季のイオン照射研究施設において、ボイラの暖気運転時間が増えたため使用量が増加	・機器の更新にあたっては、機器の容量について適正化を図り、効率的な機器を導入 ・空調温度の適正化を推進
関西研(木津)	新型コロナウイルスの影響により、食堂利用者が減少したため使用量が減少	—
那珂研	—	高温水製造において、ボイラ燃焼度を適宜調整
六ヶ所研	—	終業時の空調一括停止

# 投入資源

研究開発や施設の運転に際しては、紙などの資源を使用することになりますが、量研は資源投入量をできるだけ抑制しつつ、省資源に取り組んでいます。

量研は、グリーン購入法<sup>1)</sup>に基づき、商品購入やサービスを受ける際に、環境への負荷ができるだけ小さいものを優先的に購入する「グリーン購入」と、環境に配慮した資材・機器類を優先的に調達する「グリーン調達」を進めています。グリーン購入法は、循環型社会の形成のためには、「再生品等の供給面の取組」に加え、「需要面からの取組が重要である」という観点から、循環型社会形成推進基本法の個別法の一つとして制定されました。同法は、国等の公的機関が率先して環境物品等（環境負荷低減に資する製品・サービス）の調達を推進するとともに、環境物品等に関する適切な環境提供を促進することにより、需要の転換を図り、持続的発展が可能な社会の構築を推進することを目指しています。

また、量研は、環境配慮契約法<sup>2)</sup>（グリーン契約法）に基づき、契約に際し価格だけではなく環境への負荷を考慮した総合評価により契約先を決定する「グリーン契約」についても実施しています。環境配慮契約法（グリーン契約法）は、契約を結ぶ際に、価格に加えて環境性能を含めて総合的に評価し、最も優れた製品やサービス等を提供する者と契約する仕組みを作ることで、環境保全の努力が経済的にも報われ、新しい経済社会の構築を目指しています。

1) グリーン購入法:「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」（2000年5月31日法律第100号）

2) 環境配慮契約法:「国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律」（2007年5月23日法律第56号）（グリーン契約法）

## (1) グリーン購入

量研は、グリーン購入法第7条第1項の規定に基づき、環境物品等の調達の推進を図るための方針を策定し、可能な限り環境への負荷の少ない物品等の調達に努めています。2020年度は主要物品について目標達成のための意識の改善に努め、100%の購入率を達成しました。

### 主要物品のグリーン購入実績（2020年度）

分野	品名	グリーン購入量				
		2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
紙類	コピー用紙	41,869.4kg	35,374kg	29,368kg	32,648kg	23,527.8kg
	トイレットペーパー	4,282.5kg	2,004kg	2,115kg	5,497.5kg	1,473.0kg
	ティッシュペーパー	6,416.4kg	618kg	344kg	634.4kg	884.5kg
文房具	ファイル	15,926冊	10,057冊	9,942冊	10,796冊	13,512冊
	事務用封筒	68,112枚	54,276枚	32,478枚	50,091枚	51,573枚
	ノート	2,176冊	1,142冊	591冊	916冊	1,899冊
オフィス家具等	いす、机、棚、収納用什器類	586件	459件	327件	474件	479件
OA機器類	コピー機・プリンター（含:リース・レンタル）	74台	56台	42台	46台	87台
	電子計算機（含:リース・レンタル）	255台	303台	218台	363台	656台
	ディスプレイ（含:リース・レンタル）	94台	145台	172台	213台	157台
家電製品	電気冷蔵庫・冷凍庫・冷凍冷蔵庫、TV	13台	10台	22台	19台	40台
	エアコン等	12台	1台	11台	11台	25台





## (2) グリーン調達

量研は、工事に際して建設資材のグリーン調達<sup>3)</sup>を進めています。また、排出ガス対策型建設機械、低騒音型建設機械の使用、低品質土有効利用工法の採用など、環境配慮に努めています。排出ガス対策型建設機械等の品目については100%の調達率を達成しました。

### 主なグリーン調達の実績（2020年度）

品 目 名	特定調達物品等数量	類似品等*数量	特定調達物品等調達率 (%)
排出ガス対策型建設機械	24 工事	0 工事	100
低騒音型建設機械	1 工事	0 工事	100
再生加熱アスファルト混合物	364 t	0 t	100
排水・通気用再生硬質ポリ塩化ビニル管	4 m	0 m	100
再生骨材等	658 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	100

