

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 (量研)

次期中長期計画に向けた取り組みについて



National Institutes for Quantum Science and Technology

(1) QSTの長期ビジョン：未来戦略2022

次期中長期計画に向けた取組～未来戦略2022～

「未来戦略2016」の進捗状況を考慮し、
今後10年から20年の研究開発の方向性を明確にする

QST未来戦略 2022
～量子科学技術による調和ある多様性の創造～



国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
National Institutes for Quantum Science and Technology

ボトムアップで取り
まとめて策定した
未来戦略2022



次期中長期計画期間における組織の位置付け

第1期中長計 組織融合と飛躍への 足場作りの時期

具体的に飛躍への足場
となる基盤をしっかりと
築いた時期。

QST未来戦略
2016

～量子科学技術による調和ある多様性の創造～



QST

量子科学技術研究開発機構
National Institutes for Quantum Science and Technology



第2期中長計 基盤をもとに成果創出の時期

QST未来戦略
2022

～量子科学技術による調和ある多様性の創造～



国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
National Institutes for Quantum Science and Technology

第1期の基盤をもとに
卓越した研究開発成果
を創出する重要な時期。
同時に第3期における
新たな飛躍を模索する
時期。

第3期中長計 第2の創生期

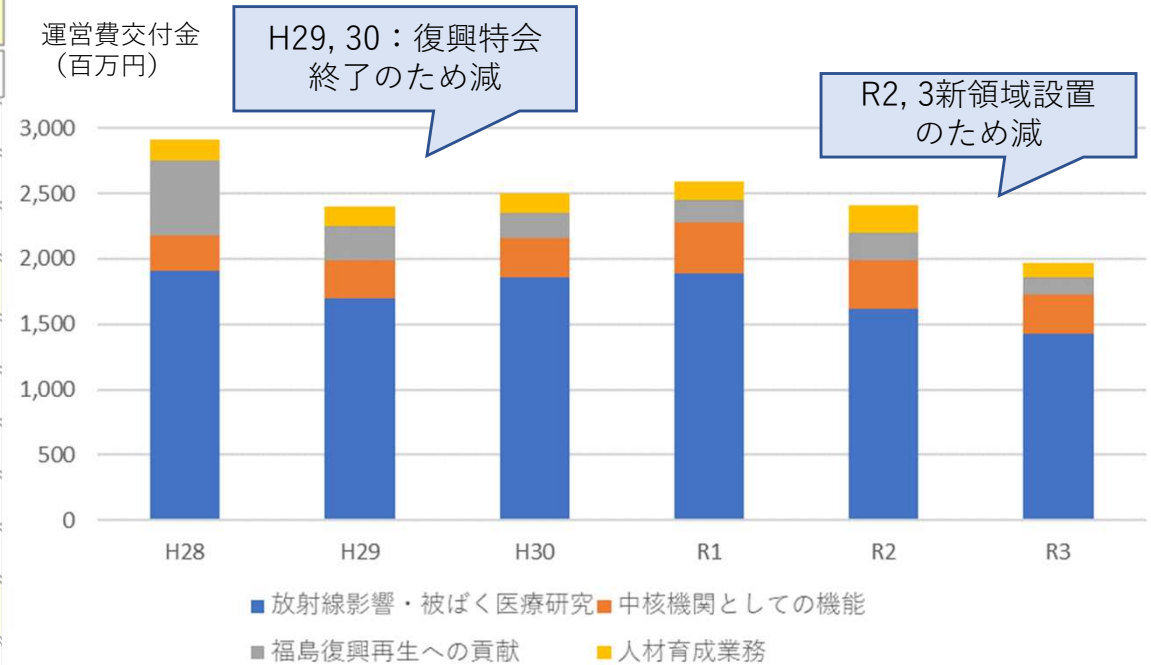
時代にあった研究開
発領域などの見直し
や新規研究開発領域
を開拓する時期。



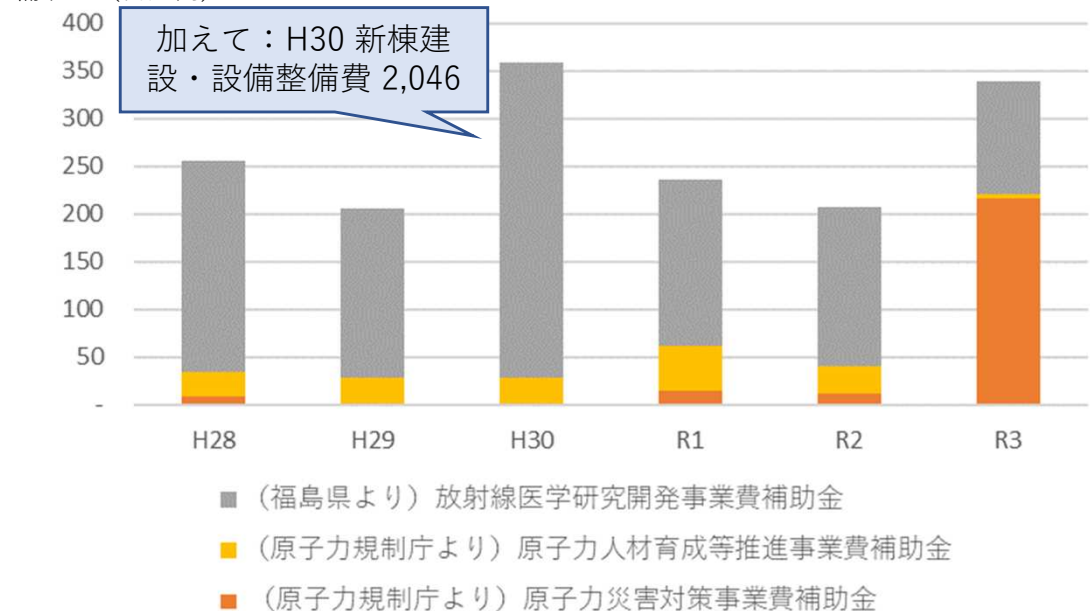
放射線医学研究分野の組織・予算

量子生命・医学部門
研究企画部
管理部
技術安全部
人材育成センター
量子生命・医学部門量子医科学研究所
重粒子線治療研究部
分子イメージング診断治療研究部
脳機能イメージング研究部
物理工学部
先進核医学基礎研究部
量子生命・医学部門放射線医学研究所
被ばく医療部
放射線緊急事態対応部
計測・線量評価部
福島再生支援研究部
放射線影響研究部
放射線規制科学研究部
量子生命・医学部門Q S T病院
経営戦略部
治療診断部
医療技術部
看護部
量子生命・医学部門量子生命科学研究所

運営費交付金
(百万円)



補助金 (百万円)



(2) QSTの次期中長期計画の全体像

次期中長期計画の構成

第2期中長期計画 構成案

I. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項

