

未来へげんき Gen-ki

2026
vol. 77

JAEA × 「おもう」



第20回 原子力機構報告会
原子力による新たな価値の創造に向けて
～設立20年 原子力機構が目指す未来～

人々の健康を「おもう」
がん治療薬の有効性を迅速に“見える化” NuS-Alpha販売開始！

暮らしの安心を「おもう」
塩×真空で土壤中の放射性セシウムをスピード除去 新発見！高速イオン交換現象

— JAEA20年の歩み —



■ CONTENTS

vol.77 Concept JAEA × 「おもう」

多様な研究開発から生まれた技術と知見を生かし人々の健康と暮らしを「おもう」新技術の創出に取り組みます。

01 第20回 原子力機構報告会
原子力による新たな価値の創造に向けて
～設立20年 原子力機構が目指す未来～

08 人々の健康を「おもう」
がん治療薬の有効性を迅速に“見える化” NuS-Alpha販売開始!

11 暮らしの安心を「おもう」
塩×真空で土壤中の放射性セシウムをスピード除去
新発見! 高速イオン交換現象

14 — JAEA20年の歩み —

16 拠点NEWS

第20回 原子力機構報告会

原子力による 新たな価値の創造に向けて

～設立20年 原子力機構が目指す未来～

2025年10月22日(水)、第20回原子力機構報告会「原子力による新たな価値の創造に向けて～設立20年 原子力機構が目指す未来～」を開催しました。原子力機構のビジョンに基づき進めている研究開発の報告や、パネル展示、立地自治体の観光紹介や特産品の販売も実施しました。

開催概要や発表資料、ライブ配信のアーカイブは、こちらの二次元コードからご覧ください

開会宣言 ▶アーカイブ動画／31:10 頃

オープニングとして、原子力機構が立地する15自治体の皆さまや地域の皆さまと原子力機構の職員が登場する動画を上映し、2025年10月に20歳を迎えた職員が開会宣言を行いました。また、15自治体の市町村長様より原子力機構設立20周年に伴う応援メッセージを頂戴しました。



ご挨拶 ▶アーカイブ動画／36:20 頃



文部科学省
研究開発局長
坂本修一氏

原子力機構が設立から20周年を迎えられ、本日このような記念報告会が盛大に開催されますことを心よりお祝い申し上げます。「『ニュークリアメリニューアブル』で拓く新しい未来」というスローガンのもと、次世代の原子力分野を切り開こうとする原子力機構の姿勢は、私たち関係者に大きな希望を与えております。今後も、原子力機構が世界に誇る研究成果を生み出し、社会に貢献されることを心より祈念しております。

動画メッセージ ▶アーカイブ動画／44:40 頃



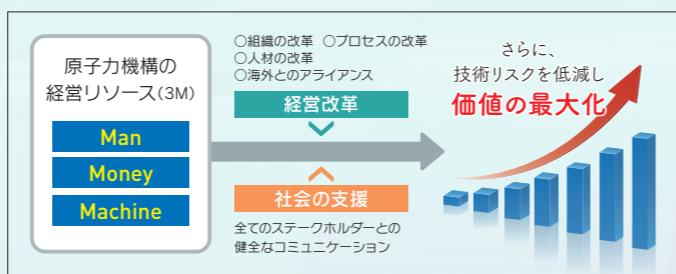
国際原子力機関(IAEA)
事務局長
ラファエル・マリアーノ・グロッシー氏

原子力機構のこれまでの成果と、日本及び国際社会への貢献に対し、心よりお祝い申し上げます。まず初めに、福島第一原子力発電所でのALPS処理水の分析支援について、IAEAとの協力のお礼を述べたいと思います。私たちは力を合わせ、原子力科学技術を通じて人々の暮らしや社会を向上させていきます。これまでの20年間で築かれた強固な基盤を礎に、これから数十年もより一層力を合わせて共通の使命に向けて貢献していきましょう。

基調報告 ▶アーカイブ動画／53:24 頃

新たなる一歩

理事長
小口 正範



社会的価値の創出に向けて新たな期待に応える組織へと変革

原子力機構は、2005年に旧日本原子力研究所と旧核燃料サイクル開発機構が統合・再出発してから20年目を迎えます。これまでの間に、原子力機構はさまざまな課題に直面し、特に福島第一原子力発電所事故により原子力への信頼が損なわれて研究開発も停滞しました。その後、2022年から國の方針転換により脱炭素社会実現に向けた原子力活用(GX政策)が打ち出されました。そこで原子力機構は「『ニュークリアメリニューアブル』で拓く新しい未来」をビジョンに掲げ、シナジー、サステナブル、ユビキタスの3つの重点分野を設定し、研究開発に取り組んでいます。

しかし、人材不足と高齢化、設備老朽化、資金不足という経営資源の制約が深刻です。解決に向け、組織改革、業務プロセス改革、人材改革を進めており、特に年功序列から能力主義への転換、DX活用による効率化、国際協力の推進に取り組んでいます。

原子力機構の使命は、研究開発を通じて技術リスクを低減し、原子力の社会的受容性を高め、新たな価値を創出することです。地元の皆さまや国民の皆さまのご支援なしには前進できないことを認識し、対話やコミュニケーションを重視しながら社会に価値を届けていきます。