\* 特定調達品目のうち判断の基準を満足しない資機材及び使用目的において当該特定調達品目の代替品となり得る資機材のことです。

3) グリーン調達：市場に提供される製品・サービスの中から環境への負荷が少ないものを優先的に調達することです。

## (3) グリーン契約

量研は、温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進を図るために必要な措置を講ずるよう努め、2020年度は電力入札において省CO<sub>2</sub>化の要素を考慮した方式を取り入れた入札を実施する等、環境配慮契約に基づく取組を推進しています。

### 新棟建設業者：竹中工務店の「環境への取組」について

高度被ばく医療線量評価棟を建設した竹中工務店の環境への取組についてお聞きました。

当社は、「まちづくり総合エンジニアリング企業」として「環境と調和する空間創造に努め社会の持続的発展に貢献する」を環境方針に掲げ、日々活動を行っております。

その中の代表的な活動の一つとして「実用ビルのネットZEB(ゼロ・エネルギー・ビルディング)化の実現」を掲げ、東関東支店において執務を続けながらZEB化を目指した改修を行いました。住宅等より床面積当たりの消費電力が大きいとされる実用オフィスにおいて、「本当に使えるZEB化プロジェクト」をめざすもので、今後多くの建物を省エネ化するのに必要な方策や効果を検証する先端的なモデルプロジェクトとして考えております。

高度被ばく医療線量評価棟の施工では、発生材の再利用・再資源化の実施や建設機械・車両については、国土交通省で認定された「特定特殊自動車排出ガス規制等に関する法律適合車」を採用しました。



東関東支店（外観）



東関東支店（オフィスフロア）

# 大気汚染物質の測定結果・ 水資源投入量、排水量

## 大気汚染物質の定期的な測定

QSTでは、ボイラー等を有しており、これらの運転に伴い発生する排気ガスについて大気汚染防止法、県の公害防止条例等に基づいて定期的な測定を行っています。

全設備の測定結果はすべて規制値以下でした。

## 水資源投入量

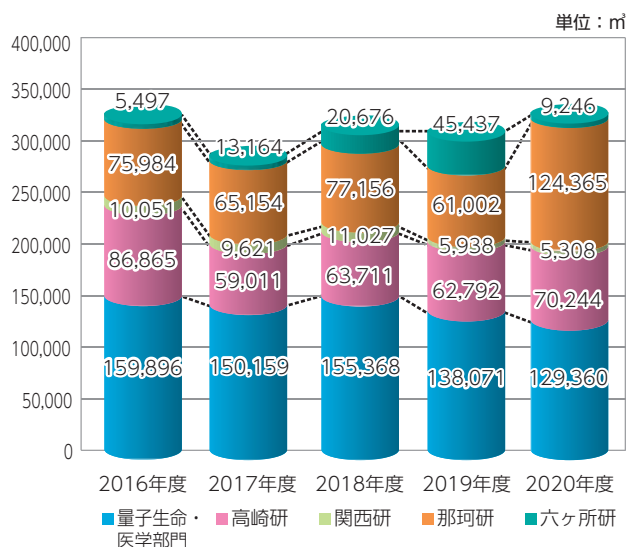
上水道、工業用水、地下水・井戸水に関する水資源の総投入量は、約339千 $m^3$ です。

上水道、工業用水として地元自治体等から購入している量は、水資源投入量全体の約78%となっています。

水資源投入量

単位： $m^3$

拠点名	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
量子生命・医学部門	159,896	150,159	155,368	138,071	129,360
高崎研	86,865	59,011	63,711	62,792	70,244
関西研	10,051	9,621	11,027	5,938	5,308
那珂研	75,984	65,154	77,156	61,002	124,365
六ヶ所研	5,497	13,164	20,676	45,437	9,246
合計	338,293	297,109	327,938	313,240	338,523



## 排水水の管理

研究開発や施設の運転に伴う排水は、下水道法、水質汚濁防止法、県条例等に基づいて、定期的なサンプリングにより水質測定を実施し、規制基準を遵守するよう管理しています。