1. 量子科学技術に関する研究開発

- (0) 萌芽・創成的研究開発
 - (1) 国民のいのちを守り、未来を拓くための研究開発
 - 1) 量子計測技術による生命の理解と生命科学・医学の革新に向けた研究開発
 - 2) がん死ゼロ・認知症ゼロ健康長寿社会の実現に向けた研究開発
 - (2) 生産性革命に資する量子ビーム科学研究
 - 1) スマート社会の実現に向けた量子材料・物質科学の研究開発
 - 2) 最先端レーザー技術の医療・産業応用を先導する量子光学の研究開発
 - (3) 地球環境に優しい核融合エネルギー実現に向けた研究開発
- (略)

2. 放射線被ばくから国民を守るための研究開発と社会システム構築

- 1) 放射線被ばくによる国民の健康リスクの低減に向けた研究開発
- 2) 高線量被ばく症例の治療に向けた研究開発
- 3) 原子力災害等に対する中核機関としての計画

第1期中長期計画 I.1.(4) 放射線影響・被ばく医療研究、4.(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、(2) 福島復興再生への貢献、および(3) 人材育成業務のうち研修業務にかかるもの

3. 国内外の外部機関との連携強化等の推進

- (1) 官民地域パートナーシップによる次世代放射光施設「NanoTerasu」の整備及び共用促進
- (2) 産学官の連携による研究開発成果の社会還元への推進

4. 研究開発の成果の最大化に向けた基盤的取組

- (1) 量子科学技術に係る人材育成
- (2) 国際協力の推進と研究開発活動の理解増進のための活動
- (3) デジタルプラットフォームの構築と活用促進及び情報セキュリティ／トラストの確保
- (4) 施設及び設備等の活用促進

—以降、略—

次期中長期計画の方向性（QST）

第1期中長計 組織融合と飛躍への 足場作りの時期	第2期中長計 基盤をもとに成果創出の時期	第3期中長計 第2の創生期
社会課題解決ツール (第1期に獲得)	出口を見据えた研究と社会実装のピラー (第2期に成果創出すべき)	解決に貢献できる課題 (第3期以降に対応)
放射線影響評価研究 環境動態研究 規制科学研究 原子力防災活動	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線被ばくによる国民の健康リスクの低減に向けた研究開発 ・高線量被ばく症例の治療に向けた研究開発 ・原子力災害等に対する中核機関としての計画 (→本資料のP12~P14でご説明) 	エネルギー・環境問題 (原発利用、廃炉)
核テロ対応 原子力平和利用の国際協力 高エネルギー粒子線発生装置 宇宙放射線遮蔽研究		科学技術と安全保障 (軍事利用や国際競争力)
量子センシング技術開発 生体高分子の構造解析	量子計測技術による生命の理解と生命科学・医学の革新に向けた研究開発	
高QOLのがん治療法開発 がん早期診断法開発 認知症の早期発見/早期治療研究	がん死ゼロ・認知症ゼロ健康長寿社会の実現に向けた研究開発（量子メス／核医学セラノスティクス／認知症診断治療研究）	超高齢化社会 (がんや認知症患者増加)

