

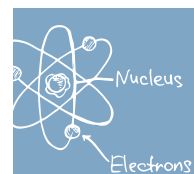
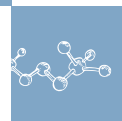
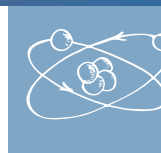
QST

調和ある多様性の創造

NEWS LETTER

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

2020
Apr.
No.12



特集

一目で治療効果がわかる
新しいアイソトープ薬剤開発の今とこれから

がんを切らずに治す 標的アイソトープ治療

イノベーションを起こす 巨大な顕微鏡

官民地域パートナーシップにより整備を進める次世代放射光施設

国家プロジェクトの推進を支える イノベーションセンター SIP 推進室

2020年度開催予定！ QST サマースクール

TOPICS

一目で治療効果がわかる新しいアイソトープ薬剤開発の今とこれから

がんを切らずに治す 標的アイソトープ治療

標的アイソトープ治療は、放射線を使うがん治療法の一つです。がんの放射線治療というと、X線治療や陽子線治療、重粒子線治療のようにからだの外側から放射線を照射する方法が一般に知られています。標的アイソトープ治療は、がんだけに集まる放射性薬剤を投与してがんに取り込ませ、薬剤に結合させた RI (radioisotope、放射性同位元素) が放出する放射線のエネルギーで、からだの内側からがんだけを死滅させる方法です。

標的アイソトープ治療は、副作用もなく切らずにがんを治せるだけでなく、治療効果を画像として確認することもできることから、今、世界的な潮流となりつつあります。

「PET 診断でからだの中のがんを見つけることができるなら、同じ薬で治療もできるのでは」
そんな発想から標的アイソトープ治療の研究が始まりました

量研の放射線医学総合研究所 (以下放医研) では、2005 年に分子イメージング研究センターが作られ、RIで標識した様々な化合物を使って生体内の分子を可視化する PET を中心とした画像診断研究が行われてきました。現在、PET 検査は、がん、脳、心臓などのいろいろな病気の診断に使われています。

一般的ながんの PET 検査は、がん細胞が欲しがらる養分に RIの印をつけた薬剤 (ブドウ糖の類似化合物) を患者さんに投与し、体内に集積した RIを画像化するものです。これにより、どこにがんがあるかを見つけ出すだけでなく、がんの進行度合いも調べることができます。

量子医学・医療部門
放射線医学総合研究所
分子イメージング診断治療研究部

ひがし たつや
東 達也 部長

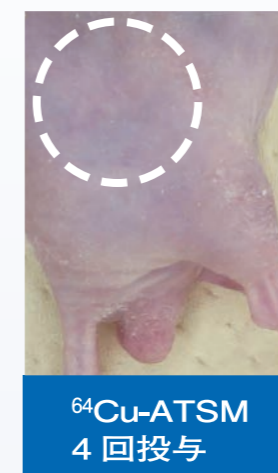
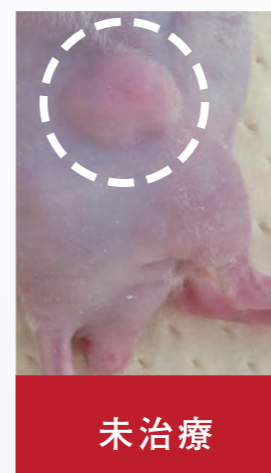
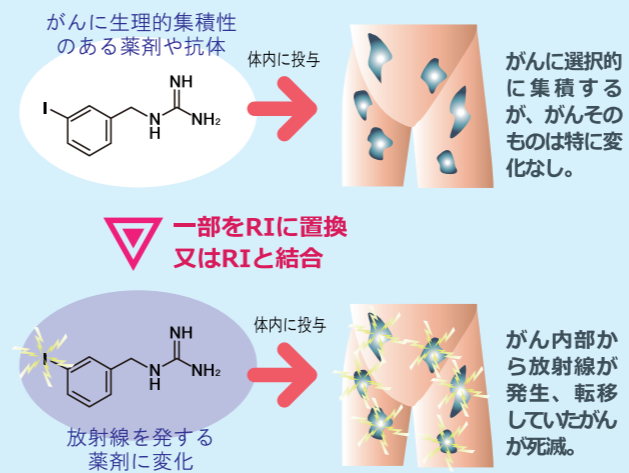
東 標的アイソトープ治療は、核医学治療、RI内用療法とも呼ばれています。がんの治療について言えば、がんが集まりやすい RI を結合させた放射性薬剤を患者さんに投与し、がんだけに集め、からだの内側から、がんを直接、放射線で照射して死滅させるというものです。

PET 検査では、がんのある場所を見つけるための放射線を出す「診断」のための RI を用いますが、代わりに、がんを見つけるための放射線と、がんを死滅させる「治療」のための放射線を同時に出すことができる RI を使えば、治療ができ、その効果を確認することが期待できます。

