

# QST 環境報告書 2018

National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology



国立研究開発法人  
量子科学技術研究開発機構



# CONTENTS

- 理事長メッセージ ..... 1
- QST の概要 ..... 2
- QST 未来戦略 2016、第1期中長期計画 ..... 4
- 平成29年度環境基本方針、環境目標等 ..... 6
- 第1回QST国際シンポジウム ..... 7
- 放射線医学総合研究所 ..... 8  
研究活動概要の紹介  
60周年記念イベント、研究紹介
- 量子ビーム科学研究部門 ..... 10  
研究活動概要の紹介  
研究紹介
- 核融合エネルギー研究開発部門 ..... 12  
研究活動概要の紹介  
研究紹介
- 環境パフォーマンスの全体像 ..... 14
- 省エネルギーへの取組 ..... 16
- 投入資源 ..... 18
- 大気汚染物質の測定結果、水資源投入量及び排水量 ..... 20
- 化学物質の管理、一般・産業廃棄物の管理 ..... 22
- 社会貢献への取組 ..... 24
- 第三者意見 ..... 28
- 研究拠点・科学館 ..... 29

## 編集方針

この環境報告書は、環境省「環境報告書ガイドライン 2012 版」を参考に自らの事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組状況について公に報告するとともに、皆さま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。

量研の 2017 事業年度（2017 年 4 月 1 日～2018 年 3 月 31 日）における事業内容、研究開発状況、環境配慮活動などについて量研のホームページでの報告を基本にします。なお、量研の事業により発生する環境への負荷やそれに係る対策の成果に関するデータ（環境パフォーマンスデータ）については、2016 年度のデータと可能な限り比較評価できるような内容としました。



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、放射線医学総合研究所と日本原子力研究開発機構の量子ビーム部門と核融合部門が再編統合され、平成28年4月1日に発足した国立研究開発法人です。量研/QSTは、放射線の人体への影響や医学利用及び被ばく医療などの研究、量子ビームによる物質・材料科学、生命科学等の先端研究開発、高強度レーザーなどを利用した光量子科学研究、国際協定に基づくITER計画及び幅広いアプローチ（BA）活動を中心とした人類究極のエネルギー源である核融合の研究などを実施していきます。

全国5研究所が持つ研究開発力を統合し、「量子エネルギー理工学」「量子材料・物質科学」「量子光科学」「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を構築することが量研/QSTの目標です。このために、量子科学技術分野の研究シーズを探索し萌芽的研究として育て、量子科学技術と医学・生命科学の融合領域等、新たな研究分野の地平を拓く先導的な役割を果たしていきます。さらに、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共創を誘発する場を形成します。また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や異文化理解・尊重を育み「調和ある多様性の創造」を推進します。既に、「がん死ゼロ健康長寿社会の実現」を目指す一環として重粒子線がん治療装置を大幅に小型化・高精度化する「量子メス」開発プロジェクト、新たな学問分野として「量子生命科学」を立ち上げるための取組み等を進めており、平成29年度には量子生命科学をテーマにした第1回QST国際シンポジウムを開催いたしました。このような活動により、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、研究開発をはじめ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、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、平成28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

### 根拠法令：

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

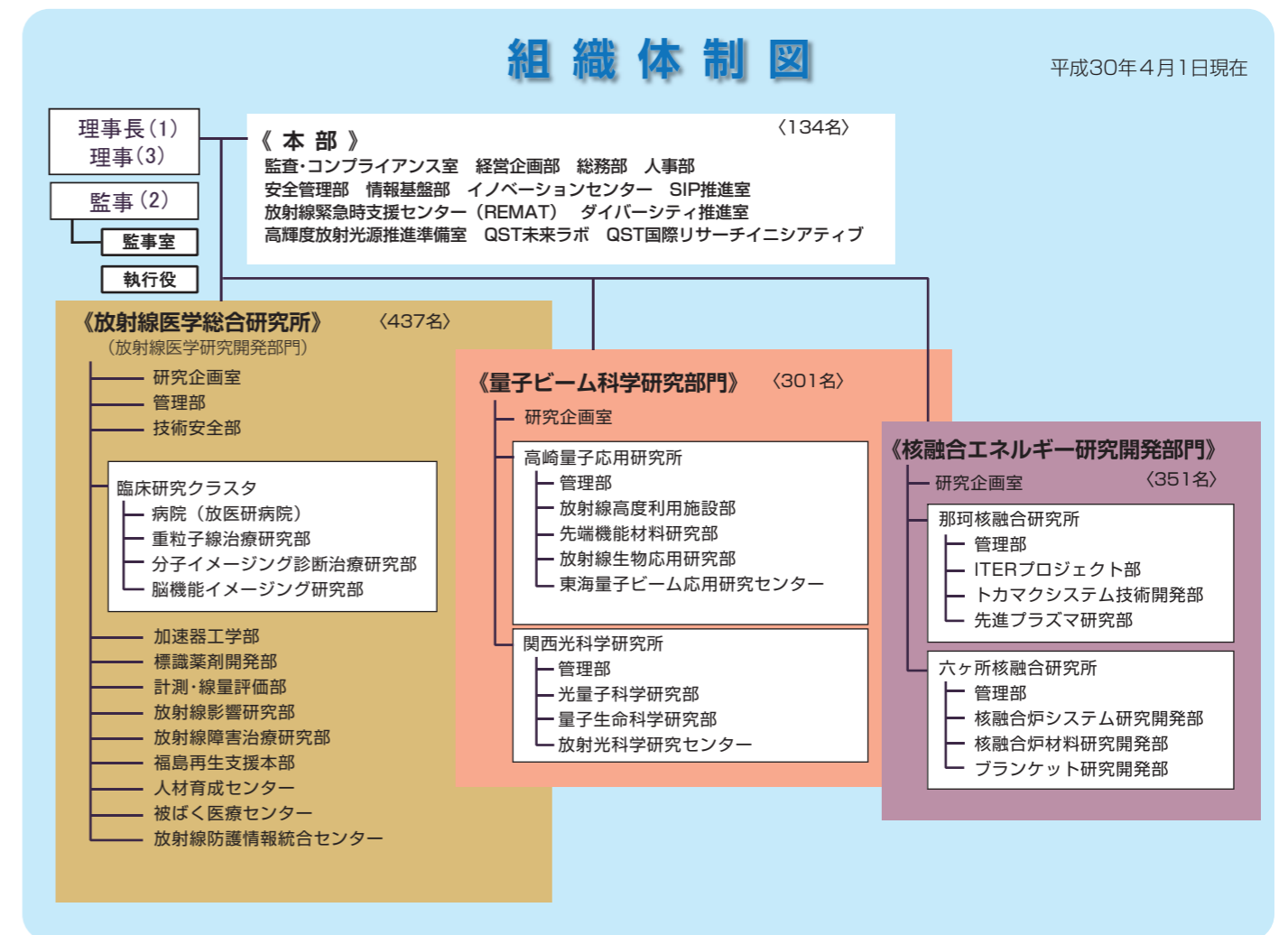
- 1) 量子科学技術に関する基礎研究及び量子に関する基盤的研究開発を行うこと。
- 2) 放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発を行うこと。
- 3) 前2号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- 4) 機構の施設及び設備を科学技術に関する研究開発を行う者の共用に供すること。
- 5) 量子科学技術に関する研究者(放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究者を含む。)を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 6) 量子科学技術に関する技術者(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) 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

- 昭和32年7月 放射線医学総合研究所発足
- 平成13年4月 独立行政法人放射線医学総合研究所発足
- 平成27年4月 国立研究開発法人放射線医学総合研究所へ改称
- 平成28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



## 役職員数 (平成30年4月現在)

役員 6名  
常勤職員 1,223名  
(任期制職員含む)

## 予算情報 (平成29年度)

収入予算額 442億円  
(施設整備費補助金、核融合関係補助金を含む)  
支出予算額 442億円



- 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、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的研究として育てる。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（前文より抜粋）

「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」、「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。

平成29年度業務実績に関する主務大臣評価結果（項目別評定）

平成29年度評価単位		大臣評価
総合評定		<b>A</b>
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>A</b>
	No.2 放射線の革新的医学利用等のための研究開発	<b>S</b>
	No.3 放射線影響・被ばく医療研究	<b>A</b>
	No.4 量子ビームの応用に関する研究開発	<b>A</b>
	No.5 核融合に関する研究開発	<b>A</b>
	No.6 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>A</b>
	No.7 法人共通	<b>B</b>

# 平成29年度環境基本方針、環境目標等

## 平成29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。

## 環境目標

項目	内容
省エネルギーの推進	平成29年度エネルギー消費原単位について、QST全体として、平成25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、平成29年度電気需要平準化評価原単位について、QST全体として、平成26年度を開始年度とした4年間の平均に対し、1%以上削減する。

※QSTは、H28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。

## 環境目標の結果及び評価

国による省エネ評価:Sクラス

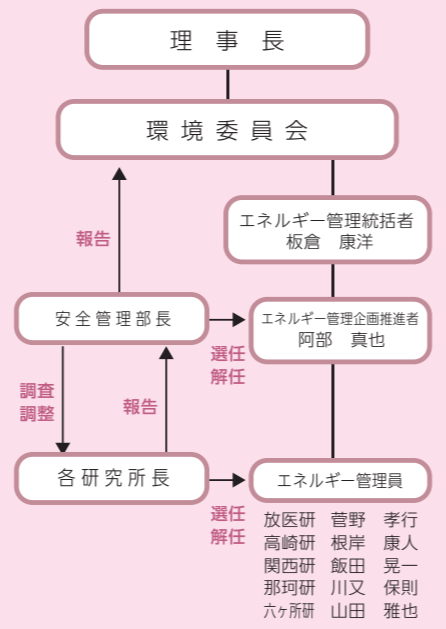
結果	評価
エネルギー消費原単位について、平成25年度を開始年度とした5年間の平均に対し3.6%削減。(前年度1.2%削減) 電気需要平準化評価原単位について、平成26年度を開始年度とした4年間の平均に対し3.4%削減。(前年度1.5%削減)	目標が達成できたのは、省エネの取組の成果であるとともに、スーパーコンピューターが更新のため縮小した運転となったためである。これまで同様削減努力を継続する。