～原子力機構が目指す未来～

報告1 ▶アーカイブ動画／1:09:50 頃

世界初！ウラン蓄電池の開発

原子力科学研究所
NXR開発センター

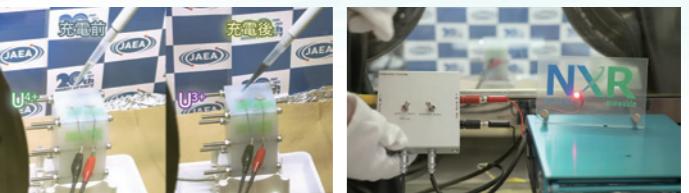
大内 和希

Synergy



れば100万kWh(54万世帯分の夜間電力相当)の蓄電容量が期待されます。私たちは、脱炭素社会の実現に貢献すべく、さまざまなハードルを乗り越えていきます。

【ウラン蓄電池実験の様子】



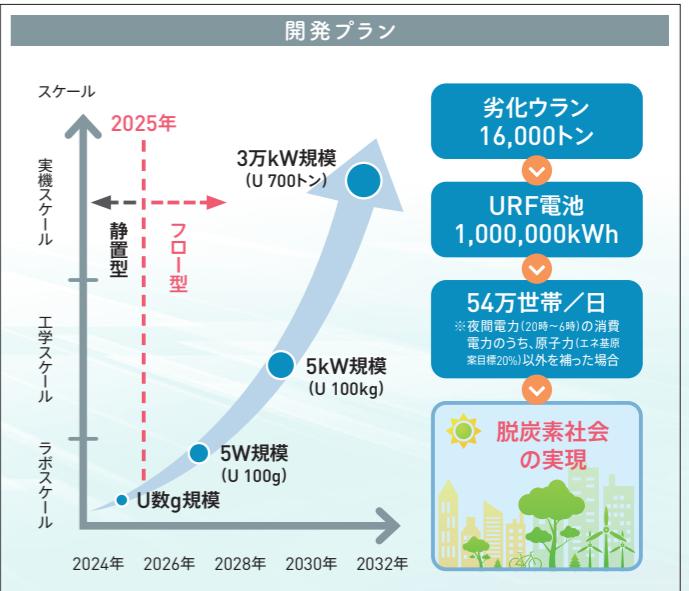
ウランを活用する蓄電池技術により

脱炭素社会の実現へ貢献

ウランは天然で存在する最も重い元素です。天然ウランを原子力発電に利用するには、ウラン235の含有率を高くる濃縮が必要です。この濃縮過程で副産物として劣化ウランが発生します。劣化ウランは、現行の原子力発電には使用できず、日本国内に約16,000トンが存在しています。私たちは、劣化ウランの電気を貯められる性質に着目し、レドックスフロー電池への活用を着想しました。レドックスフロー電池は、外部のタンクに電気を貯める溶液を保管するため、タンクを大きくすることで10MW以上の大容量化が可能です。国内にある劣化ウランを活用すれば、純国産のバッテリー源となります。

この技術の実用化により、太陽光や風力発電の余剰電力を貯蔵し、電力需給バランスの最適化が可能となります。また、原子力発電の非常用電源としての活用も期待でき、原子力と再生可能エネルギーのシナジー効果により、脱炭素社会の実現に貢献します。

今後は容量の向上を目指します。国内の劣化ウラン全量を活用す



【ゼロ・カーボン社会の未来イメージ】

報告2 ▶アーカイブ動画／1:20:43 頃

ゼロ・カーボンへの道を拓く
高温ガス炉

高温ガス炉
プロジェクト推進室
青木 健

Synergy
Ubiquitous

高温ガス炉の社会実装により
ゼロ・カーボン社会の早期実現へ

日本は、一次エネルギー供給の8割以上を化石燃料に依存しています。CO₂排出量は世界第5位で、発電分野が4割、運輸・産業分野が4割を占めており、化石燃料に依存する分野のゼロ・カーボンが急務です。

高温ガス炉は、優れた安全性を有し、電気・水素・熱の供給による多目的利用が可能な次世代原子炉です。電源や冷却材の喪失時でも炉心溶融を起こさず、可燃性ガスの爆発も生じない優れた安全性を有し、従来の軽水炉(300°C)や高速炉(600°C)より高温の900°C以上の熱を供給できます。この熱や、熱を利用して製造した水素や電気を製鉄所や化学プラントに供給することでCO₂削減に

貢献できます。

優れた安全性や高温熱供給の実現のため、2,000°Cでも放射性物質を閉じ込めるセラミックス被覆燃料、2,500°Cに耐えて熱を伝える性質に優れる黒鉛構造材、化学的に安定なヘリウム冷却材を用います。2024年には試験研究炉HTTRで原子炉出力100%での安全性実証試験に成功し、制御棒挿入なし・強制冷却喪失時に炉心溶融が起きないことを実証しました。優れた安全性は、需要地への近接立地を可能とし、水素や熱の輸送コストの削減に貢献できます。現在、2028年度の水素製造開始を目指し、HTTRと水素製造施設の接続に向けた安全審査を進めています。2030年代後半には実証炉の運転も開始する予定です。持続可能な未来に向けて、これからも全力で取り組んでまいります。

報告3 ▶ アーカイブ動画／1:34:37 場

幌延深地層研究センター 地下500mの研究所

幌延深地層
研究センター
栗林 千佳

Sustainable
Ubiquitous



高レベル放射性廃棄物の 地層処分技術の高度化へ

私たちのセンターは、日本最北の稚内市から約50km南に位置する人口約2,000人の町「幌延町」に立地しています。美しい環境に囲まれた場所に、地下500mの研究施設を建設し、「地層処分」に必要な地層・岩盤の調査技術や数万年分のシミュレーションや安全評価などに必要な技術を研究しています。特に、処分地選定の際の調査技術や、地下深くが元々持っている「ものを閉じ込める」性質の評価技術などについて、実際の地下施設を使って検証し、技術の高度化・信頼性向上を図っています。センターの研究成果は、原子力発電環境整備機構(NUMO)が進める処分事業や、事業を進める際に国が行う審査などで活用されます。また、資源調査やCO₂地下貯留やトンネル工事など他分野にも貢献できます。