(3) QSTの技術支援機関 (TSO) としての 役割

次期中長期目標の方向性（原子力規制委員会）

○放射線影響に係る研究

● 技術支援機関（TSO）として、放射線による健康リスクの評価に係る知見をより充実させるための放射線影響に係る研究の推進及び**当該研究分野の人材育成**に取り組む。

○被ばく医療に係る研究

● 技術支援機関（TSO）として、線量評価手法の開発・高度化を含む被ばく医療に係る研究の推進及び**当該研究分野の人材育成**に取り組む。

○原子力災害対策における、基幹高度被ばく医療支援センター、指定公共機関及び技術支援機関（TSO）の役割

● 原子力災害医療の中核機関として、**自らの対応能力の維持・向上**に取り組む。我が国の原子力災害医療体制全体における中心的・先導的な役割を担い、同体制のより効果的な運用に資する人材育成・技術開発・技術支援に取り組む。

令和4年度第31回原子力規制委員会（令和4年8月24日）資料3別紙3より抜粋

技術支援機関としてのQSTの役割は、長期間を要する低線量の被ばく等による放射線の人への影響評価を含め、放射線安全・防護及び被ばく医療等に係る分野の研究を推進することである。また、技術支援機関及び防災基本計画等の中核的な指定公共機関として、原子力規制等及び原子力災害時の技術支援に必要な人材の確保及び育成を行うことである。また、当該分野における国際原子力機関(IAEA)、原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)、世界保健機関(WHO)等の**国際機関との協力の中心的役割を担う**ことを期待する。

原子力規制委員会における安全研究の基本方針（平成28年7月）より抜粋

第2期中長期目標期間では

放射線影響や被ばく医療に係る研究分野の人材育成
原子力災害医療の中核としての対応能力の維持・向上

といった機能の組織的強化

次期中長期目標の方向性と第2期中長期計画期間の活動

放射線影響に係る研究

被ばく医療に係る研究

原子力災害対策における、 基幹高度被ばく医療支援 センター、指定公共機関及 び技術支援機関の役割

放射線被ばくによる国民の健康リスクの低減に向けた研究開発(P12)

キーワード：

- 動物モデル、量子生命技術、ヒトリスクへの外挿
- マルチレンジ・多核種・オンサイト／オフサイトを網羅した計測技術、環境影響評価技術
- 国民被ばく線量計測・収集の社会実装技術開発・利用
- 当該分野の人材育成

高線量被ばく症例の治療に向けた研究開発(P13)

キーワード：

- 間葉系幹細胞やiPS細胞、局所治療への橋渡し
- 内部被ばく線量評価手法の最適化、AIによる染色体解析、シミュレーションによる線量評価
- 放射線被ばく事故や事例収集、先進かつ標準的被ばく医療プロトコルの策定
- 当該分野の人材育成

原子力災害等に対する中核機関としての計画(P14)

キーワード：

- 基幹高度被ばく支援センターおよび指定公共機関の機能維持
- 専門的水準の向上/被ばく医療人材や裾野の拡充/次世代司令塔人材の育成(OJT、訓練・研修、教育)
- 原子力災害後の復旧・復興への支援

放射線医学研究

～放射線被ばくから国民を守るための研究開発と社会システム構築～

研究開発や社会システム構築の成果の最大化を支えるための取組(P15)

- 国内外との連携や連携大学院制度による専門人材の受け入れとOJTによる育成
- 放射線の安全管理、規制、被ばく医療対応、研究関連の国際的機関への協力
- 低線量放射線の影響等に関するわかりやすい情報発信
- 先端的な研究施設・設備等の整備や維持・管理