## 実施すべき推進行動

項目	内容
省資源の推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>節水の推進</li> <li>コピー用紙の削減</li> </ul>
リサイクルの推進と廃棄物の低減	<ul style="list-style-type: none"> <li>リサイクル紙の使用</li> <li>分別回収の徹底、有価物の回収</li> <li>R1廃棄物の低減</li> </ul>

## 平成29年度環境配慮活動年度計画

No.	主要実施項目	実施部署	平成29年度 計画																						
			第1四半期			第2四半期			第3四半期			第4四半期													
		4		5		6		7		8		9		10		11		12		1		2		3	
1	環境基本方針、環境目標及び年度計画の策定、活動結果のまとめ並びに実施状況の確認	本部 委員会等	H28年度の活動結果の取りまとめ		H29年度計画等の作成及び安全管理部長への報告(各拠点)		H28年度活動結果の確認及びH29年度計画等のレビューの実施										30年度環境基本方針、環境目標案等作成				H30年度計画等の作成		目標書決議		
2	省エネ・温対策への対応	本部 委員会等	各拠点から環境データの報告		エネルギーデータの報告、定期報告書、中長期計画書の作成及び安全管理部長への報告		各拠点へ報告書作成依頼		定期報告書、中長期計画書の作成		エネルギー使用状況(関東経済産業局)		省エネ法の定期報告書及び中長期計画書、温対策の温室効果ガス排出量報告書等を国に提出										作業部会、環境委員会の開催		
3	環境報告書及び環境バックデータ集の作成	本部 委員会等	各拠点からデータ報告		環境データ集計、入力、原簿作成		環境データ収集、原簿作成		環境データ収集、原簿作成		環境データ収集、原簿作成		環境データ収集、原簿作成		環境データ収集、原簿作成		環境データ収集、原簿作成		報告書活用		報告書活用		環境委員会の開催		
4	環境配慮活動に関する教育	本部/拠点	環境配慮活動研修会の開催																				環境委員会にて結果報告		
5	その他 PCB処理 環境配慮契約法に基づく契約実績報告 フロン排出抑制法への対応(ハロン缶) 水銀規制法への対応		PCB処理計画の進捗確認		対象機器の点検・整備等		報告書の提出(必要があれば)		対象機器の点検・整備等																



## 環境配慮活動に関する管理体制図

平成30年4月現在

# 第1回QST国際シンポジウム

QSTは量子科学技術と生命科学の融合によって生命の本質に迫る新たな学問、「量子生命科学」の確立を目的として、2017年7月25日、26日に東京ベイ幕張ホール(千葉県美浜区)にて、「第1回QST国際シンポジウム『量子生命科学—Quantum Life Science—』」を開催しました。

本シンポジウムでは、海外から12名、国内から9名の講演者が参加し、生命現象における量子力学的効果の発現、量子力学に基づくDNA損傷回復等の生命現象の解明、最新の量子計測技術を利用した生命科学研究など、幅広い話題についての講演と活発な議論が行われました。また、ポスターセッションでは、若手研究者を中心に60件のポスター発表が行われました。

更に、本シンポジウムの同時開催行事として、科学技術分野における女性進出の促進を目的とし、女子高校生を対象とした国際ワークショップ「Joshiikai (ジョシカイ) for Future Scientists—International Mentoring Workshop in Science and Engineering—」をOECD/NEA(経済協力開発機構/原子力機関)との共催で実施しました。Joshiikaiには青森県から大阪府まで、QST拠点の近隣地域にある高等学校16校より理系志望の女子生徒55名が集まりました。海外から3名、国内から3名の女性科学者による講演の後、活発なグループディスカッションが行われ、科学者・技術者としてキャリアを積む上での不安や希望、直面する課題、それに対して社会が取り組むべき事項などについて意見交換が行われました。

以上のように、異なるテーマの二つの会議を並行して開催しましたが、同時に行われたセッションではどちらの会議の発表についても熱心な議論がなされ、量子生命科学シンポジウムのポスターセッションの場では、研究者と女子生徒達が活発に話し合う姿が見受けられるなど、二つの会議には大きな相乗効果がありました。両会議あわせて2日間で400名を超す多くの方々に参加いただき、新たな学問「量子生命科学」が確かな一歩を踏み出したことが感じられる活気あるシンポジウムでした。



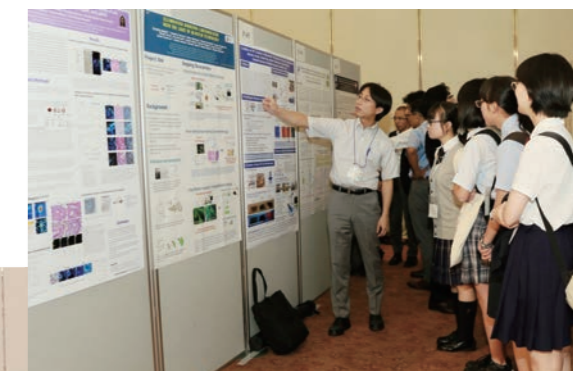
シンポジウム会場の様子



Joshiikai会場の様子



全体記念撮影



ポスターセッション

1st QST International Symposium  
Quantum Life Science  
"A New Era of Quantum Life Science is coming!"  
July 25-26 TokyoBay Makuhari Hall

女子会  
Joshiikai for Future Scientists  
International Mentoring Workshop in Science and Engineering  
2017 July 25-26 TokyoBay Makuhari Hall



講演者ら集合写真

研究活動概要の紹介

放射線医学研究開発部門（放医研）の前身となる放射線医学総合研究所が1957年に設立された背景には、1954年に起こったピキニ海域での第五福竜丸乗組員の被ばく事故などへの不安と、原子力の平和利用の開始に際してその安全に対する関心の高まりがありました。

放医研は、放射線が人体に及ぼす影響や障害を研究することで、放射線事故が発生したときの治療に備えるとともに、放射線によるリスクを明らかにして放射線防護や規制に貢献することを目指しています。また、そこで得られた知見は、医学応用として新しい診断や治療の研究開発にも役立てられてきました。初の国産PET 診断装置を開発したり、国内初の速中性子線治療や陽子線治療を実施し、ついには重粒子線がん治療の実用化に世界で初めて成功し、革新的放射線治療の分野で世界を牽引する研究所となりました。現在、放医研は、光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究や放射性薬剤、重粒子線を用いたがん治療研究及び放射線影響・被ばく医療研究などを推進しています。

60周年記念イベント

2017年は、設立60周年の節目の年でした。4月に一般公開「感謝・還暦・放医研」と銘打ち3000名近い来場者を施設見学にお招きするとともに（写真1）、60周年記念誌の発行、記念講演会の開催など各種のイベントを実施いたしました。中でも11月27日（月）に京葉銀行文化プラザ音楽ホール（千葉市）にて開催した記念講演会には、定員700名を大きく上回る約860名の方が集まれ、入りきれない方がホールの外に溢れるほどでした（写真2）。重粒子線がん治療の短期化に関する成果、認知症の診断に役立つ脳機能イメージング研究の成果、動物実験による子どもの被ばく影響研究の成果、福島第一原発事故などでの被ばく医療活動といった、過去10年間の代表的な研究・活動と展望をご紹介します。来場者の多くが熱心に耳を傾けていらっしゃいました。



写真1：最新型重粒子線治療室の一般公開



写真2：60周年記念講演会



研究紹介

放医研の研究の中でも重要なミッションを担う放射線影響・被ばく医療研究の内容を紹介します。放射線影響研究では、放射線に対する感受性が生活環境で変化したり、被ばくした年齢によって違いが現れるかどうかを動物実験などで確認してきました。これらの実験結果は、より信頼性の高いリスク評価に役立てられるとともに、放射線の生体影響の仕組みを明らかにすることにもつながってきました。2017年にはマウスを用いて、乳がんのリスクが放射線の種類の違いによっては年齢に強く依存することを世界で初めて確認しました（図1）。さらに、環境放射線の水準や医療に伴って受ける被ばくなどの実態を把握して、平常時に国民が受けている被ばく線量を評価し、原子力災害や放射線事故時に追加された線量の推定も行っています。

一方、緊急時の被ばく線量評価を行う技術の高度化を進めたり、より効果的な体内汚染に対する治療法などの開発を継続することで、国の高度被ばく医療体制を維持する活動を行っています。この任務は、1978年のアメリカスリーマイル島原子力発電所の事故を受け、1980年6月に原子力安全委員会が、他の医療施設等で困難な放射能除染、障害治療、追跡調査等を行うための放射線障害専門病院として放医研を指定して以来、その後の体制の変遷を受けても変わらない放医研の仕事です。過去には1999年のJCO事故、2011年の福島第一原子力発電所の事故で被ばくされた方の診療に当たりました。2017年6月には大洗の研究機関においてプルトニウム（Pu）等による内部被ばく事故が発生し、全国の不安が高まりました。この事故に対し、放医研はいち早く専門医療機関として患者さんを受け入れ、肺モニタなどによる体表面汚染の計測と除染、患者さんの尿に含まれるPuを測定するバイオアッセイ検査などで被ばくした線量の評価を行い（写真3）、日本初となるプルトニウムの排出促進薬剤を用いた診療を行いました。