地層処分に関する試験は、国際共同研究でも研究課題としており、このような研究ができる地下施設はアジアはもとより世界的にも珍しく、今後も広く海外研究者を受け入れて研究開発を進めています。また研究者だけでなく一般の皆さんにも公開して、地層処分の理解の促進に貢献していきます。

【2024年3月に実施した炉心流量喪失試験の様子】

原子力機構外の関係者もお招きして行われた炉心流量喪失試験。冷却機能の喪失を模擬するため循環機を停止し、制御棒挿入なし、強制冷却が喪失した状態において、原理的に炉心溶融が起きないという高温ガス炉の安全性を実証することに成功。

報告4 ▶ アーカイブ動画／①1:52:48 場 ②2:03:36 場

福島第一原子力発電所の廃止措置の最先端研究

Sustainable

①放射線源“見える化”技術

福島廃炉
安全工学研究所
廃炉環境国際
共同研究センター

佐藤 優樹



②デジタルツインの構築

福島廃炉
安全工学研究所
廃炉環境国際
共同研究センター

山下 拓哉



“見える化”的その先へ

デジタルツインとは現場の様子をパソコンの中に再現する技術です。複雑で簡単には見に行けない場所でも、パソコン上で全体のイメージを把握することができるため、現場判断を支援し、安全で効率的な作業計画の立案に役立ちます。

福島第一原子力発電所の廃炉への過程で、数多くの内部調査結果や分析データが得られてきました。しかし、これらは形式や粒度が異なる情報であり、現場の全体像を把握するのは困難でした。そこで原子力機構では、点在する情報を集約し、福島第一原子力発電所のデジタルツインを構築しました。

私たちが開発した「デブライア」というツールでは、360度任意の角度・断面からプラントの状態を把握することができます。作業内容をアニメーションで視覚的に把握でき、採取サンプルの情報も確認できます。さらに詳細な分析データや関連情報にもスムーズにアクセスでき、燃料や構造材に由来する成分の確認も容易になります。これにより「見る」から「調べる」という作業をスムーズにしました。

このデジタルツインによる現場の見える化と的確な判断支援により、廃止措置の円滑な推進に貢献するとともに、研究開発の先にある人・社会を常に意識して、技術レベルの向上を目指しています。

【地下施設をのぞく】

【現地中継の様子】

現地中継と動物で、地下施設(350m調査坑道)を紹介。
センター近くにあるトナカイ観光牧場の紹介も。

【地下施設イメージ図】

深度500mの貫通箇所から採取した「貫通石」。昔から難闘突破や初志貫徹の願いを込めたお守りとして来場の皆さんに配布。

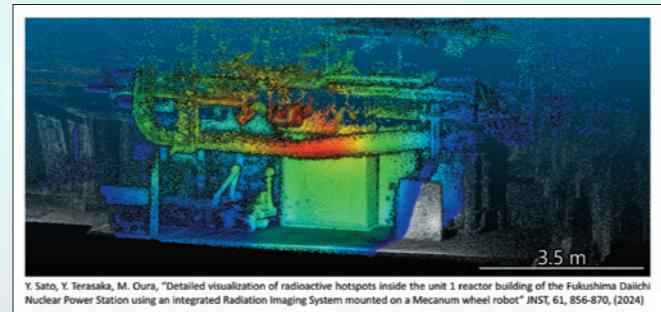
廃炉作業の安全性向上と加速に貢献

私たちが開発した放射線源“見える化”技術は、目に見えない放射線源を可視化する画期的なシステムです。計測システムを携帯したオペレータやロボットが現場をスキャンすることで、放射線源を可視化した3次元的なマップ、すなわち、地図を描画するというシステムを開発しました。このシステムは「iRIS(アイリス)」といい、放射線源可視化カメラ(コンプトンカメラ)とレーザースキャナーを組み合わせたものです。

iRISを用いることで、放射線源濃度の高い場所は赤色、低い場所は青色といった直感的な表示により、作業者がひと目で汚染状況を把握できます。さらに、3Dマッピング技術により、建屋内部の複雑な構造における放射線源分布も立体的に可視化できるようになりました。

また、ロボットを用いることで人が近づけない高線量エリアの測定を可能にし、作業者の被ばく線量を大幅に低減しながら、効率的な除染計画の立案が可能となりました。最終的には、さまざまな要素技術を組み合わせて「作業環境のデジタルツイン」の構築を目指しています。

【汚染箇所を可視化した3Dマップ】



Y. Sato, Y. Terasaki, M. Oura, "Detailed visualization of radioactive hotspots inside the unit 1 reactor building of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station using an integrated Radiation Imaging System mounted on a Mecanum wheel robot" JNST, 61, 856-870, (2024)

「危ない」箇所を見える化することで、作業者の皆さんに安全だけでなく安心を届けられる。

【ロボットを用いたデモンストレーションの様子】



iRISを搭載したロボットで測定。
上のような3Dマップを作成可能。



【福島第一原子力発電所デジタルツインの活用例】
～1回目の試験的デブリ取出しの結果～



▶アーカイブ動画／2:40:53頃

これからの日本の原子力

原子力機構が打ち出すビジョンを実現するために、原子力機構や原子力はどうあるべきか、何をすべきか。

原子力分野以外のさまざまな分野で活躍されるステークホルダーの皆さまとディスカッションを行いました。



原子力の印象は？



小学校6年生のときに東海村に引っ越してきましたが、あまり関心を持たずに過ごしてきたというのが正直なところ。大人になり原子力の施設を見学する機会が増え、今は社会や生活に必要な素晴らしい研究施設であると認識しています。