第1期中長期目標期間の主な成果と第2期中長期目標期間の主な研究項目

放射線被ばくによる国民の健康リスクの低減に向けた研究開発

健康影響評価技術

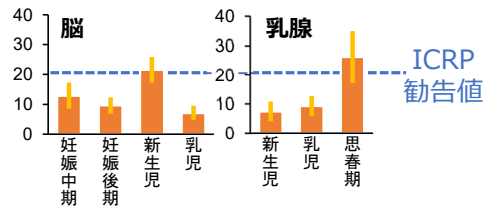
環境影響評価技術

情報の集約と発信

第1期
成果例

年齢・線質等の影響を 生物学的手法を駆使して評価

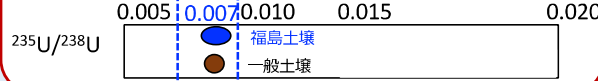
年齢別の中性子線生物学的効果比の値



微量試料迅速測定法等を確立し 核種移行係数等を報告

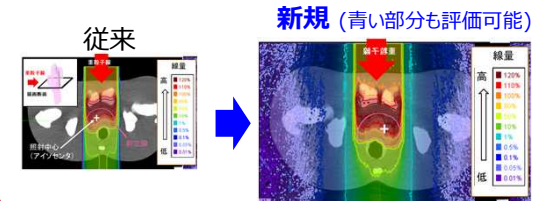
福島事故由来ウラン235評価

同位体比から事故由来の
ウラン-235は確認されず



宇宙、自然放射性物質の被ばく評価 と医療被ばく評価システム開発

重粒子線治療の線量分布評価システム



第2期中長期計画案
要点

未解明の影響機序の解明と ヒトリスク評価への応用

- 動物モデルや量子生命技術を活用し、**老化・炎症等の観点を含む影響機序を解明**
- データ利活用、機関連携により、**ヒトリスク外挿に向けた研究を実施**

発展的取り組み

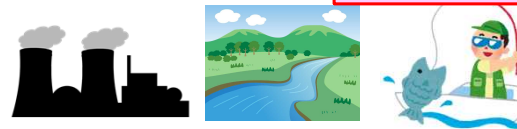


低線量リスク評価の改善に貢献

多様な事象に対応できる 評価技術の確立

- 主要核種の陸・海域移行の研究を推進
- マルチレンジ・多核種による迅速核種同定、評価技術開発**
- ヒト周辺環境影響評価（食関連、魚等）**

発展的取り組み

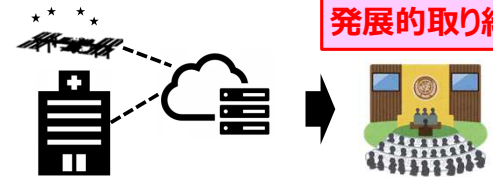


迅速な放出核種同定や線量評価に寄与

開発したシステムの社会実装、 放射線防護等への利活用

- 医療・宇宙等の被ばくの**線量計測・収集の社会実装**に向けた技術を開発、放射線防護等へ利用
- 国内・国際の基準を比較し、**ICRP防護体系の改訂へ貢献**

発展的取り組み



放射線防護体系の改善に貢献

専門人材を育成しつつ、第1期成果の発展による国民健康リスク低減への貢献を図る

第1期中長期計画の主な成果と第2期中長期計画の研究内容 – 被ばく医療研究 –

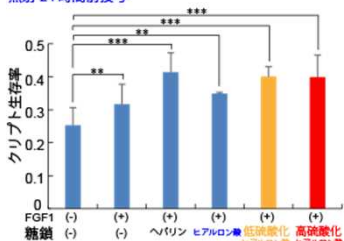
高線量被ばく症例の治療に向けた研究開発

第1期中長期計画…放射線障害治療に資する要素研究（主な成果）

硫酸化ヒアルロン酸の開発

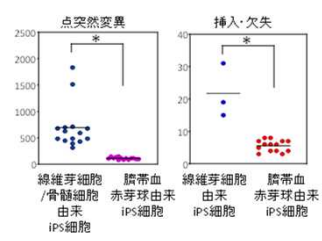
出血誘発が低く、**放射線腸管障害**に有効な治療候補剤であり、創傷・熱傷等にも治療効果が期待される。