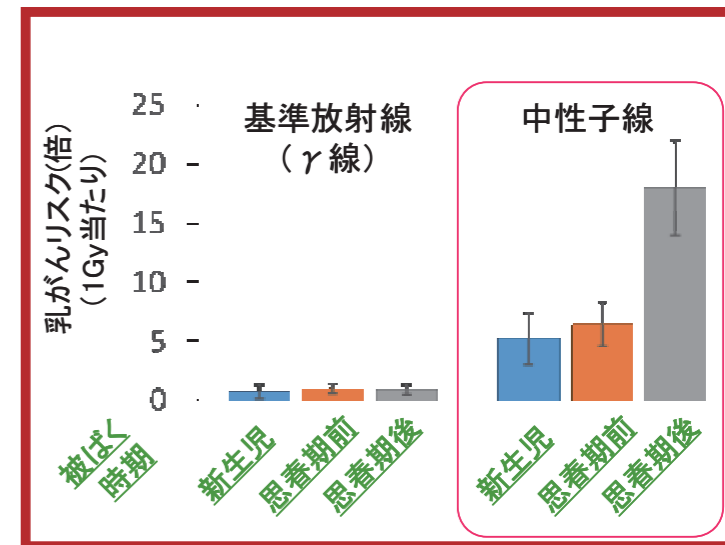


図1：ラットの乳がんリスク。中性子線は、思春期の前後の被ばくでラットの乳がんリスクを増加させることを世界で初めて示す。

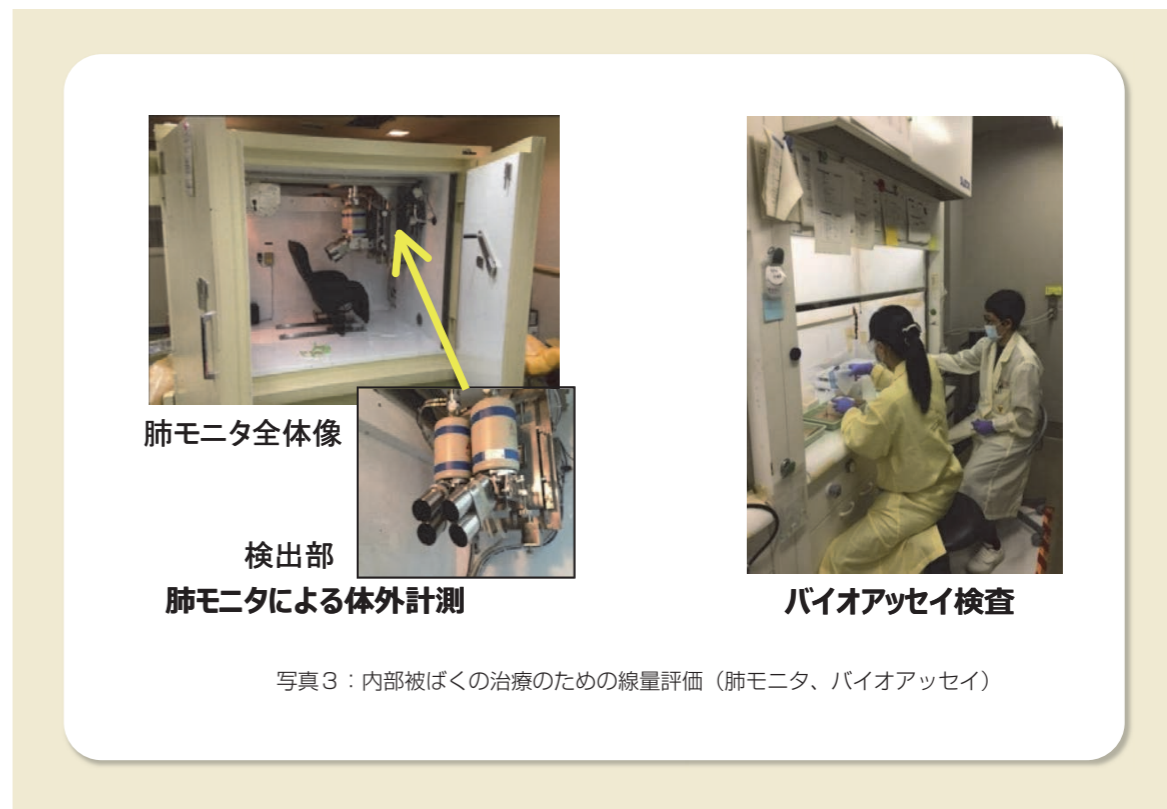


写真3：内部被ばくの診療のための線量評価（肺モニタ、バイオアッセイ）

研究活動概要の紹介

量子ビーム科学研究部門は、イオン照射施設、電子・ガンマ線照射施設、高強度レーザー施設、放射光ビームラインなど、多種多様な量子ビーム施設を保有する強みを最大限に活かし、量子材料・物質科学研究領域、量子生命科学研究領域、光量子科学研究領域の3つの領域を柱として、革新的研究成果や科学技術イノベーションを創出することを目的として研究活動を行っています。ここでは、最近の代表的な成果について紹介します。

【発見！磁石の向きでX線が変化する】

磁石は電気自動車のモーターや電圧を変換する変圧器などに使用され、私たちの生活を支える重要な材料です。これまでの、その内部の磁石の向きを正確に調べる方法はありませんでした。今回、磁石にX線を当てた際に発生するX線は、その振れ方(偏光)が磁石の向きにより変化することを世界に先駆けて発見しました。この現象を利用することによりX線による磁石内部の観察が可能になりました。この成果は、基本的な原理の発見ですが、新しい磁石や磁性材料の研究開発にも応用でき、これまでにない高性能永久磁石の開発なども期待できます。(図1)

【華麗な花びら「かがり弁」の輪ぎく3品種を開発】

植物に照射すると花色などの変異を効率良く引き起こすことができるイオンビームを用いて、珍しい花びらを持つ輪ぎく3品種の開発に愛知県農業総合試験場と共同で成功しました。開発した新しい品種は、花びらの先端に複数の突起があり、「かがり弁」と呼ばれる珍しい形をしています。このように、花びらが華やかな雰囲気を醸し出すことから、ブライダルなど祝い事への利用が期待されます。(図2)

【電子の動きを止めて観る、極短パルスX線の実現にあらたな道筋】

ストロボ撮影を使うと高速で動く物体を止めて観ることができますが、より高速な動きを観測するためには、より短い時間幅の光パルスが必要となります。高次高調波発生技術により極短パルスを効率よく発生するには、光パルスの元となるレーザーパルスの位相が制御されている必要があります。微弱なレーザーを自由電子レーザー(FEL)の光共振器に連続的に注入し、発生したFEL光のパルス先頭部の位相をピン止めすることで、パルス全体の位相が制御できることを見出しました。その結果、これまでよりはるかにエネルギーの高い1keV以上のアト秒X線を1秒間に1千万回(10MHz)以上の繰り返しで生成することが可能となります。(図3)

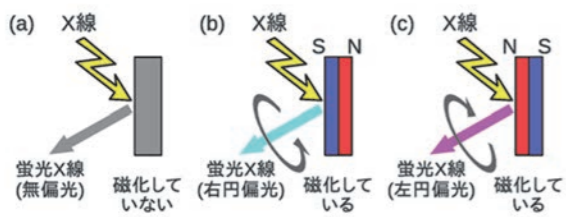


図1 今回発見した新しいX線磁気光学効果の説明図



図2 華麗な花びら「かがり弁」の輪ぎく3品種

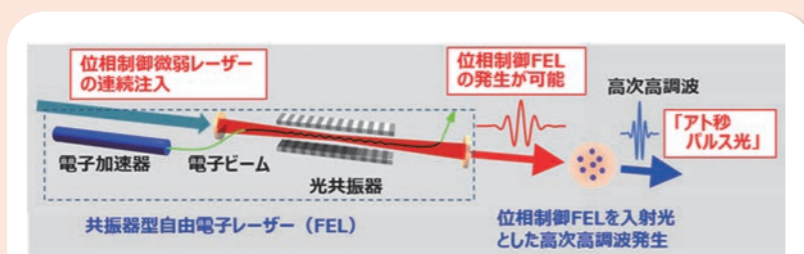


図3 共振器型自由電子レーザーによる極短パルス発生

研究紹介

【電子線グラフト重合技術による金属吸着材の開発】(高崎研の研究紹介)

昨今の厳しい環境規制を遵守するためには、特定のイオンを選択的かつ高容量で吸着する材料開発が望まれます。量子ビーム科学研究部門の高崎量子応用研究所では、量子ビームを活用する電子線グラフト重合技術により吸着材(グラフト吸着材)を開発しています(図4)。この技術は素材の内部まで吸着機能を付与できるため、高容量な吸着材が創れる上、フィルムや繊維など、汎用の材料の性質を保持した状態で吸着機能を導入できます。

環境基準や排出基準に規定されている金属類は除去が必須ですが、一方で工業的に有用なものが多く、そのほとんどを国外に依存しています。私達はこのグラフト吸着材で金属廃棄物等の都市鉱山からの希少金属リサイクルを目指しています。例えば、燃料電池に利用されているスカンジウム安定化ジルコニアの廃棄物からのスカンジウムの分離では、電子線グラフト重合に加え、γ線を用いる架橋技術を融合させることで、強酸性下で鉄との分離において極めて高い分離係数を有する高容量な吸着材の開発に成功しました(図5)。また、永久磁石の原料であるディスプロシウムとネオジウムも強酸性下で完全に分離できる見通しが得られています(図6)。

【多接合太陽電池材料の高品質化】(関西研の研究紹介)

幅広い波長の太陽光を効率よく吸収できる多接合太陽電池は、一般的なシリコン太陽電池よりも高効率が見込め、エネルギー変換効率が50%に迫る太陽電池として期待されています。しかし、格子定数の異なる薄膜を幾重にも積層させるなど複雑な構造のため、結晶成長プロセス中にひずみや欠陥が発生しやすく、結晶の高品質化が一つの課題となっています。

私たちは多接合太陽電池の構成材料の一つであるインジウムガリウムヒ素(InGaAs)に着目し、結晶成長プロセスを放射光測定技術(図7)によってリアルタイム解析しました。その結果、基板とInGaAsの間に原子層レベルの薄いインジウムヒ素(InAs)中間層を挿入することで、InGaAsのひずみが小さくできることを明らかにし(図8)、平坦な表面をもつ高品質材料(図9)の成長プロセスを確立しました。今後は太陽電池としての動作試験を計画しており、環境に優しいクリーンエネルギーの開発を推進していきます。