原子力には可能性を感じますし、広い分野の研究をしていて本当に面白いと思います。でも、同世代の間では原子力に対する印象が悪いと感じことがあります。そもそも高校の物理であり原子力分野に触れていないことから、原子力を勉強する機会が少なく「もったいないな」と思っています。



原子力と聞いて真っ先に浮かぶのは「電力」。活性化しているAIはものすごく電力を消費するので、原子力は今後の重要な電力供給源になるのだろうと思います。しかしながら、原子力分野の研究は専門的で「よく分からない」。専門用語も多く、資料を拝見してギブアップしそうになったこともあります。



世の中の方々が、原子力に対して「危険」、「不安」であるというふうに思っているというデータがあります。原子力を私たちの未来のエネルギー源として使っていくためには、この印象を改善していかなければならないと痛感しています。



原子力機構に期待することは？



東海村の子どもたちは、高校や大学への進学で東海村を離れてしまうことが多いのですが、やがて戻ってきたくなるような、そういう東海村にしたいという思いがあります。原子力機構の皆さんにも東海村の魅力ある街づくりに関わっていただきたいですし、また大学の誘致や地元高校への原子力専攻学科の設置に協力してもらいたいですね。



原子力科学オリンピック出場の際に原子力機構が事務局をされていて、参加者が大会に参加するために必要な費用を補助してくれましたし、各分野の専門家に相談できる機会を与えてくれて、熱意を感じたしがたかったです。原子力という素晴らしい分野への入り口として、全国でイベントや大会を増やしてほしいです。



原子力機構の活動を一般人にも分かりやすい形で発信してほしいです。研究機関の多くは技術を伝えたいという思いが強く、社会に与えるメリットを十分に伝え切れない場合が多いのですが、今回の報告会は「どう価値を理解してもらうか」への大きな努力が目に見えて分かって大変うれしく思いましたし、ぜひ継続してほしいです。



小口理事長が就任当初から「相手が求めていることに答えることが、説明責任だ」との考えを示し、パンフレットやホームページなども分かりやすく注力してきました。今日の個別報告もどう役に立つかとても分かりやすくなり、「やればできる」と思いました。また、今後は地元のみに留まらず全国に原子力の魅力を届けられるような工夫が必要だと感じました。



〈ファシリテーター〉

門村 幸夜氏

プロファシリテーター



〈パネリスト〉

佐藤 健太朗氏

東海村商工会理事、
東海村まち・ひと・しごと創生
推進会議委員

〈パネリスト〉

田中 優之介氏

愛知県・東海高等学校3年
2025年国際原子力科学
オリンピック(INSO)金メダル獲得

〈パネリスト〉

田中 弥生氏

東京大学客員教授、
前会計検査院長

〈パネリスト〉

門馬 利行

原子力機構 理事



原子力の安全性や透明性について 感じることは？



一般的に研究者の内容は難しいのですが、今回の報告会はとても楽しく拝聴でき、もしTVで流れていたらチャンネルを変えることなく観ていたのではないかというふうに思います。原子力＝発電だけではなく、幅広い分野があることを広く伝えてほしいです。



過去に起きた事故や、不具合についてどう対処してきたのか。もっと透明度を上げて説明していく必要があり、まだ努力の余地があるのではないかと思います。人間の世界で「100%安全」はありません。だからこそ、プランAだけでなくプランBもあるというふうに説明されたほうが、聞き手としては安心します。



過去の反省を踏まえ、安全性を確認する研究開発は一層重要ですし、それらをリスクを含めオープンに発信していくことが重要です。また、「もんじゅ」、「ふげん」、「東海再処理施設」といった廃止措置で得られる貴重な情報は、次世代に生かせるよう記録を残して、活用できるようにしていきます。



小口理事長 有意義なご提案をいただきありがとうございます。原子力の分野はよく「ムラ社会」と言われますが、これまでの常識で考えることなく、ムラの外に大きな社会があることに关心を持たなければなりません。原子力機構の研究者や技術者、もちろん私を含めて社会を知る姿勢を持ち、研究開発でさらに本質に迫っていくことが「国民の理解を得ることにつながると信じています。



次世代がん治療法として注目される「 α (アルファ)線内用療法」。原子力機構と量子科学技術研究開発機構(以下、QST)は、 α 線内用療法薬に含まれる α 線放出核種(^{211}At や ^{225}Ac など)の化学形と放射能の迅速かつ同時に分析できる「 α 線内用療法薬分析装置」を開発しました。この技術をもとに、精密機器開発で知られる明昌機工株式会社が「NuS-Alpha(ニュースアルファ)」として製品化し、4月から販売を開始。その場で迅速に分析できるため、薬剤の不要な損失を抑え、作業者の被ばくリスクも低減するなど、安全性と効率性を兼ね備えた画期的な装置です。

α 線内用療法とはどのようなものですか?