測定結果は、水素イオン濃度 (pH)、生物化学的酸素要求量 (BOD)、カドミウム、シアン化合物等で基準値以下でした。また、以前にノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類) が基準値を超え検出されましたが、改善措置後も定期的に排水水の採取・分析を継続し、下水排除基準を超えていないことを確認しています。

単位： $m^3$

拠点名 項目	2017年度 排水量			2018年度 排水量			2019年度 排水量			2020年度 排水量		
	下水道	公共用水域	排水量	下水道	公共用水域	排水量	下水道	公共用水域	排水量	下水道	公共用水域	排水量
量子生命・医学部門	83,722.0	0.0	83,722.0	87,486.0	0.0	87,486.0	77,120.0	0.0	77,120.0	73,957.0	0.0	73,957.0
高崎研	0.0	303,276.0	303,276.0	0.0	55,949.0	55,949.0	0.0	63,412.0	63,412.0	0.0	45,068.0	45,068.0
関西研	6,156.0	0.0	6,156.0	7,087.0	0.0	7,087.0	5,023.0	0.0	5,023.0	4,446.0	0.0	4,446.0
那珂研	55,300.0	0.0	55,300.0	57,049.0	0.0	57,049.0	67,657.0	0.0	67,657.0	73,623.0	0.0	73,623.0
六ヶ所研	0.0	3,507.0	3,507.0	0.0	3,960.0	3,960.0	0.0	4,134.0	4,134.0	0.0	4,166.0	4,166.0
合計	<b>145,178.0</b>	306,783.0	<b>451,961.0</b>	151,622.0	59,909.0	<b>211,531.0</b>	149,800.0	67,546.0	<b>217,346.0</b>	152,026.0	49,234.0	<b>201,260.0</b>

# 化学物質等の管理



## PRTR制度対象化学物質の管理

QST では、PRTRに基づき対象化学物質の環境への排出量の削減に努めるとともに、排出・移動量を把握し、安全かつ適正に管理しています。

QST における、2020年度のPRTRによる届出対象物質は以下のとおりでした。

単位：取扱量 t, 排出量 kg (ダイオキシンは mg-TEQ)

拠点名	物質名	排出量・移動量	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	主な使用、発生用途
量子生命・医学部門	ダイオキシン類 ■	排出量	0.07	0.01	0	0	0.012	廃棄物の燃焼
高崎研	メチルナフタレン ●	取扱量	1.8	2.3	1.6	2.06	2.09	構内ボイラー他用のA重油燃料にメチルナフタレンが含有されているため
		排出量	9.0	11.4	8.2	10.3	10.5	
那珂研	メチルナフタレン ●	取扱量	7.01	6.4	6.23	5.83	7.76	構内ボイラー他用のA重油燃料にメチルナフタレンが含有されているため
		排出量	35.06	31.98	31.15	29.17	38.83	
	トリクロロフルオロメタン	取扱量	-	-	-	-	2.1	ターボ冷凍機の経年使用により冷媒ガスの充填が必要となり、充填量が排出量として計上された
		排出量	-	-	-	-	218.5	

注1) ■：ダイオキシン類対策特別措置法上の特定施設

●：第1種指定化学物質の年間取扱量1t以上（特定第1種指定化学物質の場合は年間取扱量0.5t以上）

注2) 排出量は大気のみ該当

PRTR（Pollutant Release and Transfer Register: 化学物質排出移動量届出制度）とは、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（化管法）により制度化され、有害性のある化学物質が、どのような発生源から、どれくらい環境中に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれて事業所の外に運び出されたかというデータを把握し、集計し、公表する仕組みです。該当する第一種指定化学物質を年間取扱量1t以上（特定第一種指定化学物質は0.5t以上）取扱う事業者は、報告の義務があります。

## PCB 廃棄物の保管・管理

QST では、PCB 特別措置法（ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する法律）に基づき、PCB 廃棄物の量の把握と適正な保管・管理とともに法令で定められた期限までに処分が完了するよう進めています。