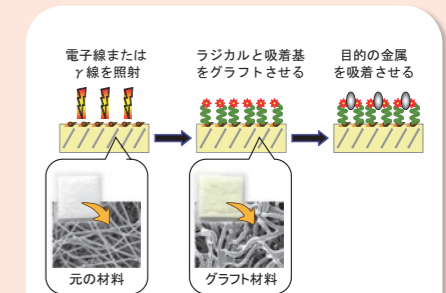


図4 電子線グラフト重合技術

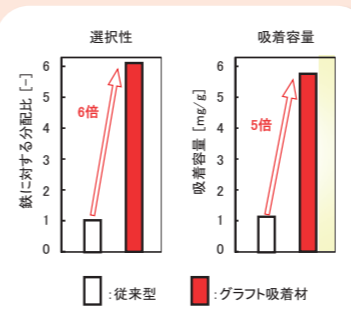


図5 スカンジウムに対する吸着特性

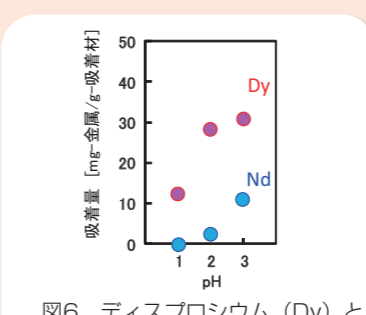


図6 ディスプロシウム(Dy)とネオジウム(Nd)に対する吸着選択性



図7 放射光測定装置の写真と模式図

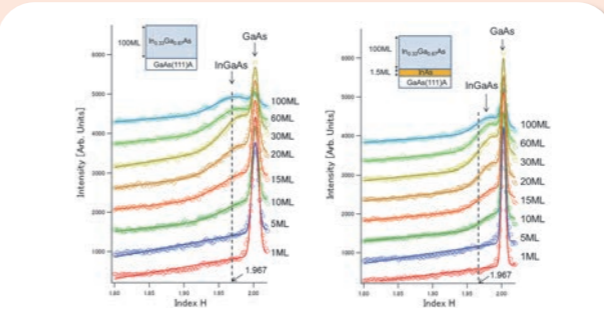


図8 化合物材料の結晶成長プロセスのリアルタイム解析結果(左図:中間層なし、右図:中間層あり)

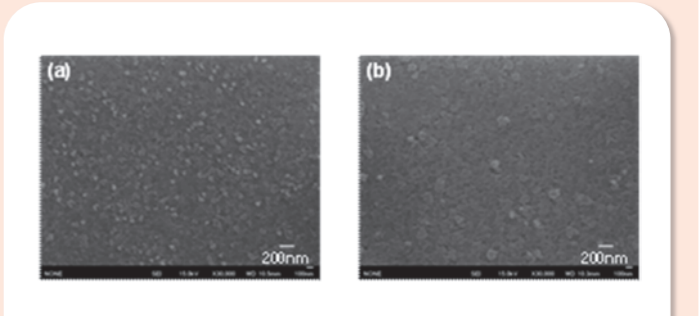


図9 開発したInGaAsの表面写真((a)中間層なし、(b)中間層あり)

## 研究活動概要の紹介

核融合エネルギーは、発電の過程において地球温暖化や酸性雨等の原因と考えられる二酸化炭素や窒素酸化物などを排出しないことから、地球環境に優しいエネルギー源です。さらに、燃料が偏在せず海水中に豊富であること、原理的に高い安全性を有していること、高レベル放射性廃棄物を発生させないことなどの利点があり、人類社会の恒久的な持続的発展を可能にし得るエネルギー源として期待されています。

核融合エネルギー研究開発部門では、地球環境問題解決に向けて核融合エネルギーを早期に実現するため、国際協力により核融合エネルギーの科学的・技術的実現可能性を実証する「ITER（国際熱核融合実験炉）の研究開発」、高温プラズマ内で核融合反応を持続させるための「核融合プラズマの研究開発」及び核融合プラズマの実現を支える「核融合理工学の研究開発」を3本柱として総合的に研究開発を推進し、近年、世界をリードする著しい成果と進展を遂げています。

### ●ITERの研究開発

ITER計画は、実験炉の建設・運転を通じて核融合エネルギーの科学的・技術的実現可能性を実証する国際協力プロジェクトです。日本、欧州、米国、ロシア、中国、韓国、インドが参加し、南フランスに実験炉を建設しています。量研はITER計画における我が国の国内機関に指定され、我が国が分担する大型超伝導コイルなどの各種機器の製作を進めています。

### ●核融合プラズマの研究開発

ITER計画と並行して日欧協力で実施する幅広いアプローチ（BA）活動を活用して、核融合エネルギーを発生させる高温プラズマを生成・保持するための研究開発を行っています。那珂核融合研究所において、先進超伝導トカマク装置JT-60SAの建設を進めており、日欧で分担して製作した機器の組立てを実施しています。

### ●核融合理工学の研究開発

BA活動等により、核融合発電炉の開発に必要な技術基盤の構築を進めています。六ヶ所核融合研究所において、核融合エネルギーを発電のために熱として取り出すための機器であるブランケットに関する先進的な研究開発や核融合炉環境を模擬するための中性子源の開発等を進めています。

## 研究紹介

### ●那珂核融合研究所にて進めるITER用加熱・電流駆動装置の研究開発

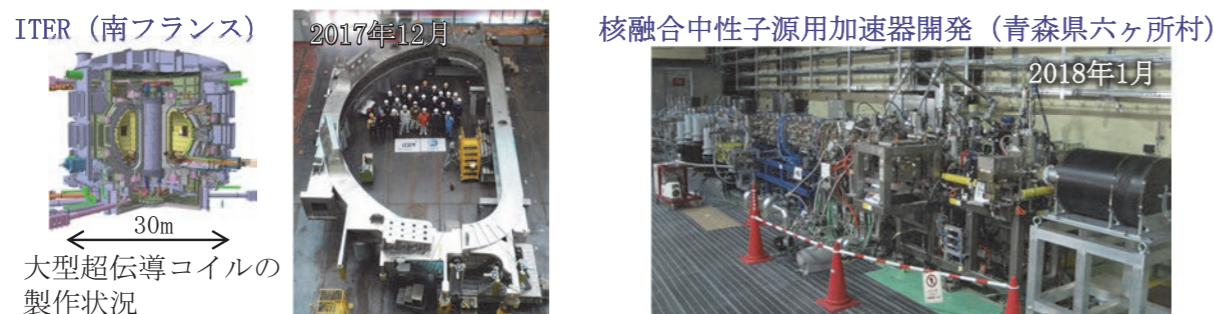
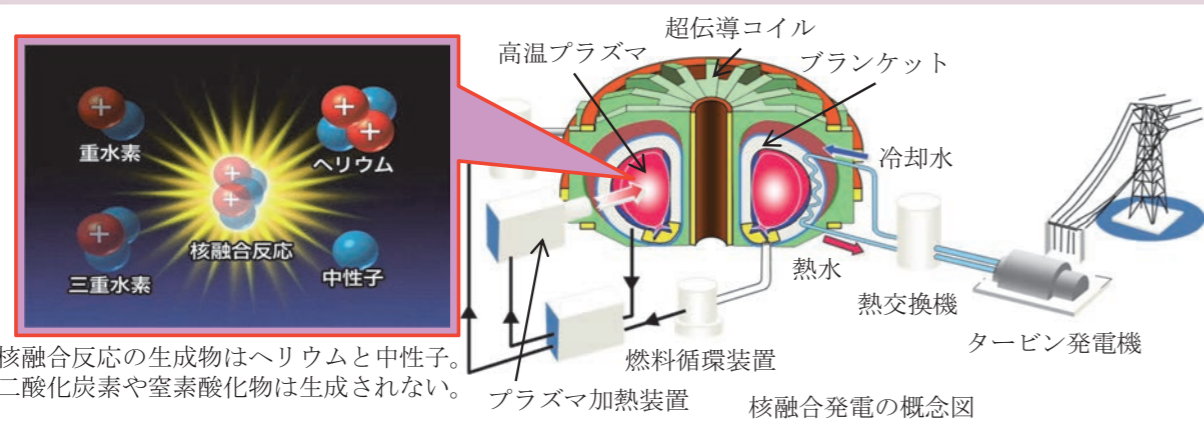
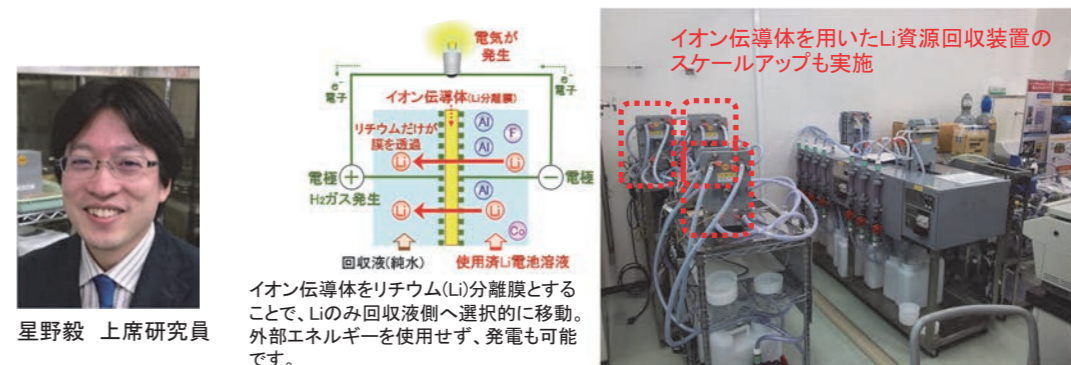
ITERプロジェクト部NB加熱開発グループでは、核融合発電炉に不可欠なプラズマ加熱・電流駆動装置である中性粒子入射装置（以下「NBI」という。）の研究開発を行っています。現在、南フランスに建設中のITERのNBIでは、エネルギー100万電子ボルト、電流値40アンペア（単位面積当たり200アンペア）の高出力負イオンビームの1時間連続出力が求められています。これは、医療・産業用加速器のビーム電流値より何桁も高い電流です。当グループでは、ITER級負イオンビーム加速の原理実証を行うため、MeVイオン源試験装置を用いて、これまでに98万電子ボルト、270ミリアンペア（単位面積あたり190アンペア）の水素負イオンビームを、試験装置の限界である60秒間連続で出力することに成功しました。現在、装置を改良し更なる長時間出力を目指した試験を継続しています。また、この開発を通じ、従来の高電圧絶縁用絶縁ガスに代わり100万ボルトを真空中で絶縁する技術を確認しています。