放医研では、長年研究開発を行ってきた分子イメージング技術を活かすことで、がんの標的アイソトープ治療の研究を急ピッチで進めています。

今回ご紹介する銅 ^{64}Cu -ATSM (^{64}Cu -ATSM) は、悪性脳腫瘍に対する放射性薬剤で、放医研で開発された日本初の標的アイソトープ治療薬です (詳しくは P3 参照)。

標的アイソトープ治療の原理



日本初の標的アイソトープ治療薬 ^{64}Cu -ATSM のがん細胞株 (膠芽腫) 移植モデルマウスでの検討

現在は、世界で初めて人に投与するファースト・イン・ヒューマン試験として、悪性脳腫瘍の患者さんを対象に第 I 相臨床試験を開始 (P3 参照)

副作用や薬アレルギーがほとんどなく、
体に負担がかからない治療です

東 標的アイソトープ治療には様々な利点があります。PET 検査を思い浮かべていただきたいのですが、治療の前や治療中に、がんが標的アイソトープ治療薬が集まっているかを目で見て、効果があるかを予測することができるということが何よりの利点になると考えています。また、副作用や薬アレルギーが出難いことも利点となります。なぜなら、投与する RI が微量だからです。例えば、甲状腺がんの標的アイソトープ治療で投与される薬剤に含まれる放射性ヨウ素の量は、CT の造影剤に含まれるヨウ素の量の 1 億分の 1 しかありません。体の中の免疫機構が感知できないほど放射性ヨウ素が微量なので、ヨウ素アレルギーの患者さんに対しても標的アイソトープ治療を適用できるのです。

また、RI 標識薬剤による治療は、診断と同じように、薬剤を静脈注射するだけなので、体への負担は少なく、QOL (生活の質) の高い治療といえます。

治療における QOL がますます重視されるなかで、標的アイソトープ治療は、世界的にもいろいろな薬剤の研究開発や実用化が進んでおり、日本でも今後確実にがん治療の主流の一つになってくると思います。

今後の展望

さらなる治療効果と
安全性をめざした α 線の利用

東 これまでに国内で利用されてきた標的アイソトープ治療薬は、 β 線を放出する RI が薬剤に標識されたものです。ですが、 β 線を利用した標的アイソトープ治療の一部では周囲の人にも放射線の影響を与えてしまう可能性があるため、法的な規制により、専用の病室が必要です。現在、このような標的アイソトープ治療の専用病室は全国でも約 150 床程度しかなく、多くの患者さんが治療のためのベッドが空くの待っていらっしゃいます。

近年 α 線を放出する核種 (元素の種類) が医学利用され、2013 年に欧米で、2016 年には日本で、 α 線核種を用いた薬剤が承認されました。 α 線は、 β 線に比べて飛ぶ距離が 1000 分の 1 程度と非常に短く、紙が 1 枚あれば止めることができるため、専用の病室を使う必要はなくなり、外来での治療も可能になります。また、 α 線は β 線に比べ、がんにより大きなダメージを与えることができることから、高い治療効果も期待でき、有望視されています。

α 線は、がんの治療に有効ですが、 α 線を放出する RI をどうやって安定的に大量に製造するかが大きな問題です。従来、一部の α 線放出 RI は核燃料由来の物質などから、限られた製造法で、限られた量しか手に入れることができませんでした。世界では、さまざまな方法で人工的に α 線を放出する RI を作り出す研究開発が積極的に進められています。我々も、海外に頼らず、日本国内で独自に α 線を放出する RI の一つであるアクチニウム 225 を製造できる仕組みを作りました (詳しくは P4 参照)。企業との協力により、すでに千葉県内に専用の工場が建設されています。

将来的には、がんの標的アイソトープ治療と重粒子線がん治療を組み合わせた、切らずに治す QOL の高いがん治療の研究を進め、がん死ゼロ健康長寿社会を実現に貢献したいと思っています。

日本初の日本発放射性治療薬 ^{64}Cu -ATSM の製剤化に成功

ONE TEAM で取り組んだ 日本発の標的アイソトープ治療薬

標的アイソトープ治療は、今後のがん治療の主流になることが期待されている治療法です。量研放医研では、これまでの経験と知見を活かし、悪性脳腫瘍に効果の期待できる日本発の放射性治療薬 ^{64}Cu -ATSM の製剤化に成功しました。現在脳腫瘍の患者さんを対象とした第 I 相臨床試験が行われています。