照射 24 時間前投与



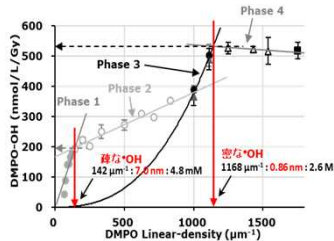
変異の少ないiPS細胞の樹立を確立

ヒト臍帯血由来赤芽球を用い、世界初となる点突然変異及び挿入・欠失変異の劇的に少ないiPS細胞樹立に成功→**高線量被ばく患者への再生医療**



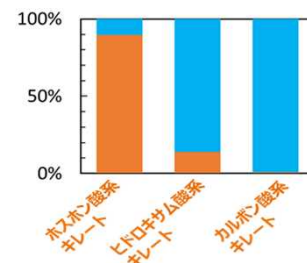
活性酸素種の微小分布解析に成功

放射線が局所的に密なヒドロキシルラジカルの生成に関与していることを明らかにし、これに伴い**過酸化水素の高濃度クラスタ**が生じていることを発見



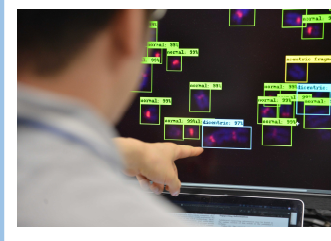
生体アクチノド除染評価法の開発

最先端の量子技術によるアクチノド計測技術を用いてウランの腎毒性機序を明らかにし、**アクチノド体内除染剤の評価法**を開発



線量評価手法の開発

原子力規制庁からの委託研究として、**乳幼児を対象とした甲状腺モニタ**の開発及び**AIを活用した染色体解析手法**を構築



第2期中長期計画案…高線量被ばく症例の治療に向けた研究開発

障害治療研究

- 間葉系幹細胞、iPS細胞、製剤等を用いた**診断治療の基礎研究**
- QST病院等と連携した**局所放射線障害**の治療に向けた**橋渡し研究**

発展的取り組み

診療標準化

- 過去の放射線被ばく事故の再解析による**標準的**被ばく医療治療**プロトコル**の策定に向けた調査研究



新規取り組み

線量評価研究

- バイオアッセイを含む内部被ばく線量評価手法の**高度化**
- AIやシミュレーション技術を活用した線量評価技術の**開発・普及**

発展的取り組み

専門人材を育成しつつ、第1期中長期計画で得られた研究成果の着実な社会実装を目指す 13

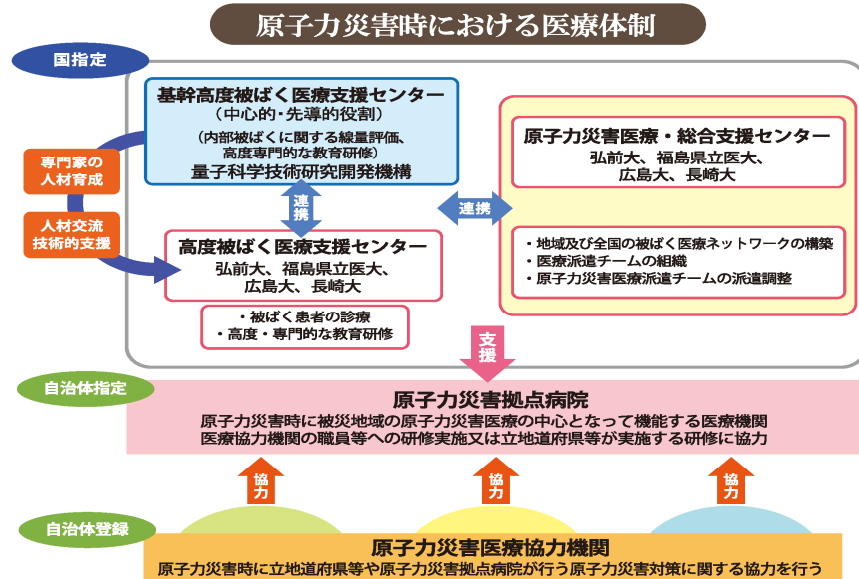
第2期中長期計画の活動内容 – 原子力災害対策における役割 –

原子力災害等に対する中核機関としての計画

基幹高度被ばく医療支援センターとしての機能

- 基幹高度被ばく医療支援センターとして我が国における原子力災害被ばく医療の**実効性の向上に貢献**するとともに、その他の放射線事故においても、**被ばくを伴う傷病者の診療や高度専門的線量評価等の支援体制を強化**（**被ばく医療体制の機能維持**）。
- 被ばく医療関係機関等がその機能を維持・向上させてゆくために、**QSTが整備した研修体系を拡充・高度化**することにより、人材の層を厚くしてゆくことに貢献する（**被ばく医療人材の拡充**）。
- 原子力規制委員会の補助金事業で雇用した人材を、被ばく医療分野における**将来の司令塔となる高度専門人材**を育成する（**被ばく医療プロフェッショナルの育成**）。

補助金事業重点項目
の確実な遂行



指定公共機関としての機能

- 指定公共機関として、原子力災害を含む放射線災害に際し、行政機関や地方公共団体の要請に応じ、各種の専門家派遣や資機材提供等のバックアップを**積極的に行える体制を堅持**する。
- そのために、平時から訓練や研修等を通じ、QST対応者の**専門的・技術的水準の向上**を図る。



発展的継続

放射線事故対応人材育成への貢献

- 放射線事故や核テロリズム等への初動対応者や医療関係者を対象とした**演習・訓練を実施**するとともに、社会の**放射線リテラシー醸成を担う若い世代を育成**するため、学生を対象とした研修を実施する。



発展的継続

原子力災害後の復旧・復興への貢献

- 東京電力福島第一原子力発電所事故関連事業に関しては、**福島で研究や教育活動を行う関係機関との連携**等により、**放射線科学の研究開発や復興支援**に関与することで、原子力災害後の復旧・復興期に必要な支援を継続する。



発展的継続

第2期中長期計画の活動内容 – 放射線医学研究の遂行の基盤 –

研究開発や社会システム構築の成果の最大化を支えるための取組

専門人材の受け入れとOJTによる育成

(1)外部研究員等の受入れ

- ①客員研究員：高度な専門知識や顕著な業績を有する者であって、機構の研究開発等に関し指導・助言を行う
- ②協力研究員：機構の研究開発等に関し協力をする
- ③実習生：実習を通してOJTを行う
- ④連携大学院生：QST職員が受入学生の所属大学から客員教員の委嘱を受けて指導（OJT）する
- ⑤招へい研究員：国外招へい者であって研究開発等に協力する
- ⑥国又は国に順ずる機関の制度により受け入れる者：学振特別研究員、学振外国人研究員、原子力研究交流研究員