これら負イオンビーム開発で培った技術は、医療用加速器の大電流化への貢献、地球温暖化ガスである絶縁ガスを使わない真空による高電圧絶縁技術への貢献、さらに再生可能エネルギーの一つである太陽光発電のパネルに使われるシリコン薄膜を従来の100～1000倍の処理速度で生成できる高効率化への貢献など、環境に優しい技術への利用が期待されるものです。



### ●六ヶ所核融合研究所にて進めるリチウム回収技術の研究開発

ブランケット研究開発部増殖機能材料開発グループでは、核融合の燃料であるトリチウムを製造するために必要なリチウムを確保するため、イオン伝導体をリチウム分離膜とし、海水から資源回収する新たな技術を開発しました。リチウムは、電気自動車等の駆動用電池としても必須です。最近、大型リチウムイオン電池の市場が急拡大しており、リチウム価格の急騰だけでなく、2025年頃には資源不足に陥る懸念が報告されています。しかしながら、リチウム資源の安定確保に繋がる、使用済電池からのリチウム回収(リサイクル)は、事業採算性の観点から本格的には行われておらず、早期のリサイクル技術の確立が求められています。本技術の波及効果とし、海水の代わりに電池の溶解液を用いたところ、同様の原理でリチウム資源を回収することに成功しました。また、資源回収のみならず、電池の原料となる炭酸リチウムを、排CO<sub>2</sub>ガスを利用して生成できるとともに、リチウム分離回収時には、副産物としてクリーンなエネルギー源として期待される水素も生成可能なため、低炭素社会にも貢献できる環境技術です。

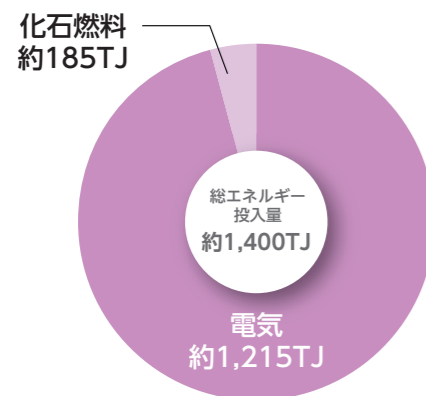




INPUT

投入エネルギー資源 P.16

総エネルギー投入量  
……約 1,400 TJ※

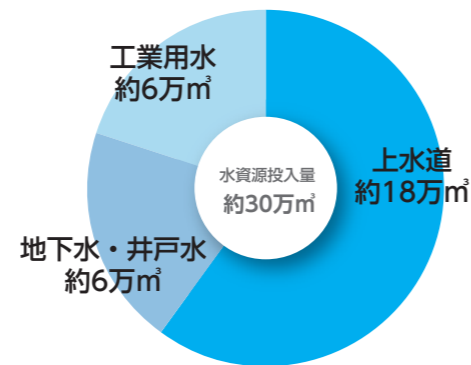


PRTR法対象物質 (取扱量) P.22

メチルナフタレン ……約9t

水資源投入 P.21

水資源投入量……約 30万 m<sup>3</sup>



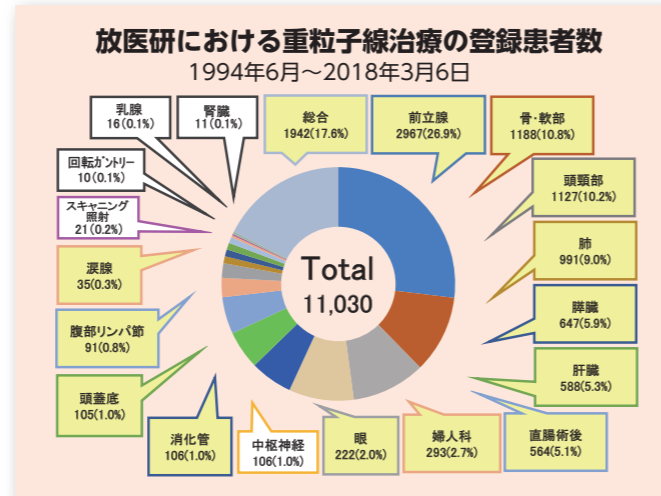
投入資源 P.18

コピー用紙使用量 ……約35t  
 グリーン購入  
 紙類 ……約38t  
 OA機器類 (含: リース・レンタル) ……約500台  
 什器類 ……約460件  
 グリーン調達  
 再生加熱アスファルト混合物 ……約110t  
 再生骨材等 ……約720m<sup>3</sup>

※テラジュール。テラは10<sup>12</sup>を表す。

主な実績

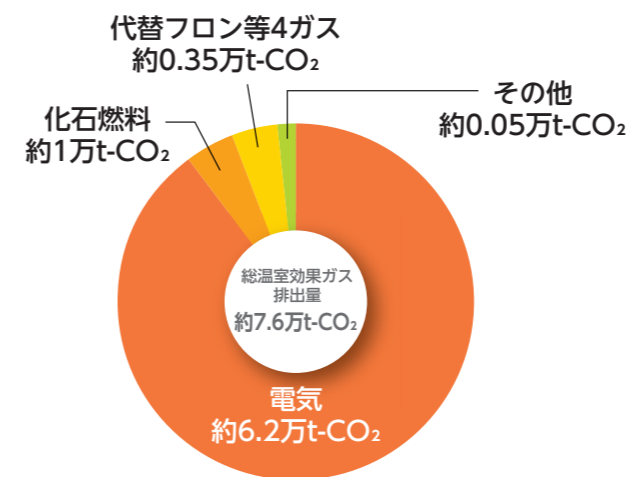
研究開発報告書 ……12件  
 論文発表数(査読付) ……686件  
 新規特許出願数 ……64件  
 (国内48件/国外16件)  
 文部科学大臣表彰(科学技術分野) ……5件  
 各種学協会等の賞 ……13名  
 その他外部表彰 ……3名  
 重粒子線がん治療登録患者数 ……626名  
 ・先進医療 ……556名  
 ・臨床試験 ……70名



OUTPUT

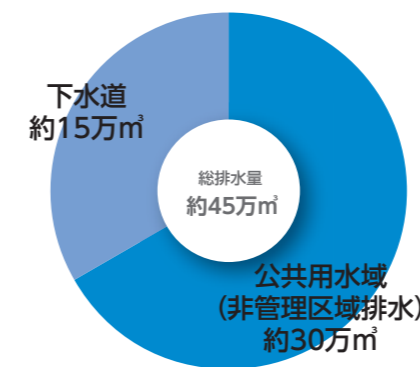
温室効果ガス P.16

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



排水 (雨水、湧水含む) P.21

総排水量……約 45万 m<sup>3</sup>



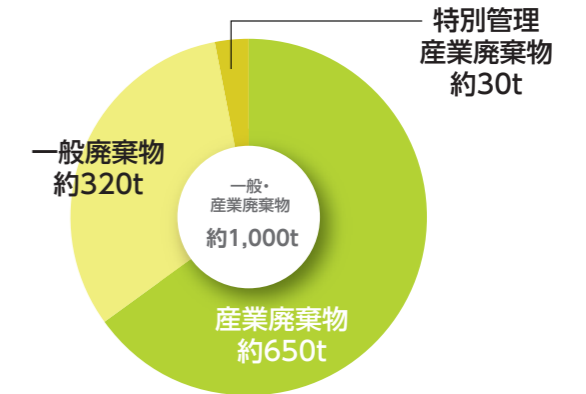
大気汚染物質 (大気、ダイオキシン) P.20

排出水の管理 P.21

PRTR 法対象物質 (排出量、移動量) P.22

一般・産業廃棄物 P.23

総廃棄物量……約 1,000 t



主な再生資源量 P.23

総再生資源量 ……約37t  
 古紙 ……約31t  
 その他 ……約6t

建設資材リサイクル

総建設リサイクル量 ……約4,500t  
 コンクリート塊 ……約4,000t  
 アスファルト・コンクリート塊 ……約500t

放射性廃棄物

放射性固体廃棄物発生量 約102本  
 保管量 (2018年3月末) ……約3,488本  
 ※200ℓドラム缶換算値

PCB P.22

騒音、振動、悪臭 P.23

# 省エネルギーへの取組

## 総エネルギー投入量種類別割合

年度	2016		2017		用途	
	種類別投入量(GJ)	割合(%)	種類別投入量(GJ)	割合(%)		
電気	1,434,235	88.92	1,219,811	86.76	—	
化石燃料	ガソリン	112	0.01	109	0.01	公用車、除雪車、草刈機
	灯油	11,202	0.69	11,740	0.84	ボイラー
	軽油	60	0.00	46	0.00	公用車、非常用発電機
	A重油	35,113	2.18	33,955	2.42	ボイラー
	LPG	479	0.03	691	0.05	食堂
	LNG	0	0.00	0	0.00	—
	天然ガス	0	0.00	0	0.00	—
	都市ガス	131,760	8.17	139,646	9.93	食堂、給湯
	その他	0	0.00	0	0.00	—
小計	178,725	11.08	186,188	13.24	—	
合計(GJ)	1,612,961	100.00	1,405,999	100.00	—	