を製剤化することができました。

日本初の、国産の標的アイソトープ治療薬です。

治療を行いながら その様子を観察できるのは ^{64}Cu -ATSM だけ

吉井 ^{64}Cu -ATSM のもうひとつの大きな特徴は、治療の様子を PET 画像として得ることで、患者さん自身が見ることができるということです。患部にどの程度薬が入ったかをリアルタイムで見ることができるのは、 ^{64}Cu -ATSM の最大の特徴と言えます。これは患者さんに安心と希望を与えるのではないかと自負しています。

鈴木 また、この薬剤に使う ^{64}Cu という RI は、PET 診断用の RI を作るために病院に導入されているエネルギーの低いサイクロトロンで製造することができ、経済的にも優れていることから、将来的には保険の適用も期待できます。

低酸素化したがんは 集まる特徴を持つ ^{64}Cu -ATSM

鈴木 放医研では、生体内の分子を可視化し、病気を「診断」するための PET 薬剤の開発を長年行ってきました。これまで「診断」を目的に開発してきた数多くの PET 薬剤の中には、「治療」に適した RI で標識して使うことができるものもあります。そうした中に、今回選んだ ^{64}Cu -ATSM もありました。放射性 ^{64}Cu -ATSM は日本発の放射性薬剤で、低酸素に集まる特徴があります。

吉井 がんは、血管が少なく酸素が乏しい状態でもどんどん増殖することができます。こうした低酸素化したがんは、血管が少ないので抗がん剤が十分届かず、活性酸素でがんを損傷させる放射線治療の効果も弱まってしまう。このような非常に治り難いがんを、放医研が分子イメージング研究で培ってきたノウハウや技術を組み合わせて治せないかということから、 ^{64}Cu -ATSM を標的アイソトープ治療薬として製剤化する、このプロジェクトが始まりました。

鈴木 ^{64}Cu が放出するβ線は、最大飛程が水中で 2 ミリメートル程度なので、がんを近傍から攻撃することができます。さらに、 ^{64}Cu はナノメートル程度の最大飛程で高いエネルギーを落とすことができるオージェ電子も持っているため、がん細胞の DNA をより効果的に損傷させる効果にも期待が持てます。

また、放射線を出す能力が半分になるまでの時間（半減期）が約 13 時間なので、治療を行うのにも適しています。

吉井 診断薬ではなく、治療薬として ^{64}Cu -ATSM の品質を保証するため、化学や生物学などの専門家や、薬剤の品質保証を担当する部署が ONE TEAM となり ^{64}Cu -ATSM

全員の思いを結集させた成果

吉井 放医研は、いろいろな分野の専門家が揃っているため、そういう仲間と何度も何度も議論して、お互いの考えや意見を理解することに努めながら研究を進めてきました。それぞれの立場は違っても、これまで放医研が培ってきた知見を活かして、がんで苦しんでいる患者さんを救えたらという出口は全員一致していました。

今回の治療薬が承認されれば、他のがんへの適用拡大にも期待が持てるということも全員で共有している思いです。

大変でしたが、ONE TEAM で進む喜びも存分に味わいました。今後、治験を進めていき、このお薬の実用化を目指していきます。

Hisashi Suzuki

 ^{64}Cu -ATSM 製剤化プロジェクトメンバー

(上の段左から) 大久保崇之、鈴木寿、橋本裕輝、河村和紀、深田正美、東達也、武井誠、磯入正行、張明榮
(下の段左から) 立花知子、斧刈由野、山崎かおり、土居彩乃、吉井幸恵、榎原共紀子、岩隈佳寿子、大島かおる、駒井彩紀子
(当日欠席) 脇厚夫、上島文子、五十嵐千佳

日本独自の製造法で国産の α 線放出核種をつくる

標的アイソトープ治療を普及させるためには、放射性治療薬の開発は不可欠ですが、今、飛程が短くがん細胞へのダメージが大きい α 線の利用が注目されています。

量研では、これまでの研究で得られた知見と技術を活かして、核原料ではない物質から α 線を放出する核種 ^{225}Ac (アクチニウム 225) を製造する独自の方法に取り組み開発することに成功しました。その ^{225}Ac を使った新しいがん治療薬剤の開発にも取り組んでいます。

Kotaro Nagatsu

がん治療の効果を上げる α 線

永津 我々は、今 ^{225}Ac という α 線を放出する RI を作っています。 α 線の魅力は、がんにダメージを与える力がβ線に比べて非常に大きいことです。

医療の現場では、10 年くらい前から α 線を治療に利用しようという動きがありました。最近では、かなり積極的な応用研究が始まっています。

辻 量研では、 ^{225}Ac に先行して、2016 年に ^{211}At (アスタチン 211) 標識 MABG という α 線を放出するがん治療薬剤により褐色細胞腫が大幅に縮小することを発表しました。現在は、 ^{225}Ac を抗体に標識して、がんの縮小効果をみています。まだ予備的な段階ですが、がんが小さくなっており、良好な感触を得ています。