(2)QSTリサーチアシスタント(RA)の採用

大学院生（修士課程、博士課程）を対象に雇用契約を結び、専門的知識・研究能力の育成（OJT）と併せてQSTの特定課題の研究開発を遂行する

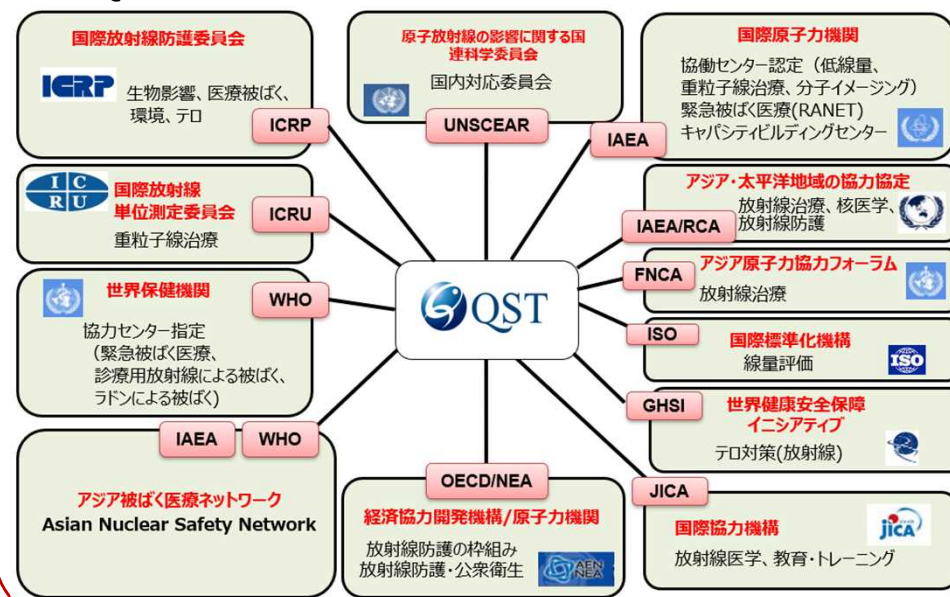
低線量放射線影響のわかりやすい情報発信

研究開発を行う意義の国民的理解を深めるため、当該研究開発によって期待される成果や社会還元の内容等に関して適切かつわかりやすい情報発信を行う。

低線量放射線の影響等に関しては、国民目線に立って、わかりやすい情報発信と双方向のコミュニケーションに取り組む。

アジアのリーディング機関としての責務

関係行政機関の要請にも応じ、放射線に関わる防護や規制、医学利用に携わるUNSCEAR、ICRP、IAEA、WHO等の国際的組織の活動に協力し、成果の普及や海外とのネットワークの強化を図ることで、QSTの国際的なプレゼンスを高める。