がんに集まるように設計された薬剤に、がん細胞を破壊する α 線を放出するRI(ラジオアイソトープ=放射性同位体)を結合させ、体内に投与する放射線治療法です。 α 線の最大の特徴は飛程が極めて短いこと。そのため、周囲の正常組織をほとんど傷つけずに、がん細胞だけを狙い撃ちできます。また、半減期が短いRIを用いるため、体内に長く残らず入院を必要としません。現在、次世代のがん治療法として国内外で実用化が進められています。

「NuS-Alpha」の特長を教えてください。

α 線内用療法薬の開発や品質管理では、薬剤に含まれるRIの放射能と化学形を正確に把握することが欠かせません。放射能は薬剤の「強さ」、化学形はがんへの「集積性」に直接影響します。この2つの情報を組み合わせて評価することが、薬剤の有効性と安全性を確保する上で極めて重要です。NuS-Alphaは、薬剤中のRIの放射能と化学形を同時に可視化・定量できる新しい一体型分析装置です。

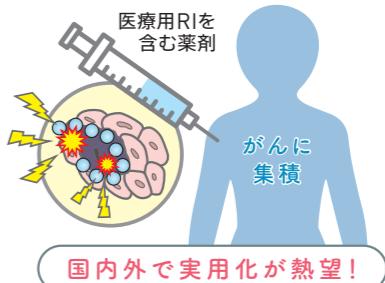
本装置は、薬剤を化学形ごとに分離する「薄層クロマトグラフィー」、 α 線のみを可視光に変換するフィルム状の「 α 線シンチレーター」、その光を検出してリアルタイムで記録する「高感度カメラ」の3つの要素を一体化しています(下図参照)。分析時間は従来の手法より約1/40に短縮し、わずか数分で分析結果が分かります。また、一体型装置のため、従来のように作業者がRIを持って分析装置間を行き来しなくてよくなり、被ばくリスクを大幅に低減しています。さらに、A4サイズ程度のコンパクト設計により、同治療を行う医療・研究現場に簡単に導入することができます。

なぜ「NuS-Alpha」を開発したのですか?

α 線内用療法の候補核種の多くは半減期が数時間から数日と非常に短いため、化学形と放射能を迅速かつ正確に評価する分析手法が求められていました。しかし従来技術では、化学形と放射能を別々に分析する必要があることや、分析に時間がかかる、一部の化学形が正確に分析できないという課題がありました。

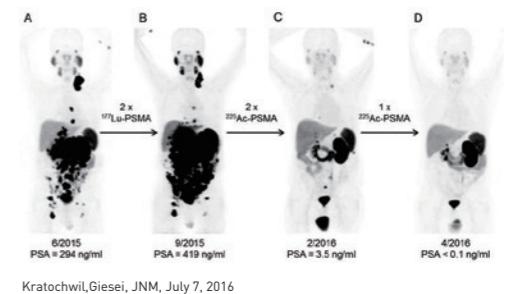
そのため、これらの課題を解決し、基礎研究から薬剤開発まで幅広く使える一体型分析装置が求められていました。

医療用RIから発生する α 線で、がん細胞のみピンポイントで叩く!



- 治療法が確立していない全身がんなどに有効
- 放射線の飛程が短いため、周囲の正常な組織への損傷が低い
- 治療期間が短く入院不要

末期の転移性前立腺がんに対し、完全奏効
(がんの兆候がすべて消失)



製品化にあたり、どのような点に苦労しましたか?

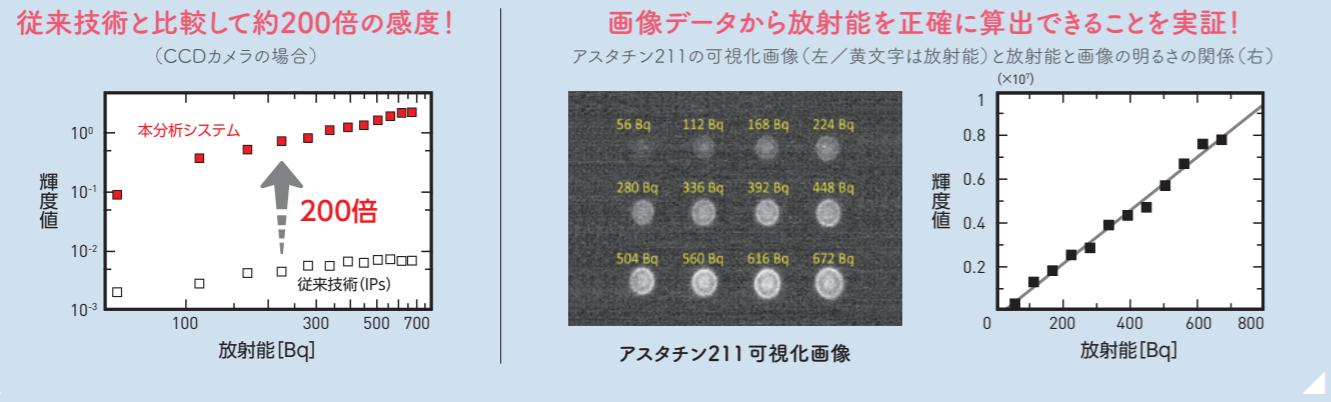
最も苦労したのは使いやすい装置に仕上げることです。医療及び研究現場の両方で活用できるように、誰でも直感的に操作できる使いやすさを実現する必要がありました。私たちは国内のさまざまな研究拠点での試用を通じて、改善を重ね完成度を高めてきました。取り扱う試料は現場によってサイズ・放射能などが異なるため、それぞれのニーズに柔軟に対応できるよう、設計やソフトウェア面でも改良を加えています。



試料を
簡単に設置

化学形と放射能を
迅速に見える化

アクチニウム225の放射線で
がん細胞を死滅



工夫したポイントを教えてください。

高度な遮光技術のノウハウを生かした設計です。入れ子構造や反射防止塗装により徹底的な遮光を実現しました。また、吸排気システムを導入することで、高感度カメラの急激な温度変化を抑え、画像の劣化を防ぐ機能を備えています。