永津 海外では、 ^{225}Ac を標識した薬剤を投与したところ、かなり進行した前立腺がんが消えたという報告があり、注目されています。

しかし、新薬による治療が医療行為として認められるためには時間を要するため、今の日本ではまだ ^{225}Ac のような新規性や希少性の高い RI を使った標的アイソトープ治療は受けられず、海外で治療を受ける患者さんもいます。

辻 ^{225}Ac の薬剤開発はまだ始まったばかりですので、日本が ^{225}Ac 薬剤開発において、世界に追いつき追い越すチャンスが大いにあります。

ラジウムから α 線放出核種を作る

永津 現在入手できる ^{225}Ac は、限られた天然素材をもとにしたもので、製造量を増やすことができず、簡単には購入できない状況です。具体的には、トリウムという核原料物質をもとに ^{225}Ac を作っています。

我々は ^{226}Ra (ラジウム 226)、キュリー夫人の扱っていたあのラジウムですが、それを原材料にした独自の製造法を開発し ^{225}Ac を国産化することを目指して研究を行ってきました。数年ほどかかりましたが製造法の開発に成功しました。

辻 ^{225}Ac を製造する原材料には、過去に医療で使われていたが現在は使われなくなったラジウム線源を用いています。使われなくなった放射性物質を再利用して、また医療に役立てることは、社会的にも大きなメリットがあると思っています。

永津 ^{225}Ac の実践的な製造については、すでに企業も参画し、千葉県内に工場が作られ、計画が大きく進んでいます。 ^{225}Ac は放射線を出す能力が半分になるまでの時間が 10 日あります。また、 α 線なので、1 回あたりの使用量がかなり少なくても高い効果が期待できますから、製造量も少な

くすみす。工場が 1 つあれば、国内だけでなく近隣諸国に輸出できるだけの製造ができます。

^{225}Ac を使った薬剤開発

辻 我々は、がんの特異的に結合する抗体に ^{225}Ac を標識したがん治療薬剤の研究開発をいくつか進めています。その中には中皮腫に対する治療法の開発があります。中皮腫細胞にはポドプラニンという分子がたくさん発現しています。そのポドプラニンを特異的に認識する抗体を ^{90}Y (イットリウム 90) というβ線放出核種で標識した薬剤で、高い治療効果がありました。

この ^{90}Y を ^{225}Ac に変えた薬剤の開発を進めています。 ^{225}Ac は ^{90}Y に比べ、60 倍以上のエネルギーをがんに付与することができます。さらに殺細胞効果が 3~5 倍ありますので、中皮腫の中でも悪性度の高い種類にも効果があることが期待できます。**永津** 中皮腫のように有効な治療法がない希少がんの新たな治療薬を、我々のような研究機関が率先して開発する意義は大きいと思っています。

生理食塩水投与 ^{90}Y 標識抗体投与皮下移植腫瘍モデルマウスでの ^{90}Y 標識抗体ポドプラニン抗体の腫瘍縮小効果

Atsushi Tsuji

イノベーションを起こす巨大な顕微鏡

—— 官民地域パートナーシップにより整備を進める次世代放射光施設 ——

次世代放射光施設(軟X線向け高輝度3GeV級放射光源)は、ナノレベルの微細な領域で物質の機能を可視化できる、いわば「巨大な顕微鏡」です。その光源性能は国内にある軟X線向け放射光施設の約100倍。学術研究と産業界の研究開発をつなぎ、革新的なイノベーションを起こすことが期待されています。官民地域パートナーシップによる整備は最先端の大型研究施設のリーディングケースとなるもので、昨年度から整備を開始しており、2023年度の施設の運転開始を目指しています。

サイエンスを支える光、放射光

放射光は、光の速さまで加速した電子の進路を、磁力によって曲げた時に発生する強い電磁波(X線)で、太陽の10億倍もの明るさを持つ非常に明るい光です。放射光を利用することで、ナノレベル(1ナノメートル=100万分の1ミリメートル)で物質の状態や機能を解析することができます。第2次世界大戦後、放射光の有用性を示す

研究成果が次々と挙げられたことから、1980年代に日本やアメリカで放射光を作り出すための加速器を持つ施設が建設されました。日本では、世界トップクラスの性能を誇る「SPring-8」という大型放射光施設が整備され、フランスの「ESRF」、アメリカの「APS」と並んで世界の放射光科学を牽引してきました。SPring-8は、放射光を作り出すために電子を加速するときに使うエネルギーが最大8GeV(GeVはeVの10億倍の強さ)で、硬X線という波長が短いX線を取り出して使うことができます。エネルギーが高い硬X線は、透過性が高く、物質の構造解析や物質内部の分析に適しています。