研究施設・設備等の整備

高度被ばく医療線量評価棟
 機構内外の技術開発や人材育成のため、各種装置の整備、基盤技術の提供、技術開発の支援を行い、利用を促進する。



研究者・技術者・医療人材の育成の場としてのコンプレックス

IAEA
UNSCEAR
ICRP

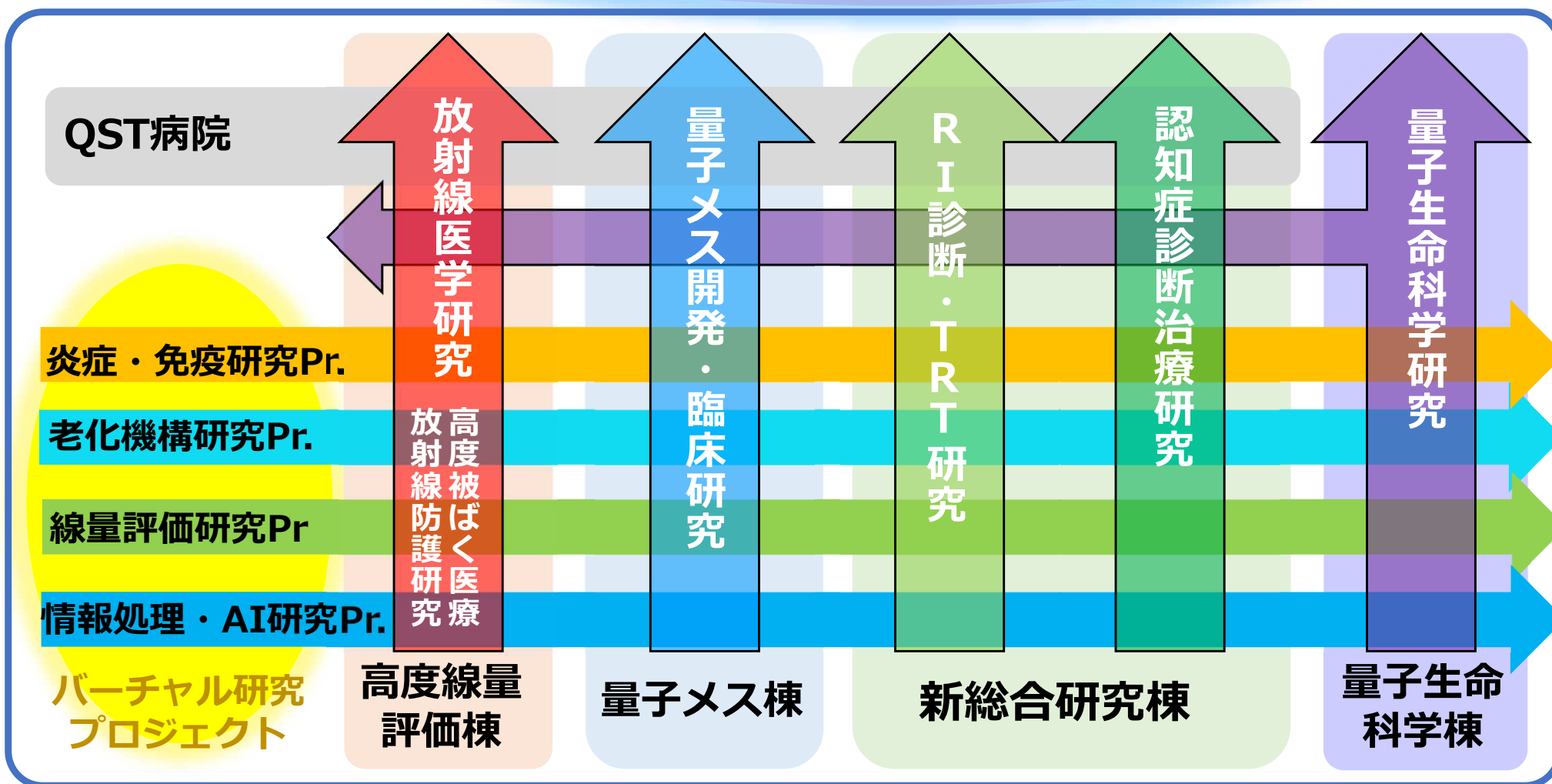
原子力国際協力
原子力災害
原子力規制

高QOL高齢化社会実現

科学技術安全保障

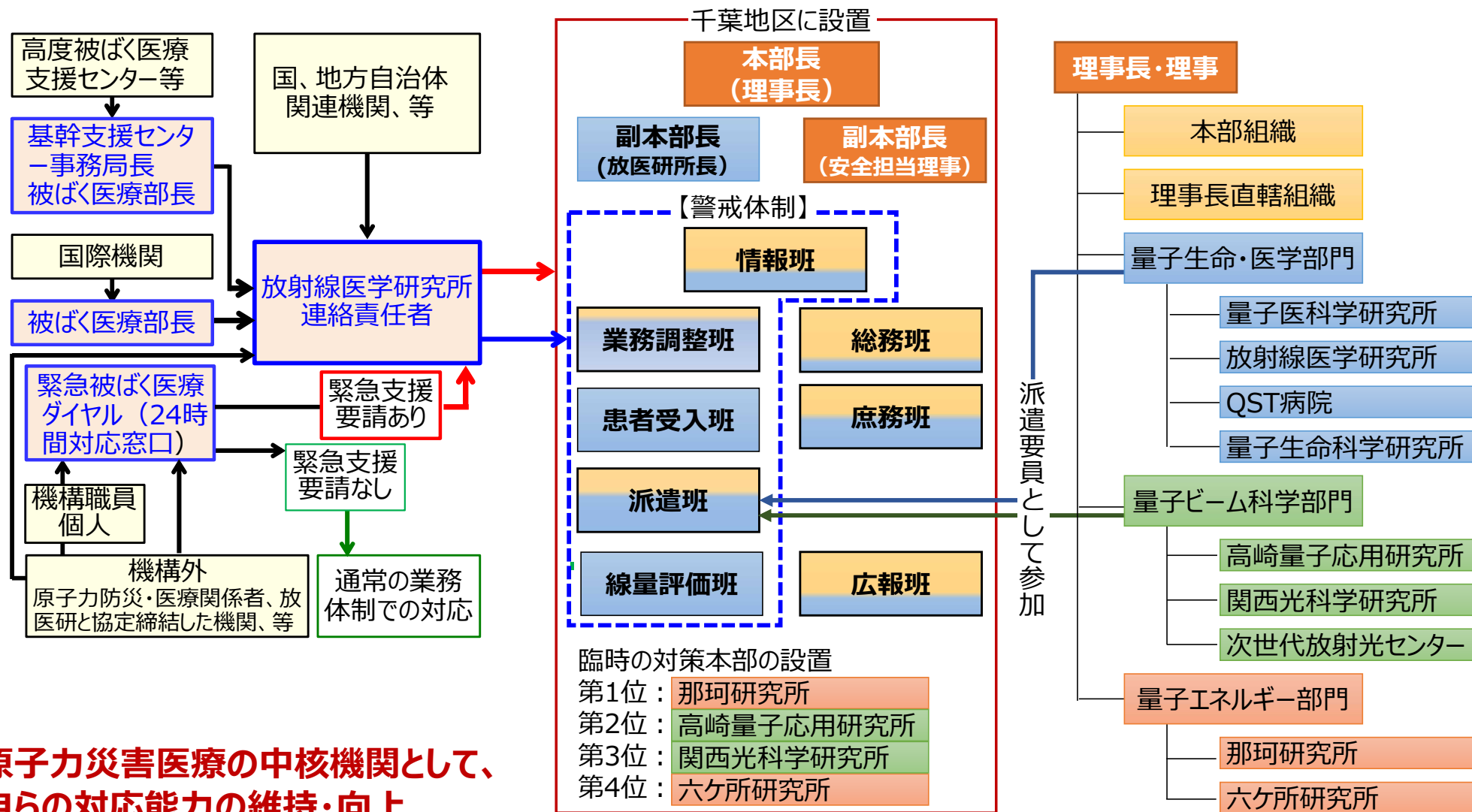
がんの撲滅・認知症撲滅

量子技術開発



原子力災害医療の中核としての対応能力の維持・向上

【原子力災害等の通報連絡】 【QST原子力災害等対策本部の設置】 【本部の構成】

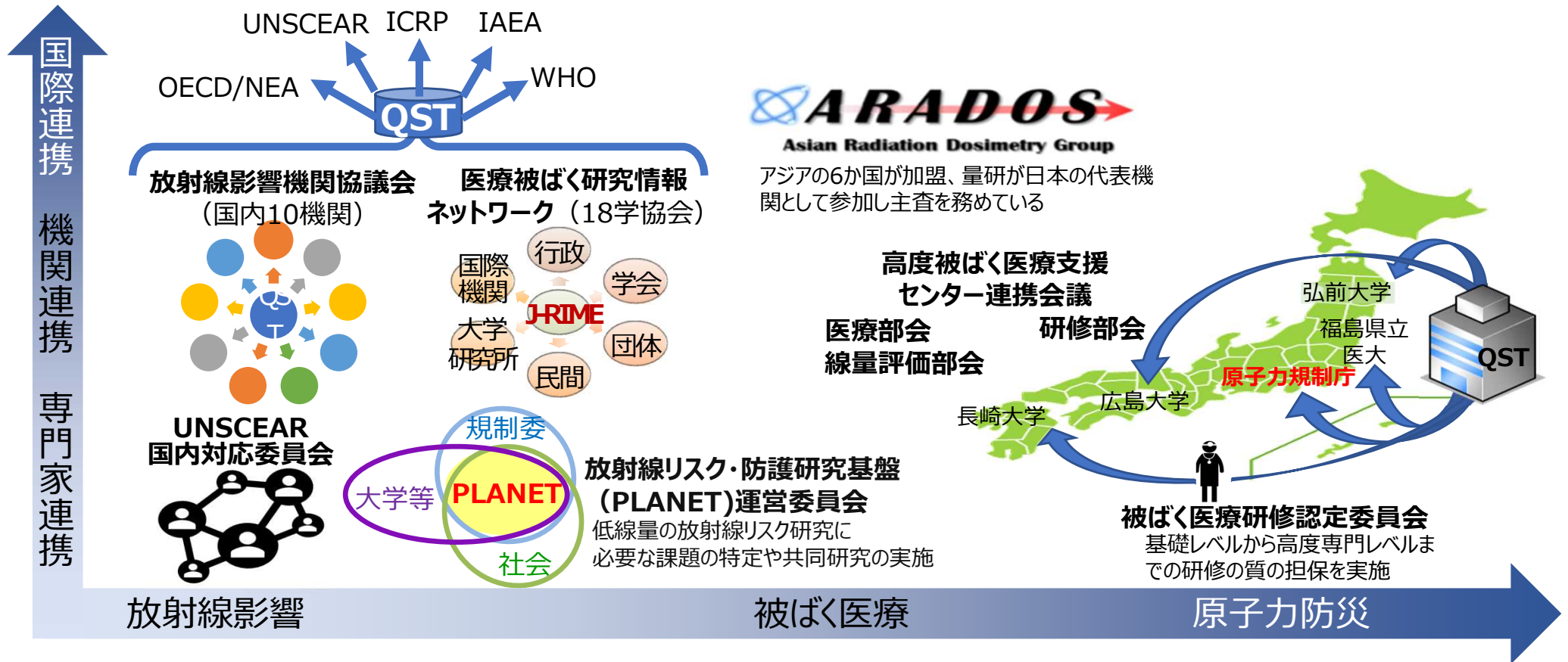


原子力災害医療の中核機関として、自らの対応能力の維持・向上

- ・原子力災害等対策本部全体の訓練：役員と本部と千葉地区職員が参加。
- ・国の重要なイベントに合わせて、機能班ごとに実施する教育や訓練には、量研全体の職員が参加
- ・安全管理系職員のローテーションなどにより、量研全体での底上げを実施


オールジャパンの取り組みのハブとして／日本を代表する研究機関として

- 第一期では、それぞれの領域で国内外の関連機関や専門家のネットワークを構築・維持し、ハブとして機能



- さらに線量評価（原子力機構）、複合災害（千葉大災害治療学研究所）、福島復興（福島県医大、福島大）といった重要課題の推進のために、個別の研究機関との協力関係を強化し、国内を牽引する核を形成。
- 第二期では、こうしたオールジャパンでの取り組みや日本の顔としての国際連携により、研究活動や技術開発、人材育成確保、科学的情報発信において、見える成果の創出を行う

原子力防災と放射線防護・規制から放射線安全文化の醸成といったアウトカム（社会実装）に向けて、原子力規制委員会のリーダーシップを支えるプレーヤー／シンクタンクとして役割を果たします。



**量子科学技術による
調和ある多様性の創造
に溢れた社会
(SDGs) の実現**