カメラは、高感度なCCDカメラとコストを抑えたCMOSカメラの2種類をオプションとし、用途や予算に応じた柔軟なカスタマイズができるようになりました。さらに、3Dプリンターを活用することで筐体(きょうたい)の金属溶接を削減し、製造コストを抑えました。

Q

問題

日本で製造でき、
 α 線内用療法に活用可能なRIを選んでください。

- ①アスパラギン ②アスタキサンチン ③アスタチン

→ 答えは最終ページへ

原子力機構とQSTが取得した特許技術をベースに、明昌機工株式会社にご協力いただいて製品化にこぎつけました。幅広い普及を見据えた柔軟性の高い製品に仕上がったと感じます。

アスタチンを使った医療研究が注目されるなか、センシングの専門家である瀬川さんとともに共同研究を始めましたが、笹倉さんが参加されてから一気に完成度の高い装置の実現へと進みました。今後、多くの研究者に求められる製品です。

社内からの「どんどん積極的にやっていこう」という声に後押しされ、明昌機工のノウハウを結集した製品に仕上りました。特定用途向けの装置ではなく、「誰でも使える装置」の開発は新たな挑戦で、ユーザー視点の重要性を学ぶ貴重な経験となりました。



塩×真空で土壤中の放射性セシウムをスピード除去

新発見！高速イオン交換現象

原子力機構では、福島第一原子力発電所の事故によって汚染された土壤の除染技術の研究に取り組んできました。その中でも放射性セシウムは土壤中の粘土鉱物に強く吸着され、既存の方法では容易に除染できないことが課題となっています。その課題の解決へつながる道筋となるのが、「高速イオン交換」現象です。土壤に塩化ナトリウムを加えて真空中で加熱することで、放射性セシウムを土壤中から除去する新しい技術です。



先端基礎研究センター
耐環境性機能材料
科学研究グループ
研究主幹
下山 嶽
しもやま いわお

この研究開発で 最も大きな成果は何ですか？

「真空中でイオン交換が起きる」という現象を世界に先駆けて見いだしたことです。この研究開発では、汚染された土壌に塩化ナトリウムを添加して真空中で加熱すると、セシウムイオンとナトリウムイオンが効率よく置き換わることを発見しました。

イオン交換とは、粘土鉱物の中にあるナトリウムやカリウムなどのイオンが、ほかのイオンに入れ替わる現象です。しかし、放射性セシウムの場合、粘土鉱物の層間でイオンを取り込むサイトの空間サイズとセシウムイオンのサイズが近いため強く結合し、簡単には置き換わらないという課題がありました。

従来の熱処理法では、1,000度以上の高温で行われ通常は2時間程度の時間を要しましたが、この手法では800度という比較的低温で、除染率は1分で60%程度、1時間で90%程度といったスピーディーな処理が可能です。反応速度が非常に速いことから「高速イオン交換」と呼びます。

この研究を始めた背景を教えてください。

福島第一原子力発電所事故直後、水道水からヨウ素が検出されたというニュースが流れ、小売店からミネラルウォーターが姿

を消してしまったことがありました。その際、文部科学省の電話相談サービスで一般の方々からの電話相談を受け付ける業務を手伝ったのですが、小さな赤ちゃんを抱えるお母さんが「子どもにミルクが与えられない。私は一体どうしたらいいんですか」と泣きながら訴えられました。そのとき、とんでもないことが起きてしまったことを再確認したのと同時に、研究者として社会課題を解決したいと考えたのです。もともとはX線を使った材料分析を専門分野として研究を行っていましたが、それを一時中段して、福島の環境問題解決につながる研究開発に真正面から取り組まねばならないと思いました。

どのような点に苦労したかを 教えてください。

今回発見した現象についてはこれまでに報告が全くなく、参考になる文献も限られていました。そのため、1つ仮説を立て実験し、うまく説明できなければまた別の仮説を立て実験する。それを何度も繰り返しました。

突破口はX線を使った実験でした。塩化ナトリウムを加えて真空で加熱した際、粘土鉱物の層と層の間の距離の変化を観察することができたのです。この観察データが、この成果のメカニズム解明に大きく役立ちました。

今後の展望をお聞かせください。

今後2年間で10kg規模への拡大を目指し、次の段階では100kg規模を目指して実証を進めていきます。また、今後は塩化ナトリウム以外の添加剤についても高速イオン交換の効果を検証予定です。

社会に役立つ研究に取り組むことは自身のモチベーションでもあり、自身の持つアイデアを世に送り出せば、10年後や100年後、どこかの研究者が参考してくれて、それが人の暮らしを豊かにしてくれるかもしれません。そんな未来が来ることを願いながら日々の研究を続けていきます。

私ができることは小さなことかもしれません。しかし、科学の歴史という大きな積み重ねの中に、小さな一石でも加えることができたら、それは研究者としてうれしいことです。研究者の役割は、社会の課題に対して「こんな解決方法もある」という選択肢を増やし、その可能性を広げていくことだと信じています。



【本成果を用いた土壌処理の概要図】



実用化によるメリットを教えてください。

従来型の高温熱処理と比べてエネルギーコストを大幅に抑制できるため、より現実的で効率的な土壌除染が可能になります。2025年現在、中間貯蔵施設に保管されている土壌は約1,400万m³で、クフ王のピラミッド約4.5個分にも及びます。このうち約200万m³以上の土壌が高度な除染技術を必要としています。この技術で、従来よりも効率的に放射能濃度を適切に下げることができれば、処理後の土壌を再利用することで福島県外の最終処分場に運ぶ土壌の量を大幅に減らすことができます。加えて、最終処分場の場所がまだ決まっていないという大きな課題の解決にも貢献できます。