構造から機能へ：日本の産業力を高める放射光施設の実現へ

物質の「構造」だけでなく、微細な領域で、原子や電子のレベルで生じる変化を引き起こす「機能」を見るためには、波長が短い硬X線ではなく、波長が長い軟X線という光、それもとてつと明るい(高輝度の)軟X線が必要となります。高輝度の軟X線を作り出すために、電子を加速するエネルギーは3GeVが適しています。加速器技術の進歩等により、2000年ごろから、SLS(スイス)、ESRF(フランス)、TPS(台湾)、MAX IV(スウェーデン)、SIRIUS(ブラジル)といった3GeVクラスの軟X線放射光施設が次々と整備され、新しい材料の開発などに利用されるようになりました。ですが、日本では、このクラスの放射光施設の整備が進まなかったため、軟X線を利用した材料開発など、産業に直結する分野で、海外に後れを取る状況となっていました。こうした背景から、日本での高輝度軟X線の早急な施設の整備が強く求められています。

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

内海 渉 センター長

ACCESS

仙台駅より地下鉄東西線で9分
青葉山駅 下車



QST、民間、地域パートナーで連携協力協定を締結

官民地域連携で進める整備と運用

これまで、SPring-8 やスーパーコンピュータ「京」などの国として特に重要な大規模研究施設は、国が整備と運用を行ってきました。これに対し、次世代放射光施設は、「官民地域パートナーシップ」という、国だけでなく、施設を設置する地域が一体となって大型の先端研究施設の整備と運用を行うこれまでにない新しい枠組みを取り入れた初めてのプロジェクトです。この枠組みの中で QST は国の主体となり、2018年9月に、一般財団法人光科学イノベーションセンター(PhoSIC)を代表機関とする同財団、宮城県、仙台市、国立大学法人東北大学及び一般社団法人東北経済連合会で構成される民間、地域パートナーと連携協力協定を締結し、財源の確保も含め、強力な連携関係を構築して、次世代放射光施設の整備・開発を開始しました。QST とパートナーの役割分担として、QST が次世代放射光施設の加速器と当初計画されているビームライン10本のうち3本の整備を、パートナーが整備用地の確保と基本建屋の建設並びに当初計画のビームラインのうち7本の整備をそれぞれ担当します。

また、次世代放射光施設では「コウリション・コンセプト」という新しい産学連携スキームを計画しています。最先端の放射光技術を使った研究で

は、企業が単独で産業利用を目指すことは難しい場合も多く、放射光科学の専門家の支援を必要とする状況が増加しつつあります。コウリション・コンセプトの下では、建設資金を出資した企業と学術界が1対1のユニットを組み、製品開発競争へ放射光施設を活用する出口イメージを共有して研究を進めることが可能になります。

次世代放射光施設は、宮城県仙台市の東北大学青葉山新キャンパス内に整備されます。東京から仙台までは新幹線で1時間半。施設の最寄駅である仙台市営地下鉄東西線の青葉山駅までは、仙台駅からわずか9分。高速道路によるアクセスも良好で、このような大型研究施設としては珍しい立地条件の良さは、スピード感を求める企業ユーザーにとっても大きな魅力になると思います。

施設の整備は、2019年3月から敷地造成を始め、2020年6月には完了する予定です。基本建屋の建設は、2020年3月に取掛かり、3年後の2023年度中の竣工を見込んでいます。

QST が担当する加速器の基本建屋内への設置は、2021年10月に開始して、2023年秋にファーストビームを達成し、2024年度からの施設共用開始を目指しています。私たちが整備する次世代放射光施設によって、杜の都から学術研究と産業界をつなぐ、革新的なイノベーションが創出されることを期待しています。

国家プロジェクトの推進を支える イノベーションセンター SIP 推進室

府省の枠や旧来の分野の枠を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーション実現を目指す国家プロジェクト「戦略的イノベーション創造プログラム（Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program、以下、SIP（エスアイピー）」）。SIPは平成26年度から平成30年度までの5年間で第1期として11課題、平成30年度から令和4年度までの5年間で第2期として12課題がスタートしました。QSTでは第2期の課題の一つ「光・量子を活用したSociety 5.0実現化技術」の管理法人としての業務を担当しています。今回はその推進を支える、イノベーションセンターSIP推進室についてご紹介します。



イノベーションセンター
SIP推進室
岡村 康行 室長

SIP「光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術」

経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会、Society 5.0の実現には、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させるサイバーフィジカルシステム（CPS）の構築が鍵となります。

既にIoT/AIからスマート製造へと投資が開始されていますが、スマート製造分野ではネットワーク型製造システムへの移行が実現するか見通せていないこと、サイバー空間でのセキュリティの脅威が増加の一途をたどっていること等、社会・産業界共通の投資を阻むボトルネックが存在します。

そこでSIP「光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術」では、日本が強みを持つ光・量子技術のうち技術革新が強く望まれている「レーザー加工」「光・