PCB廃棄物保管建屋



PCB廃棄物搬出作業



## その他の規制に対する管理

騒音・振動・悪臭に対する管理について、研究所のある地域の条例等に基づき定期的に測定を実施しています。2020年度は、いずれも規制基準値以下でした。

# 一般・産業廃棄物、放射性廃棄物の管理 資源リサイクル

## 一般・産業廃棄物の管理

QSTで発生した一般・産業廃棄物の量は、約1,025tで、一般廃棄物が約327t、産業廃棄物が約698t（特別管理産業廃棄物約23t含む）でした。そのうち再生利用量として古紙約46t、金属類約3t、プラスチック類その他約3tを搬出しました。

### 一般廃棄物

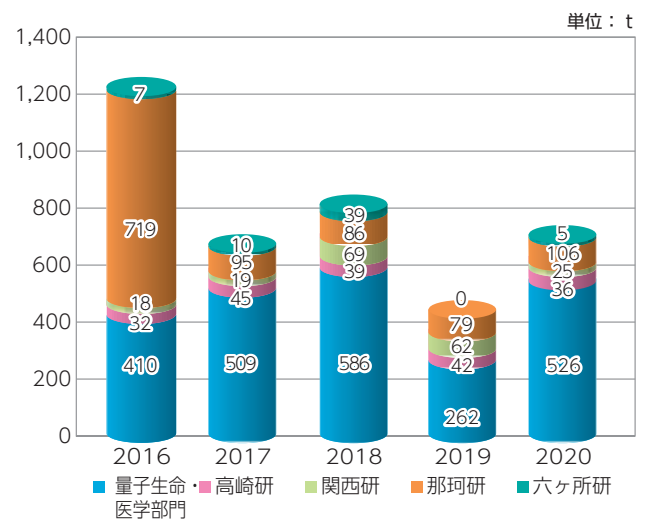
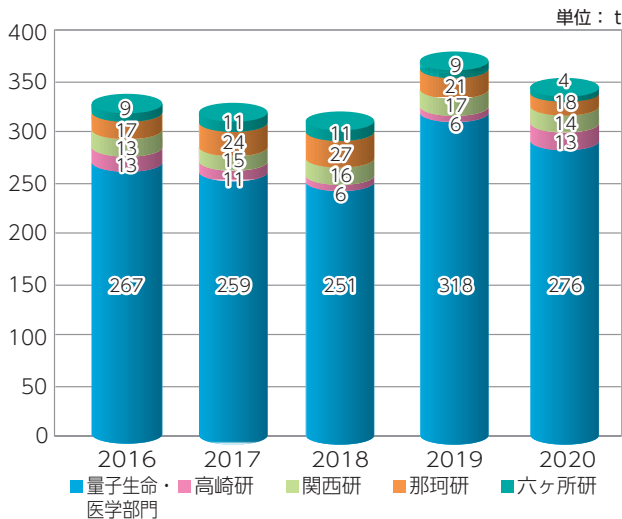
単位：t

拠点名	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
量子生命・医学部門	267	259	251	318	278
高崎研	13	11	6	6	13
関西研	13	15	16	17	14
那珂研	17	24	27	21	18
六ヶ所研	9	11	11	9	4
合計	319	320	311	371	327

### 産業廃棄物

単位：t

拠点名	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
量子生命・医学部門	410	509	586	262	526
高崎研	32	45	39	42	36
関西研	18	19	69	62	25
那珂研	719	95	86	79	106
六ヶ所研	7	10	39	0	5
合計	1,186	678	819	445	698

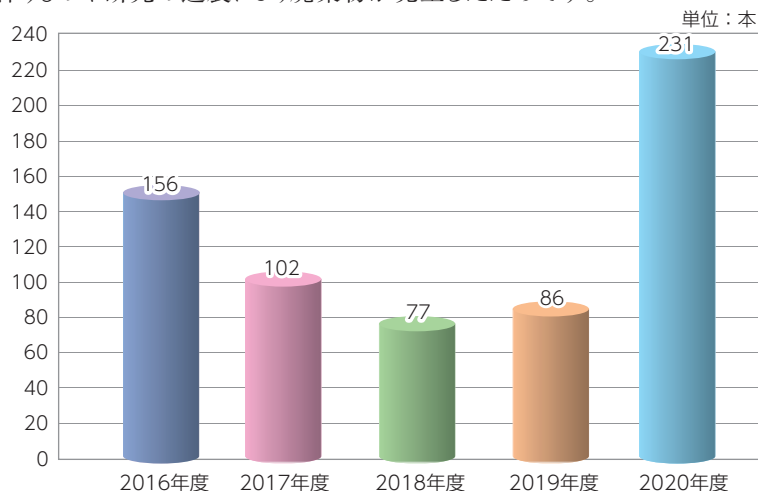


廃棄物は一般廃棄物と産業廃棄物に大きく分けられます。法律上は産業廃棄物が定義された後、それ以外の廃棄物のことを一般廃棄物としています。

また、産業廃棄物の中でも、爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがある性状を有するものを特別管理産業廃棄物として区分しています。