実用化のために解決しなければならない 課題はありますか？

1つ目はスケールアップによる実証実験です。この成果は実験室で取扱い可能な少量の土壌によるものですが、一度に処理する量が増えると除染率が低下する可能性があります。

2つ目は、回収した放射性セシウムをどう処理するかという課題です。この手法では土壌中の放射性セシウムが塩化ナトリウムに移行するため、放射性セシウムを含む塩化ナトリウムが生まれます。そのため、今後は吸着剤などを使用せず放射性セシウムだけを選択的に分離するための手法の確立が必要です。



問 題

この成果が従来の熱処理法と比べて優位であることは何ですか？ 全て選んでください。

- ① 除去率が約60%向上
- ② 1時間以内に90%程度の除染が完了
- ③ 比較的低温で処理可能
- ④ エネルギーコストが削減可能

もっと詳しく！

プレス
リリース
情報は
コチラから



→ 答えは最終ページへ

— JAEA 20年の歩み —



原子力機構は、2025年10月に設立20周年を迎えました。

2005年の発足以来、原子力の総合的な研究開発機関として、原子力を支える基礎基盤研究、福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発、高速炉・高温ガス炉といった次世代革新炉の開発、原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分に関する研究開発など多岐にわたる分野で取り組んでまいりました。

20年の歩みを礎に、新たな時代に向けて、原子力機構はさらなる飛躍を遂げるべくまい進していきます。

2005年

10月 独立行政法人日本原子力研究開発機構設立
初代理事長 殿塚猷一就任



2006年

2月 J-PARCセンター設置



2007年

1月 第2代理事長 岡崎俊雄就任
6月 幌延深地層研究センター ゆめ地創館開館
8月 小型装置で世界最高のレーザー出力を達成
12月 世界最高レベルの収束度を持つ小型陽電子顕微鏡を開発



2008年

5月 J-PARCセンター 物質・生命科学実験施設(MLF)の中性子標的に初めてのビーム受入に成功
12月 世界初 次世代原子力システム用“超高純度ステンレス合金”を開発



2009年

9月 レーザー共同研究所開設

2010年

3月 核燃料サイクル工学研究所ブルトニウム燃料技術開発センターが核燃料施設として国内初のISO試験所認定取得
4月 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(iSCN)設置のきっかけとなる第1回核セキュリティサミットの開催
8月 第3代理事長 鈴木篤之就任
12月 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(iSCN)設置



2011年

3月 東北地方太平洋沖地震
東京電力福島第一原子力発電所事故
5月 福島支援本部設置



2012年

7月 東濃地科学センター
瑞浪超深地層研究所
深度500m予備ステージ貫通



2013年

3月 人形峠環境技術センター 核燃料施設においては我が国初となるクリアランス制度について認可を受ける
5月 J-PARCセンター ハドロン実験施設にて放射性物質漏えい事故が発生
6月 第4代理事長 松浦祥次郎就任
10月 幌延深地層研究センター地下施設(研究坑道)深度350m調査坑道周回坑道貫通



2014年

4月 機構改革計画に基づく組織再編(原子力機構改革)
5月 エマルジョンフロー法での除染廃液からのウラン除去に成功
10月 人形峠環境技術センター ウラン坑道入口にクリアランス物を活用した花壇を設置

2015年

4月 第5代理事長 児玉敏雄就任
4月 103番元素ローレンシウムのイオン化エネルギーの測定に世界で初めて成功し科学誌界の最高峰であるNature(4月号)の表紙を飾る



2016年

4月 核融合研究開発及び量子ビーム応用研究の一部を量子科学技術研究開発機構へ移管・統合
4月 楢葉遠隔技術開発センター「NARREC」(楢葉町)の運用開始
12月 第1回廃炉創造ロボコンを楢葉遠隔技術開発センターで開催
12月 原子力関係閣僚会議「もんじゅ」廃止決定



2017年

4月 廃炉国際共同研究センター「CLADS」国際共同研究棟(富岡町)の運用開始
6月 大洗研究開発センター 燃料研究棟にて汚染事故の発生
8月 幌延深地層研究センター ゆめ地創館来館者10万人達成



2018年

3月 大熊分析・研究センター施設管理棟(大熊町)の運用開始
6月 核燃料サイクル工学研究所 東海再処理施設の廃止措置計画認可 廃止措置への移行



2019年

9月 福島環境安全センター 環境回復に係る貢献により内閣総理大臣賞を受賞
10月 将来ビジョン「JAEA2050+」策定

2020年

3月 原子力科学研究所 原子炉安全性研究炉(NSRR)運転再開



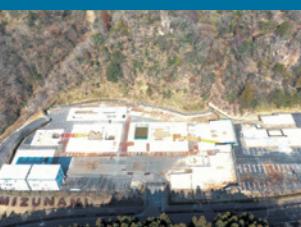
2021年

2月 原子力科学研究所 研究用原子炉JRR-3運転再開
6月 小惑星リュウグウのサンプルをJ-PARCセンターで分析
7月 大洗研究所 高温工学試験研究炉(HTTR)運転再開



2022年

1月 東濃地科学センター 瑞浪超深地層研究所 研究坑道の埋め戻し完了
名称を瑞浪超深地層研究所から瑞浪用地へ変更
4月 第6代理事長 小口正範就任



2023年

3月 ALPS処理水の第三者分析
4月 JAEAビジョン『ニューリニア×リニューアブル』で拓く新しい未来の制定
7月 大洗研究所 高速実験炉「常陽」原子炉施設の新規制基準への適合確認に係る原子炉設置変更許可の取得