量子通信」「光電子情報処理」の3領域にフォーカスして、導入が期待されているスマート製造の研究開発に挑みます。これが実現すれば、スマートモビリティ、スマートエネルギーなどの分野でCPSが適用され、Society 5.0は加速度的に進展します。

QSTでは、これまで主に科学技術の分野に向けて研究成果の情報発信を行ってきましたが、SIP推進室では産業界を含む社会へ広くSIP「光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術」の実施状況や成果の発信を行っています。これを機に社会とのつながりをさらに深め、研究活動の意義を広く知ってもらい、将来的にQSTがこの課題研究分野の日本の中核拠点になるよう、努力していきます。

SIP 管理法人業務の具体的な内容

SIP推進室には東京事務所と千葉本部で併任者を含めて16名が在籍しており（令和2年3月時点）、その業務として「研究管理」と「事務管理」があります。

研究管理は研究進捗状況の確認、プログラムディレクターが各研究拠点を訪問するサイトビジット、各種の調査、分析などを担当し、事務管理は各府省との連絡・調整、委託契約の締結、各評価の取りまとめ、各種会議・委員会の開催、知財管理、成果の情報発信などを行います。そのほかに特命事項として、新規委員会の立ち上げ、立ち上げに際しての体制整備、規程の整備、公募等も行っています。



プログラムディレクターとの打ち合わせ

SIP 推進室のコミュニケーションと各部署との連携、協力体制



千葉本部からテレビ会議を利用して定例打合せに参加

SIP推進室ではスピード感のある業務の推進のため、SIP事業に関わる知財管理、契約、情報発信などの業務を東京事務所に集約しています。千葉本部とSIP推進室のある東京事務所は物理的に離れているため、毎週テレビ会議を行い、できるだけ顔を合わせて情報の共有をしています。

また、それぞれの担当者はSIP推進室が属するイノベーションセンター内はもちろん、総務課、財務課、広報課をはじめ、様々な部署と広く連携をとりながら業務をすすめており、必要に応じてテレビ会議だけでなく直接打ち合わせを行っています。

これからのSIP推進室

SIP推進室では、SIP「光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術」における国際的な取り組みとして、国際市場に強みを持つ海外の研究機関（ドイツ、台湾など）に委託し、当該SIP課題がターゲットとする産業分野における国際市場の動向調査と、それを踏まえた研究開発計画立案の支援を行っています。これにより、日本が強みを持つ本分野における研究開発成果の海外市場進出を目指します。

国内では、昨年開催したシンポジウムにて交流の場として設けたネットワーキングが活況を呈し、来場者の皆さまから好評を得ることができました。今後もネットワーキングの重要性を鑑みて、積極的な開催をこころがけ、QSTをハブとした研究者・技術者・政策立案者、さらに企業や組織のリーダー、当該SIP課題のサポーターとの結びつきをより強固なものにします。また、研究成果の社会実装とCPSプラットフォームの構築に挑戦します。

これらの活動を通じて管理法人としての経験とノウハウを醸成することにより、SIP推進室はQSTが目指す量子科学技術の進歩・発展に貢献できるようより一層努めてまいります。



台湾の工業技術研究院駐日代表の邱華樑博士と同院のメンバー、SIP「光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術」の安井公治サブプログラムディレクター、QSTで緊密な協力関係を確認しました

SIP 推進室立ち上げを振り返って

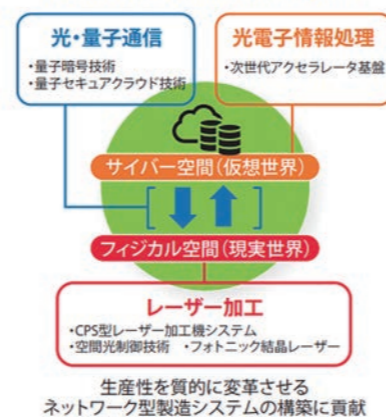
量子医学・医療部門研究企画部
内堀 幸夫 部長

私がイノベーションセンター長を務めていた平成30年3月29日に、内閣府から「光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術」の管理法人の決定通知をいただきました。それまでQSTは管理法人（公募により優れた研究開発課題を選定し、研究資金の配分及び管理をする機関）の経験がなかったので、体制づくりには頭を悩ませました。QSTとしてどんな体制がふさわしいか、どうしたらうまく運用できるか、SIP第1期の管理法人の担当者に直接お会いして、詳細に話を伺い、組織の立ち上げの参考にしました。

また、QSTでの研究とは異なる最先端の技術を取り扱うため、情報管理の観点から拠点を独立させること、さらにプログラムディレクターや関係府省の皆さまが集える事務所を構えることも重要な取り組みでした。ずっと露ヶ関周辺で探していたのですが、タイミングよく東京事務所が入っていたビルの別フロアに空きが出たので、そこにSIP推進室を構えることができました。