## 総エネルギー投入量拠点別割合

年度	2016		2017		2016		2017		2016		2017	
	電気(GJ)	割合(%)	電気(GJ)	割合(%)	化石(GJ)	割合(%)	化石(GJ)	割合(%)	総エネルギー投入量(GJ)	割合(%)	総エネルギー投入量(GJ)	割合(%)
放医研	645,732	45.02	631,755	51.79	141,545	79.20	148,608	79.82	787,277	48.81	780,363	55.50
高崎研	127,551	8.89	126,174	10.34	7,327	4.10	9,284	4.99	134,879	8.36	135,458	9.63
関西研	72,487	5.05	73,451	6.02	208	0.12	221	0.12	72,695	4.51	73,672	5.24
那珂研	414,045	28.87	310,615	25.46	26,751	14.97	24,278	13.04	440,796	27.33	334,893	23.82
六ヶ所研	174,419	12.16	77,815	6.38	2,894	1.62	3,797	2.04	177,314	10.99	81,612	5.80
合計(GJ)	1,434,235	100.00	1,219,811	100.00	178,725	100.00	186,188	100.00	1,612,961	100.00	1,405,999	100.00

## エネルギー投入量

量研は、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。投入量は、約1,400TJで、電気使用量は全体で126Gwhであり、この電気使用量は約1,200TJに相当し総エネルギー投入量の約87%を占めました。化石燃料の燃焼に伴うエネルギー量は、全体の約13%でした。

## エネルギー削減への取組

量研は、環境に配慮した省エネルギー活動を推進しています。設備を更新する際には省エネルギー効果の高い機器を採用したり、照明のLED化を進めるなどエネルギーの効率的な利用に努めています。また、空調温度の適正化、昼休みの消灯や照明の間引きなど各拠点で可能な方法を工夫して省エネルギーに取り組んでいます。

## 温室効果ガスの排出量

量研の総温室効果ガスの排出量は、CO<sub>2</sub>換算で約76,000tです。総温室効果ガス排出量の約82%が電気の使用です。量研全体のフロン類算定漏えい量はCO<sub>2</sub>換算で約392tとなり総温室効果ガス排出量の約1%未満です。1,000tを超えると特定漏えい者として国へ報告することが義務付けられますので老朽化した設備は更新し漏えいを低減していきます。

## 照明のLED化について(更新年度別実績・計画)

拠点名	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	合計
放医研	0台	288台	80台	109台	477台
高崎研	0台	8台	44台	81台	133台
関西研(木津)	237台	90台	319台	361台	1,007台
関西研(播磨)	0台	0台	72台	0台	72台
那珂研	811台	10台	403台	288台	1,512台
六ヶ所研	0台	18台	29台	38台	85台

優先順位  
 ①交換に危険作業(高所作業等)を伴う照明  
 ②外灯やFL蛍光灯等を使用している執務室・倉庫等(法定耐用年数以上(設置・更新後15年)経過していないものも含む)  
 ③エネルギー効率が低い照明機器が法定耐用年数以上使用されている照明  
 ※解体や廃止措置が計画されている施設は本計画の対象外とする

## 電気使用量増減の理由及び取組内容

拠点名	増加の理由	減少の理由	省エネの取組内容(ハード面)	省エネの取組内容(ソフト面)
放医研	—	夏季平均気温が低めに推移したこと、夏季に一部施設にて電気式冷暖機をメンテナンスしていた間、ガス式のものを使用したため。	—	夏季の省エネルギー対策として、節電行動計画を策定し、職員等の節電を促進した。冬季の省エネルギー対策として、暖房中の温度設定管理や年末年始の待機電力カット等を職員等へ協力依頼した。
高崎研	—	—	更新にあたっては、機器の容量について適正化を計り、高効率の機器を導入する。	空調温度の適正化を推進する。
関西研	—	省エネ法及び京都府地球温暖化対策条例の環境に配慮した省エネルギー活動並びに経費の削減を目的として、省エネ対策を重点的に実施したため。	関西研の電力使用量の6割を占める実験用空調機の電力を平成28年度から昼夜連続の低速運転を実施し、更なる節電対策を進めた。実験棟小実験室の空調機を24時間連続運転から夜間停止することができた。また、GWやお盆、年末年始等長期休暇に合わせて計画停止を行った。研究棟、実験棟、交流棟、管理棟の照明をLED照明に交換し建家照明の電力使用量を削減し節電効果をあげた。実験棟の実験用変圧器の容量等を調査、改修を行い、変圧器の運転台数を2台から1台に集約化することにより電力使用量の削減を図った。	空調機、照明など省エネ対策の実績から電力会社等との電力需給契約の契約電力を低下させ電気料金の削減を図った。省エネポスターの掲示や消費電力状況グラフをこまめに周知し、職員等の省エネ意識の向上などの啓蒙活動を図った。
			平成28年1月より1年間故障停止していた放射光物性研究棟ユニット型空調機(AC-1、AC-2)が平成29年1月に更新され連続運転を開始したため。	—
那珂研	—	超伝導試験装置の稼働日数が減少したため。	照明機器を環境配慮型に更新した。	昼休みを含む不要な照明消灯を実施した。空調機、ボイラ、冷凍機の運転管理を行った。長期休暇に合わせ連続運転機器の停止を行った。
六ヶ所研	—	前年度12月でスパコンの運用が停止し、今年度4月から小規模のスパコンへと改装されたため。	通路照明の間引き、コピー機の集約を図った。	冷暖房時の室温管理(暖房:20℃、冷房:28℃)と休憩時間、無人居室の消灯及び空調停止の徹底を行った。

## 化石燃料使用量増減の理由及び取組内容

拠点名	増加の理由	減少の理由	省エネの取組内容(ハード面)	省エネの取組内容(ソフト面)
放医研	【都市ガス】平成29年度は特に冬季の平均気温が低く、ガスを利用する機会が多かったため。また、夏季に一部施設にて電気式冷暖機をメンテナンスしていた間、ガス式のものを使用したため。	【灯油・重油】被ばく医療共同研究施設の焼却炉の運用を見直し、休止期間を設けたため。	被ばく医療共同研究施設の焼却炉の運用を見直した。	硫黄分の少ない白灯油、LSA重油の調達を徹底した。
高崎研	12月~2月の平均気温が、前年度に比べ、大幅に低下したため。(各月平均約1℃低下)	—	更新にあたっては、機器の容量について適正化を計り、高効率の機器を導入した。	空調温度の適正化を推進した。
関西研	交流棟長期宿泊者の増加のため。	—	—	—
那珂研	—	—	—	高温水製造において、ボイラー燃焼度を適宜調整した。
六ヶ所研	【灯油】IFMIF/EVEDA事業の実験開始に伴い空調運転時間が増加したため。	【ガソリン】共用車の利用が減少したため。	—	終業時間での暖房一括停止を実施した。

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。2017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

分野	品名	グリーン購入量		購入率(前年度) (%)
		2016年度	2017年度	
紙類	コピー用紙	41,869.4kg	35,374kg	100(100)
	トイレトペーパー	4,282.5kg	2,004kg	100(100)
	ティッシュペーパー	6,416.4kg	618kg	100(100)
文房具	ファイル	15,926冊	10,057冊	100(100)
	事務用封筒	68,112枚	54,276枚	100(100)
	ノート	2,176冊	1,142冊	100(100)
オフィス家具等	いす、机、棚、収納用什器類	586件	459件	100(100)
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	100(100)
	電子計算機(含:リース・レンタル)	255台	303台	100(100)
	ディスプレイ(含:リース・レンタル)	94台	145台	100(100)
家電製品	電気冷蔵庫・冷凍庫・冷凍冷蔵庫、TV	13台	10台	100(100)
	エアコン等	12台	1台	100(100)
照明	LEDランプ及びLED照明器具	166個	175個	100(100)

### (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

品目名	2016年度			2017年度		
	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(%)	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	12 工事	0 工事	100	4 工事	0 工事	100
低騒音型建設機械	6 工事	0 工事	100	4 工事	0 工事	100
再生加熱アスファルト混合物	540 t	0 t	100	111 t	0 t	100
排水・通気用再生硬質ポリ塩化ビニル管	5 m	0 m	100	4 m	0 m	100
再生骨材等	114 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	100	722m <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、2017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。





PRTTR法対象化学物質の排出・移動量

拠点	物質名 注1)	西暦	特 定 第 1 種	取扱量 [t]	排出量 注2)				移動量 注2)		主な使用、発生用途
					大気	公共用 水域	土壌	埋立 処分	下水道	その他 事業所外 への移動	
放医研	ダイオキシン類 ■	2016	○	—	0.07mg-TEQ	0.0mg-TEQ	0.0mg-TEQ	0.0mg-TEQ	0.0mg-TEQ	0.0mg-TEQ	廃棄物の焼却。
		2017	○	—	0.01mg-TEQ	0.0mg-TEQ	0.0mg-TEQ	0.0mg-TEQ	0.0mg-TEQ	0.0mg-TEQ	
高崎研	メチルナフタレン●	2016	—	1.8	9.0kg	0kg	0kg	0kg	0kg	0kg	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為、燃焼に伴い大気へ排出される。
		2017	—	2.3	11.4kg	0kg	0kg	0kg	0kg	0kg	
那珂研	メチルナフタレン●	2016	—	7.01	35.06kg	0kg	0kg	0kg	0kg	0kg	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為、燃焼に伴い大気へ排出される。
		2017	—	6.4	31.98kg	0kg	0kg	0kg	0kg	0kg	

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。ただし特定第1種指定化学物質の場合は年間取扱量0.5t以上

PRTTR法対象化学物質の管理

量研では、PRTTR法（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）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。

PCB廃棄物保管量

単位:台(2018.3)

拠点名	会計区分	トランス			コンデンサ			リアクトル			安定器			小計			その他*			合計		
		高濃度	低濃度	濃度不明	高濃度	低濃度	濃度不明	高濃度	低濃度	濃度不明	高濃度	低濃度	濃度不明	高濃度	低濃度	濃度不明	高濃度	低濃度	濃度不明	高濃度	低濃度	濃度不明
放医研	一般	0	3	0	6	6	2,000	0	1	0	145	60	52	151	70	2,052	1	9	2	152	79	2,054
	特別	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	0	3	0	6	6	2,000	0	1	0	145	60	52	151	70	2,052	1	9	2	152	79	2,054
高崎研	一般	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	特別	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
関西研	一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	特別	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
那珂研	一般	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	1	0	0	8	0	0
	特別	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	1	0	0	8	0	0
総計		0	11	0	6	6	2,000	0	1	0	145	60	52	151	78	2,052	1	10	2	152	88	2,054