## 放射性廃棄物の管理

放射性固体廃棄物発生量は、200ℓドラム缶換算で約231本分となり前年と比較し増加しました。この増加は、使用施設の不要措置に伴うものや研究の進展により廃棄物が発生したためです。



# 記載事項等対応

環境報告書記載事項等対応表

記載事項等に関する告示	対象箇所見出し	該当ページ
1. 事業活動に係る環境配慮の方針等 (告示第2の1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・はじめに(経営責任者の緒言)</li> <li>・QSTの概要</li> <li>・環境基本方針、環境目標、結果及び評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1</li> <li>・ 2</li> <li>・ 6</li> </ul>
2. 主要な事業内容、対象とする事業年度等 (告示第2の2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Contents</li> <li>・ QSTの概要</li> <li>・ 各研究部門概要</li> <li>・ QSTとSDGs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Contents</li> <li>・ 2-5</li> <li>・ 10-16</li> </ul>
3. 事業活動に係る環境配慮の計画 (告示第2の3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ QST未来戦略2016</li> <li>・ 第1期中長期計画</li> <li>・ 環境基本方針、環境目標、結果及び評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4-5</li> <li>・ 6</li> </ul>
4. 事業活動に係る環境配慮の取組の体制等 (告示第2の4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 組織体制図</li> <li>・ 環境基本方針、環境目標、結果及び評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3</li> <li>・ 6</li> </ul>
5. 事業活動に係る環境配慮の取組の状況等 (告示第2の5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境パフォーマンスの全体像</li> <li>・ 省エネルギーへの取組</li> <li>・ 投入資源</li> <li>・ 大気汚染物質の測定結果・水資源投入量、排水量</li> <li>・ 化学物質等の管理</li> <li>・ 一般・産業廃棄物、放射性廃棄物の管理、資源リサイクル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 26-34</li> </ul>
6. 製品等に係る環境配慮の情報 (告示第2の6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 投入資源</li> <li>・ 化学物質等の管理</li> <li>・ 一般・産業廃棄物、放射性廃棄物の管理、資源リサイクル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 30-31</li> <li>・ 33-34</li> </ul>
7. その他 (告示第2の7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社会貢献への取組</li> <li>・ 意見交換会</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 24-25</li> <li>・ 36-37</li> </ul>

環境報告書の記載事項等(平成17年3月30日公布 内閣府・総務省・財務省・文部科学省・厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省・環境省告示1号)

# 意見交換会

2021年9月14日（火）にQST環境報告書に関する意見交換会を行いました。

今回は、魚住サステナビリティ研究所代表の魚住隆太様、千葉大学大学院社会科学研究院教授の倉阪秀史様、特定非営利活動法人千葉大学環境ISO学生委員会の新井このみ様、広瀬愛理様にご参加頂き、議論が行われました。

ご参加頂いた皆さま、貴重なご意見をありがとうございました。

主なご意見は以下の通りです。

## 「QST 環境報告書 2021 全体について」



魚住様

○環境報告書を拝見し、QSTの研究は素晴らしく社会に与える影響が大きいと思いました。

組織の自らの活動による環境への影響を直接環境影響、活動が周りの第三者に影響を与えることによる影響を間接環境影響と言います。広義の間接環境影響には、社会的な影響も含まれていて、QSTは社会に影響を与えるプラスの部分が非常に大きいと感じました。事業活動におけるムダを省き、良い成果を世に出すという面で、意義が大変大きい研究機関だと思います。（魚住）