これまでに無いものを作るのは大変なことですが、だからこそ得るものも多いと思います。SIPの管理法人として取り込んだノウハウの共有化は、より質の高いQSTの研究開発にもきっと結び付くと期待しています。

CPS (Cyber Physical System) の構築



【2020年4月15日追記】

新型コロナウイルス感染拡大状況に鑑み、
2020年度は開催を見送ることいたしました。

参加者の声

研究員の方が丁寧に教えてくださったので、実験に慣れていない私でも実験装置を動かすことができました。また、研究所の内部を見せていただいたり、開発途中のレーザーを見せていただいたり、普通ではできない経験をさせていただきました。
【宇都宮大学工学部4年(2017年)】

放医研には、物理・化学・生物・医学の様々なバックグラウンドを持つ放射線の専門家が多く在籍されており、サイクロトロン・シンクロトロン・PET・SPECTといった施設も充実しています。そのような環境に身を置いて、放射線生物学の基礎を学ぶことができ、非常に有意義な時間を過ごせました。
【慶應義塾大学医学部医学科5年(2018年)】

NB加熱分野を、核融合研究の最先端である那珂研で学ぶことに大きな魅力を感じたことが参加しようと思った理由の一つです。実習ではNB装置の概念設計を行いました。また、実習の傍ら建造中のJT-60SAや巨大なNB装置を見学させていただきました。実習に対して掲げた目標を達成できたので、充実した実習期間だったと思います。
【大阪大学工学部4年(2019年)】

普段は有機合成化学を扱った研究を行っているのですが、全く違う領域に踏み込むのに最初は不安がありました。しかし、初めて見るマウス、機器に戸惑いつつも、受入先の方が丁寧に指導をしてくださったおかげで、得るものが多く、とても充実した実習になりました。
【東京農工大学大学院工学府2年(2019年)】

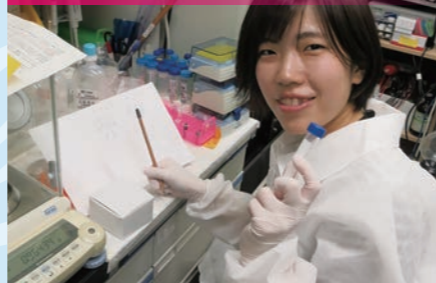


放射線による化学的・生物学的
変化の観察・測定

実習先 放射線医学総合研究所
重粒子線治療研究部
放射線がん生物学研究チーム(千葉)

実習先 量子生命科学領域
量子制御MRIグループ(千葉)

細胞膜破壊によりがん細胞死を誘導する
新しいセラノスティクスの創製

研究者からの
メッセージ

私は、重粒子線がん治療装置「HIMAC」のイオン源に関する研究をしています。大学等ではイオン源の基礎研究をしているところが多くありますが、放医研では「HIMAC」を用いた応用研究に継続的に取り組んできました。QSTサマースクールでは、学生自身の研究が、どのように応用に繋がっているのかをぜひ体感してもらいたいです。
以前QSTサマースクールに参加した学生から、自分では思いもよらない視点から意見をもらい、新しい気づきを得られたことがありました。QSTサマースクールで学生と交流することを、私も楽しみにしています。