\* PCB廃液、PCB付着物など

PCB廃棄物の管理

量研では、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特別措置法）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処理期限（高濃度は平成34年3月31日、低濃度は平成39年3月31日）までに処分完了するよう進めています。

拠点別廃棄物分類集計表

(単位:kg)

種別	拠点 西暦	放医研		高崎研		関西研	
		2016年	2017年	2016年	2017年	2016年	2017年
一般	一般廃棄物	267,562	259,685	12,715	11,044	13,228	14,515
	特別管理 一般廃棄物	0	0	0	0	0	0
	小 計	267,562	259,685	12,715	11,044	13,228	14,515
産業廃棄物	産業廃棄物	384,884	485,441	28,803	41,431	17,451	18,984
	特別管理 産業廃棄物	24,685	24,000	2,349	3,833	101	73
	小 計	409,569	509,441	31,153	45,264	17,552	19,057
合計		677,131	769,126	43,868	56,308	30,780	33,572
割合(%)		45.0	77.05	2.91	5.64	2.05	3.36

(単位:kg)

種別	拠点 西暦	那珂研		六ヶ所研		合計		割合(%)	
		2016年	2017年	2016年	2017年	2016年	2017年	2016年	2017年
一般	一般廃棄物	16,510	24,500	8,777	10,568	318,792	320,312	21.19	32.09
	特別管理 一般廃棄物	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
	小 計	16,510	24,500	8,777	10,568	318,792	320,312	21.19	32.09
産業廃棄物	産業廃棄物	719,636	93,959	7,416	9,680	1,158,190	649,495	76.97	65.06
	特別管理 産業廃棄物	680	550	0	0	27,815	28,455	1.84	2.85
	小 計	720,316	94,509	7,416	9,680	1,186,005	677,951	78.81	67.91
合計		736,826	119,009	16,193	20,248	1,504,797	998,263	100.00	100.00
割合(%)		48.96	11.92	1.08	2.03	100.00	100.00		

一般・産業廃棄物の管理

量研で発生した一般・産業廃棄物の量は、約1,000tで、一般廃棄物が約320t、産業廃棄物が約650t、特別管理産業廃棄物が約30tでした。そのうち再生利用量として古紙約31t、金属約3t、プラスチック類その他約3tを搬出しました。

その他の環境配慮

騒音・振動・悪臭に対する管理について、地域によって規制を受けていますので定期的に測定を実施しています。いずれも規制基準値以下でした。

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
放医研	穴川神社秋祭りへの貢献	平成29年10月7日	穴川神社	穴川町会主催の祭事への祝品の奉納を行い、地域との共生を深めた。
	穴川神社節分祭への貢献	平成30年2月3日	穴川神社	穴川町会主催の祭事への祝品の奉納を行い、地域との共生を深めた。
高崎研	環境フェア	平成29年6月11日	もてなし広場	高崎市主催の「環境フェア」にブース出展し、パネル等による研究紹介を行った。また、当該フェアの一環として周囲の清掃活動を実施した。
	群馬ちびっこ大学	平成29年8月10日～平成29年8月11日	高崎駅東口ヤマダ電機LAB11	群馬大学主催の「群馬県ちびっこ大学」においてパネル展示、実験等を行い、研究紹介及び放射線技術の実演等を行った。
関西研(木津)	京都スマートシティエキスポ2017出展	平成29年9月28日～平成29年9月29日	けいはんなオープンイノベーションセンター	地域で開催されるエキスポにおいて、ブースの出展及びラボトリップの提供を実施した。けいはんな地区に最先端のレーザー施設があることをアピールした。
	第12回けいはんなビジネスメッセ出展	平成29年10月26日～平成29年10月27日	けいはんなプラザ	地域で開催されるビジネスメッセにブース出展を行った。関西研の概要と木津地区における施設利用制度及び成果展開事業等の産学連携の取組を紹介した。
	けいはんな情報通信フェア2017出展	平成29年10月26日～平成29年10月29日	けいはんなプラザ	地域で開催されるフェアにブース出展を行った。関西研で行う最先端の光・量子ビーム研究等についてのパネル展示・紹介を行った。
那珂研	八重桜まつり	平成29年4月22日	静峰ふるさと公園	地域の祭りに参加。科学に興味をもっていたけいのような実験などを行った。
	カミスガ	平成29年6月4日	上菅谷駅前	当該イベント実行委員会主催の祭りに参加。科学に興味をもっていたけいのような実験などを行った。
	なかひまわりフェスティバル	平成29年8月26日	那珂市総合公園	地域の祭りに翌日の会場清掃を含めて参加した。
六ヶ所研	「2017たのしむべ！フェスティバル」への参加	平成29年5月13日～平成29年5月14日	大石総合運動公園	六ヶ所村が主催する祭りの会場にブースを設け、科学実験やポスター展示、バッジ作り等を行い、六ヶ所研の事業についてPRを行った。
	「第34回ろっかしょ産業まつり」への参加	平成29年11月4日～平成29年11月5日	尾駈漁港特設会場	六ヶ所村・(一社)六ヶ所村観光協会が主催する祭りの会場にブースを設け、科学実験やポスター展示、バッジ作り等を行い、六ヶ所研の事業についてPRを行った。



高崎研:環境フェア



高崎研:群馬ちびっこ大学



関西研[木津]:  
京都スマートシティエキスポ  
2017ラボトリップ



関西研[木津]:  
けいはんな情報通信  
フェア2017出展  
山下晃正京都府副知事



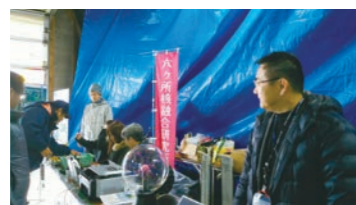
那珂研:八重桜まつり



那珂研:カミスガ



六ヶ所研:  
「2017たのしむべ！フェスティバル」  
への参加



六ヶ所研:  
「第34回ろっかしょ産業まつり」  
への参加



関西研[木津]:  
第12回けいはんな  
ビジネスメッセ出展



那珂研:ひまわりフェスティバル

清掃活動等のボランティアへの参加・貢献

拠点名	タイトル	実施時期	場所	概要
放医研	クリーンキャンペーン	平成29年4月20日	千葉地区構内及び事業所境界付近(バス停など公道を含む)	構内では講堂下の落ち葉、敷地外では一般道路沿いの空き缶など、ごみ袋24袋分を回収した。
高崎研	第2回ハルヒルTT応援清掃	平成29年5月20日	ハルヒルタイムトライアルレース会場周辺(榛名湖畔)	榛名湖畔周辺の清掃を行った。
関西研(木津)	施設周辺美化運動	平成29年6月14日	事業所周辺・歩道・公園	施設周辺の清掃を行った。
	施設周辺美化運動	平成29年10月18日	事業所周辺・歩道・公園	施設周辺の清掃を行った。
六ヶ所研	村内行楽地清掃奉仕活動への参加	平成29年7月25日	泊地区 タタミ岩	六ヶ所研が準会員となっている六ヶ所村産業協議会が主催する泊地区の海岸清掃奉仕活動に参加し、地元の行楽地の美化に貢献した。



関西研[木津]:美化運動(平成29年10月18日)



放医研:平成29年NIRSクリーンキャンペーン

村内行楽地清掃奉仕活動への参加

六ヶ所村ではセミのなく声が聞こえ始め、日本列島では連日猛暑が続くというニュースを他人事のように感じている、筆者です。

さて、六ヶ所研では、準会員となっている六ヶ所村産業協議会により7月25日に開催された、村内行楽地清掃奉仕活動に参加してきました！

六ヶ所村は、その名の通り元々6つの集落から成るかなり大きな村であり、六ヶ所研に勤めている人でも村のすべてを知り尽くした人はかなり少ないように思います。

今回清掃活動を行った六ヶ所村泊地区のたたみ岩も、そんな六ヶ所名所の1つです。きれいになった六ヶ所村たたみ岩。皆さんもぜひ一度ご覧になってみませんか？昆布を並べて干している風景や崖側には小さな滝もあり、独特な風情を楽しめること請け合いです。



清掃終了後には、参加者に名物アワビカレーが振る舞われました！



たたみ岩清掃中の研究員たち

緑化・植林・植樹・花壇の整備等への参加・貢献

拠点名	タイトル	実施時期	概要
放医研	敷地内の植栽整備	平成29年4月～平成30年3月	樹木、芝の定期的な剪定、刈りこみを実施した。
	構内花壇整備	平成29年4月～平成30年3月	構内の花壇の植替え等を行った。(1580鉢)
六ヶ所研	BAサイト内緑地整備作業	平成29年7月27日～平成29年8月31日	六ヶ所核融合研究所の構内美観維持のため、構内の除草作業を行った。



放医研:花壇整備(ロータリー)



放医研:花壇整備(守衛所前)

## 原子力災害等への取組

量研は、量研法において放射線による障害予防、診断および治療を行うことが業務として定められています。また、災害対策基本法および事態対処法における指定公共機関に指定されているほか、原子力災害対策指針で定める高度被ばく医療支援センターにも指定され、原子力災害や放射性物質等によるテロなどが発生した際、モニタリングや原子力災害医療の実施を求められています。

量研では、これらの責務を果たせるよう体制を整備するとともに、平時から国や地方自治体等が実施する訓練や独自訓練などを行い、万一の放射線事故や原子力災害等に備えています。

### 指定公共機関等の位置付けと主な役割の概要(原子力災害等)について



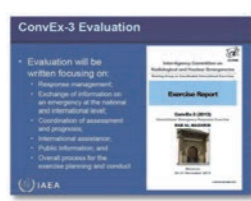
専門医療機関として核燃料物質の内部被ばく事故の患者を受け入れ、中核機関として整備されていた機能を駆使して、その被ばく線量評価と治療を的確に行った。



※1 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  
 ※2 武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律