新井様

○環境報告書の全体を通して、図や写真が多く読みやすいと感じました。項目ごとに目次やページを色分けしている点や環境パフォーマンスの全体像でインプット・アウトプットの情報が円グラフ化されている点などの工夫により見やすいと思いました。（新井）



広瀬様

○環境目標では、定量的な目標が設定され、評価されているためわかりやすく説明されていると思いました。また、電気使用量及び化石燃料の増減の理由が明確に記載されていて透明性を感じました。

QSTとSDGsでは、研究内容に特に関わりが大きいSDGsのアイコンが一回り大きく表記されていて良いと思いました。（広瀬）



倉阪様

○昨年の意見交換会で千葉大学側からの改善提案であった、環境目標の拡大、時事問題の特集やライフワークバランスなど社会的側面の記載について取り入れて頂き感謝いたします。特にQSTとSDGsは興味深い内容だと感じました。

全体的に文章量が多いため、根拠法令など資料的要素は記載せずwebで確認できるようにして報告書の内容を精選することで、さらに読みやすい報告書になると思います。（倉阪）

## 「改善すべきポイント・アドバイス」

- SDGs毎に研究内容を掲載する工夫や、環境データについてもわかりやすくまとめられています。一方、環境目標に掲げている原単位の基準の記載が無いため、明確に記載したほうが良いと思います。（魚住）
- 各環境データのグラフに合計値を記載すると良いと思います。（新井）
- 研究内容をSDGsの番号順に掲載するとさらに見やすくなるのではないかと思います。（広瀬）
- 全体的に統一感を出すことは重要ですが、各部門の研究や活動を全て溶け込ませてしまうとそれぞれの特徴がわかりにくくなります。例えば、環境に関する拠点独自の活動（P7）の表のような、独自の活動部分を豊かにしていくことで、読み物としてより良いものになると思います。（倉阪）

## ご意見を頂き QST の対応

- ご意見を踏まえ今年度の環境報告書において以下の対応を行いました。
  - ・中長期計画の期間の追記
  - ・常勤職員男女数の追加
- 来年度の環境報告書を作成する際は、以下の改善を試みる予定です。
  - ・資料的要素はwebで確認できるよう工夫するなど文章量を減らし見やすくする。
  - ・環境に関する拠点独自の活動について記事を充実させる。
  - ・合計値を記載するなど環境データのグラフの見せ方を工夫する。

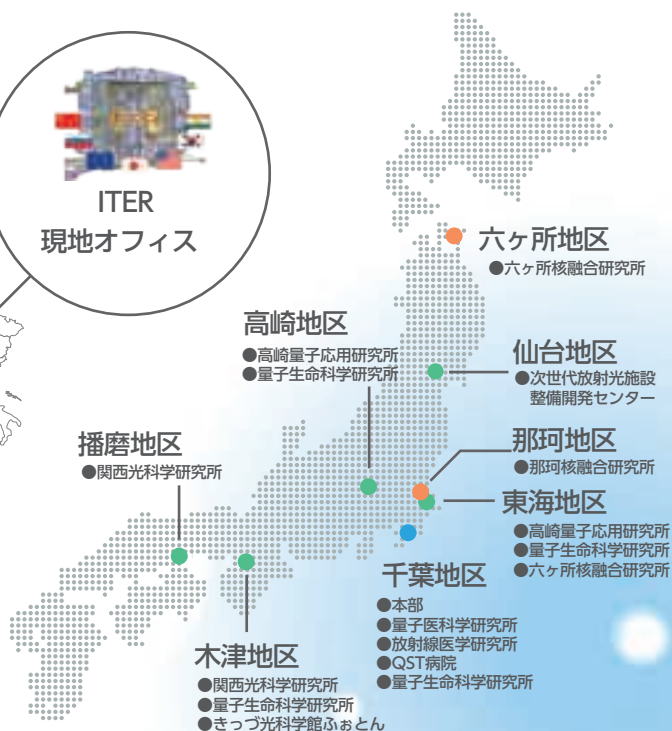


意見交換会の様子



## 本部・研究開発拠点・科学館の所在

フランス  
サン・ポール・レ・  
デュランス



## 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

安全管理部 建設・環境課

〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川四丁目9番1号

TEL 043-382-8001 (代表)

URL: <https://www.qst.go.jp/>



古紙パルプ配合率100%再生紙を使用