募集の詳細は以下のアドレスからご確認ください！
5月中旬掲載予定です。

<https://www.qst.go.jp/site/collaboration/1091.html>

問い合わせ先: QSTサマースクール事務局

E-mail: qstsummer@qst.go.jp

Tel: 043-382-8062



TOPICS

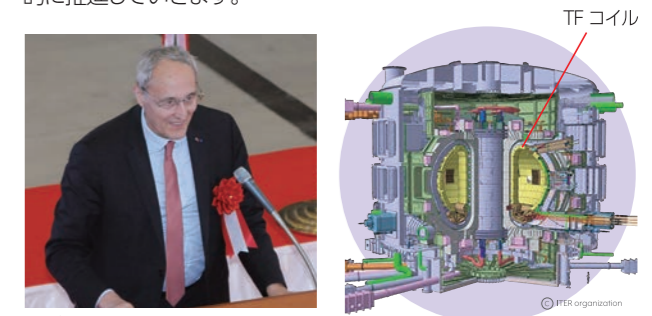
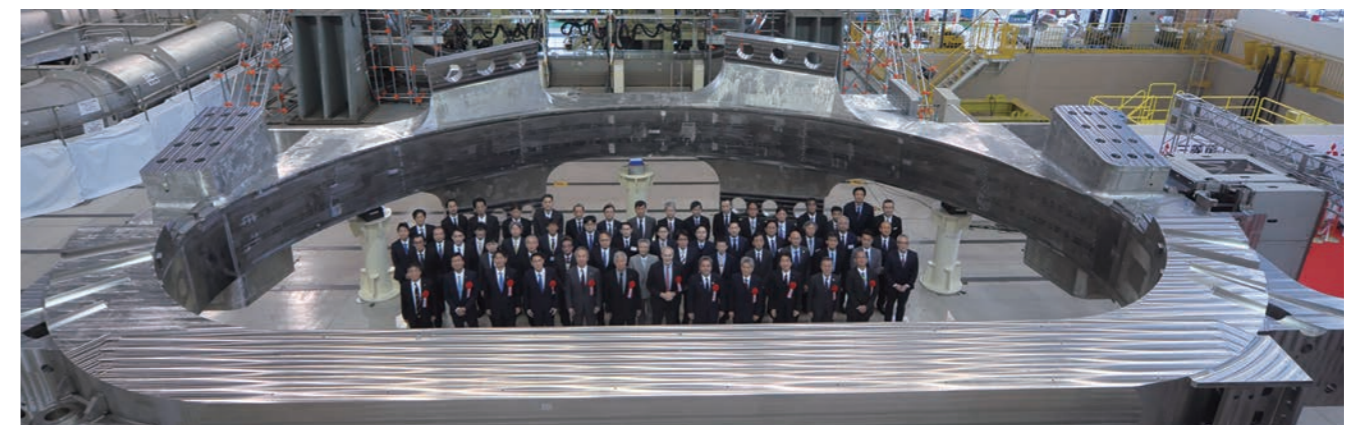
QSTからの主なお知らせ
プレスリリース、各拠点の
行事などをご紹介します。

世界最大規模の超伝導コイルが完成
～ITER建設が大きく前進～

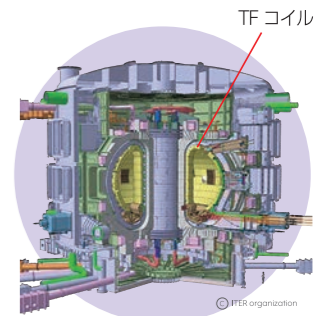
1月30日(木)、QSTと三菱重工株式会社(以下、三菱重工)は、核融合実験炉ITER用の世界最大規模の超伝導コイル(トロイダル磁場コイル(以下、TFコイル))を完成させました。同日、三菱重工の二見工場において、完成を記念した披露式典が開催されました。

ITER用TFコイルは、高さ約16.5m、幅約9m、重量約300tのD型の超伝導コイルです。この巨大な寸法に対し、コイルの巻線・製作においては1万分の1以下の精度が求められました。QSTと三菱重工の両者で協力し、高精度で巻線する技術の開発と材料特性に

完成したトロイダル磁場コイル(TFコイル)



ビッグITER機構長からご挨拶を
いただきました。



核融合実験炉 ITER

PRESS RELEASE

ゲノム変異の少ないヒトiPS細胞樹立法を発見

放医研 放射線障害治療研究部の荒木良子幹細胞研究グループリーダー、法喜ゆう子研究員、菅智技術員および安倍真澄部長らの研究チームは、山梨大学発生工学研究センター及びLunenfeld-Tanenbaum Research Institute, Mount Sinai Hospitalと共同で、ゲノム変異の少ないヒトiPS細胞の樹立法を発見しました。

iPS細胞のゲノムには、全体で数百から1,000カ所もの点突然変異(タンパク質をコードする遺伝子領域にも複数の変異)が見つかることが知られています。これらは移植の際の免疫原性、そして造腫瘍性の原因となりうるため、iPS細胞の取り扱いには慎重に行われています。このような状況から、変異が生じる原因の理解と、変異の少ないiPS細胞株の樹立が可能であるか否かを明らかにすることは、基礎研究においても再生医療においても重要な課題です。

今回、研究チームは、ヒト臍帯血から増殖させた赤芽球を親体細胞に用いることにより、従来の1/5から1/10ほど変異の少ないiPS細胞を樹立できることを発見しました。さらに、一般的に用いられる皮膚の線維芽細胞を用いた場合に比べて変異が生じる原因として、iPS細胞樹立(ゲノム初期化)の初期過程で、DNA損傷時に細胞周期のブレーキがかからず、DNA修復機構が働きにくい状態であること、さらにその分子機構の一部を明らかにしました。これらはiPS細胞を用いた再生医療研究への貢献が期待される成果です。

本研究の一部は、JSPS科研費(25290068, 17H03615, 17K20053 and 16H06153)、武田科学振興財団、上原生命科学財団、三菱財団自然科学研究の助成を受けました。

詳細はホームページをご覧ください。

量研 iPS細胞 プレスリリース

検索

【URL】 <https://www.qst.go.jp/site/press/37159.html>