### 国際機関との訓練



平成29年10月には、福島県で実施されたIAEA-RANETのJAT訓練に参加しました。7カ国から約30名が参加し、現地援助チーム (Field Assistance Team) の訓練を中心に実施されました。

量研は放射線計測専門家など、5名参加し、帰宅困難区域で実際に走行サーベイによるモニタリングを実施し、結果を報告し、高い評価を得ました。

また、IAEAの国際緊急時対応演習であるConvEx-3 (平成29年6月) 及びConvEx-2b訓練 (平成29年12月) にも参加しました。

- ※IAEA: 国際原子力機関 (International Atomic Energy Agency)
- RANET: 緊急時対応援助ネットワーク (Response Assistance Network)
- JAT: 統合支援チーム (Joint Assistance Team)

## ダイバーシティCHIBA研究環境促進コンソーシアム ※



平成29年12月20日放医研の重粒子治療推進棟大会議室にて、千葉大学・東邦大学・量研による共同シンポジウムを開催しました。シンポジウムでは、「平成27年度文部科学省科学技術人材育成補助事業 ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ(連携型)」の下、3機関が行ったダイバーシティ環境推進、女性研究者の研究力向上やキャリア・アップ支援のための3年間の取組について報告しました。

研究支援要員の配置は、出産・育児や介護といったライフイベントと研究の両立に有効な支援として評価されたことなど、ダイバーシティ環境推進の様々な取組を紹介しました。また、共同研究強化支援制度や、研究スキルアップのための英文校閲支援、研究セミナーや研究者インターンシップなどの制度の下、共同研究件数の増加や、国際誌・学会での発表などに結び付いた実績を紹介しました。

山村康子 プログラム主管 (JST) の講演では、同じ事業の下、他機関で行われている具体的な事例が紹介され、ダイバーシティ推進には組織内の意識改革が重要であることが述べられました。

パネルディスカッションでは、3機関が中心となり形成した、ダイバーシティ CHIBA 研究環境促進コンソーシアムに参画する、日本大学生産工学部と東京農工大学からも登壇いただき、連携による取組の効果や、今後もダイバーシティ事業を着実に進めていくための

の課題などについて率直な意見が交わされました。

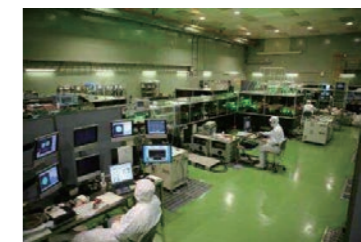
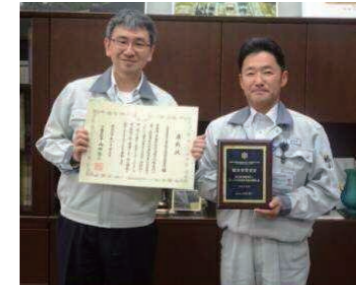
3年後の本事業の終了時には、当初に掲げた目標を達成できるよう、また、その先もダイバーシティ環境を維持、発展させていけるよう、これからも取り組んで参ります。

※ダイバーシティ CHIBA 研究環境促進コンソーシアムは、千葉大学、東邦大学、量研の3機関が共同実施機関となり、男女共同参画を推進し、ノウハウを周辺機関へ波及するための活動



## 京都府事業者排出量削減計画・報告書制度に係る優良事業者の受賞

京都府地球温暖化対策条例に基づく事業者排出量削減計画・報告・公表制度に係る排出量削減優良事業者の表彰式が行われ、関西光科学研究所が京都府知事から優良事業者として表彰されました。



実験室の天井照明LED化(左)や空調の低速運転(右)を実施

昨年に引き続き、わたしたち千葉大学環境ISO学生委員会が、量子科学技術研究開発機構（以下QST）の環境報告書に対する第三者意見を執筆させていただいています。千葉大学環境ISO学生委員会は、千葉大学の環境エネルギーマネジメントシステムの構築と運用に携わっており、千葉大学の環境報告書原案の執筆と編集も行っています。

QSTの環境報告書の執筆にあたって、学生委員会メンバーで、関西光科学研究所と那珂核融合研究所を訪問し、研究内容の説明を受けるとともに施設の見学をさせていただきました。関西光科学研究所では、たとえば、トンネルの老化をレーザーの技術で確認できるようにする研究など、量子ビームを活用したさまざまな研究が行われていました。那珂核融合研究所では、枯渇のおそれのない持続可能なエネルギー源としての核融合エネルギーの実用化を目指した研究が進められていました。このような研究成果が社会に還元されること自体が、QSTがもつ「良い方向での環境影響」だと感じました。

QST環境報告書の原案を拝見して、まず、研究部門の説明など、図や写真を使って、専門外の人にもわかりやすいような工夫がなされていると感じました。とくに、環境パフォーマンスの全体像のページの円グラフ表記やINPUT、OUTPUTのデザインが、インパクトがあってわかりやすいと感じました。

また、豊富な数値的なデータを開示していて、具体的な報告書になっていると感じました。この点、昨年の環境報告書への第三者意見では、環境パフォーマンスの指標の経年変化情報が記載されることが望ましい旨の指摘をさせていただきましたが、水資源投入量及び排水量、化学物質の排出量・移動量、廃棄物集計表において前年度との比較ができるように改善されていました。今後、グラフを用いた通年変化表があると、より目に見えた形かつ長期的な目線で見ることができると感じました。

さらに、社会貢献について、地域のさまざまなイベントに参加されたり、地域の清掃活動をしていたり、地域と密接な関係が築けている様子がよくわかりました。QSTでは、地域の方の研究所訪問を受け入れたり、地域の若い世代への教育にも深く関与している科学館「きっづ光科学館ふおとん」を運営していたりされています。研究所内で、環境教育の機会を提供するという社会貢献も環境報告書に記載しても良いのではないかと思います。

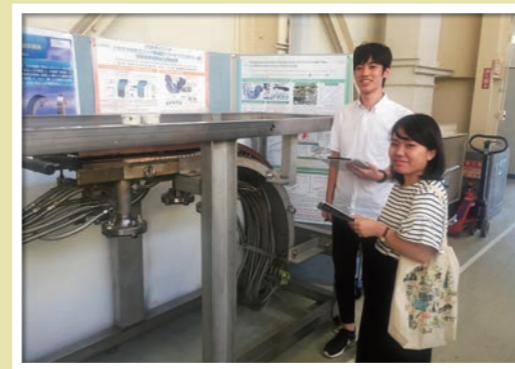
QST環境報告書はわかりやすく記載されていますが、環境報告書に各研究所・拠点の施設規模や人員数などを記載していると、16ページの拠点ごとの省エネルギーへの取組みも評価しやすいのではないかと思います。また、「各研究部門」のページにその研究を行っている研究所・拠点を記載するなどしたら、さらに分かりやすいと思いました。

QSTの環境報告書の第三者意見の執筆と研究拠点見学を通じて、量子ビームや核融合といった研究の最先端に触れることができました。その研究成果が社会をよりよい方向に変えていく可能性についても実感することができました。このようなQSTの活動を幅広く様々な世代に理解してもらうことが重要です。そのための大切な手段であるQST環境報告書が多くの人の目に触れる工夫をさせていただきますようお願いいたします。

平成30年9月  
千葉大学環境ISO学生委員会



▲那珂核融合研究所視察▼



◀関西光科学研究所視察



●核融合エネルギー研究開発部門

- ・ITER計画の推進
- ・幅広いアプローチ(BA)活動による先進プラズマ及び核融合理工学研究開発



[研究所] 六ヶ所核融合研究所

〒039-3212 青森県上北郡六ヶ所村  
大字尾駮字表館2-166  
TEL: 0175-71-6500 (代表)

(東海地区)

〒319-1106 茨城県那珂郡東海村大字白方2-4  
(JAEA原子力科学研究所内)  
TEL: 070-3943-3400 (代表)

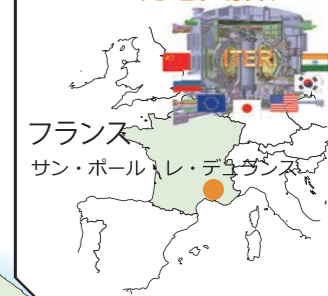


[研究所] 那珂核融合研究所

〒311-0193 茨城県那珂市向山801-1  
TEL: 029-270-7213 (代表)

★きっづ光科学館ふおとん  
〒619-0215 京都府木津川市梅美台8-1-6  
TEL: 0774-71-3180

●ITER現地支援グループ



フランス  
サン・ポール・レ・デュザン

●放射線医学総合研究所  
(放射線医学研究開発部門)

- ・放射線の革新的医学利用等のための研究開発
- ・放射線影響・被ばく医療研究



[研究所] 放射線医学総合研究所

〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川4-9-1  
TEL: 043-251-2111 (代表)

(福島研究分室)  
〒960-1295 福島県福島市光が丘1  
TEL: 024-581-5150

(いわき出張所)  
〒973-8403 福島県いわき市内郷支所2階  
46-2 いわき市内郷支所2階  
TEL: 043-251-2111

★本部  
量子科学技術研究開発機構

〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川4-9-1  
TEL: 043-382-8001 (代表)  
〒100-0011 東京都千代田区内幸町2-2-2  
富国生命ビル22階

●量子ビーム科学研究部門

- ・量子ビームの発生・制御や利用(加工・観察)に係る先端技術開発
- ・量子ビームを活用した物質材料・生命科学等に係る先導的研究



[研究所] 関西光科学研究所  
(木津地区)

〒619-0215 京都府木津川市梅美台8-1-7  
TEL: 0774-71-3000 (代表)

(播磨地区)

〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1  
TEL: 0791-58-0922 (代表)



[研究所] 高崎量子応用研究所  
(高崎地区)

〒370-1292 群馬県高崎市綿貫町1233  
TEL: 027-346-9232 (代表)

(東海地区)

〒319-1106 茨城県那珂郡東海村大字白方2-4  
(JAEA原子力科学研究所内)  
TEL: 070-3943-3400 (代表)





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

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



古紙配合率70%  
白色度70%再生紙を使用しています