2024年

3月 大洗研究所 高温工学試験研究炉(HTTR)出力100%での安全性実証試験に成功
4月 マネジメント力強化と新たな価値を創造できる組織を目指し組織改正
5月 世界最強のJ-PARC MLFのパルス中性子源が目標性能を達成
8月 原子力科学研究所 定常臨界実験装置(STACY)の運転再開
11月 東京電力福島第一原子力発電所(2号機)から採取された燃料デブリの受け入れ



2025年

3月 世界初 ウランを用いた蓄電池を開発
10月 JAEA設立20周年





地域交流

令和7年度福島県「ジャーナリストスクール」への取材協力

福島県内の児童生徒が記者となり、震災・原発事故からの復興に関連した施設を取材して新聞を作る「ジャーナリストスクール」が8月に開催されました。今年の取材対象(6施設)としてCREVAあおくま(大熊町産業交流施設)内にある情報発信スペース「JAEA ANALYSIS LAB.」も選ばれ、8月7日(木)に取材が行われました。当日は、燃料デブリ分析で用いられる元素分析方法や緊急時の内部被ばく測定を体験し、原子力機構の研究開発や廃炉の現状などを取材されました。記者たちは取材した内容を、新聞記事【大熊アナリシス新聞～「分析」あって「対応」あり～】にまとめ、この新聞が10月に福島県内に配信されました。福島の未来を担う子どもたちが、ANALYSIS LAB.の取材を通して学び、感じたことを自らの言葉で伝えることで、私たちの福島復興への取組や思いを次の世代へつないでくれました。



お知らせ

「NSRR50周年記念イベント」の開催

10月23日(木)、ホテルテラスザガーテン水戸で「NSRR50周年記念イベント」を開催しました。原子炉安全性研究炉(NSRR)関係者のOB6名と産業界2名による記念スピーチでは、建設当時の苦労や思い出など、貴重な体験談が語られ、参加者125名とともに50年の歩みを振り返る感慨深いひとときとなりました。また、現在の研究活動や取組についても紹介し、NSRRの現状を知りたい機会となりました。会場では、過去の写真や資料の展示、関係者同士の交流も行われ、NSRRの歴史と絆と価値を改めて実感する場となりました。今後も、原子炉のさらなる安全性向上に向けた研究、そして次世代を担う原子力人材の育成の中核施設として積極的に取り組んでまいります。



地域交流

「第47回東海まつり」に参加

10月25日(土)に開催された、東海駅前通りを会場とした「第47回東海まつり」。今年は秋開催となりました。地域の皆さんをはじめ地元企業とともに、原子力機構からも本部、原子力科学研究所、核燃料サイクル工学研究所から役職員総勢92名が地域の一員として参加しました。東海音頭と太鼓は練習の成果を存分に發揮し、一致団結した踊りと元気の良い太鼓の演奏と山車引きを披露しました。当日は雨がちらつき肌寒い時間もありましたが、村政70周年の節目となるまつりを地域の皆さんと盛り上げ、肌寒さを吹き飛ばせたと思います。今後も各種イベントなどを通じて、地域の皆さんと一緒に東海村を盛り上げていけるよう、絆をさらに深めていきたいと思います。



地域交流

「ひたちなか市産業交流フェア」に出展

11月1日(土)、2日(日)の2日間、ひたちなか市総合運動公園で開催された「ひたちなか市産業交流フェア」にて、核燃料サイクル工学研究所と原子力科学研究所は合同で「放射線パネルクイズ」を出展しました。両日ともに天候に恵まれ、150以上の企業・団体が出展する賑わいのなか、原子力機構のブースには2日間で約1,200名に来場いただきました。ブースでは、来場者にクイズ形式で放射線に関する理解を深めてもらった後、原子力機関設立20周年グッズを配布しました。「放射線クイズって難しそう…」と最初は戸惑う方もいらっしゃいましたが、職員が丁寧に分かりやすく解説することでご理解いただき、大盛況で終えることができました。今後もこのような機会を生かし、地域の方々との交流を図りながら、原子力への理解促進に貢献してまいります。





地域交流

大洗町の小中学生を対象とした 「原子力機構設立20周年記念イベント(大洗版)」を開催



10月16日(木)、大洗町内の小中学生約500名を対象に「原子力機構設立20周年記念イベント(大洗版)」を開催しました。本イベントは、大洗町のご協力のもと町内小中学校の授業の一環として、大洗原子力工学研究所(大洗研)の歴史を地域共生の観点から振り返り、原子力機構への理解促進と原子力科学教育への貢献を目的とした企画です。冒頭では、大洗町長谷川教育長から、原子力機構設立20周年のお祝い、原子力機構と共に科学教育の発展への思いに触れたご挨拶をいただきました。大洗研吉武所長からは、大洗町誕生70

周年のお祝いと、これまでの原子力機構に対する地元からのご理解への感謝を述べました。続いて上映した動画「わくわく!大洗原子力工学研究所のなぞとひみつ」では、子どもたちに親しみやすい映像になるよう、広報チーム「シュガーズ」が出演し、大洗研の歩みや地域とのつながりを振り返りました。なかでもクイズコーナーでは、子どもたち



から驚きや関心の声が上がり、大洗町と大洗研との歴史への理解を深める良いきっかけとなりました。また、常陽や試験研究炉HTTRの研究紹介では、実際に大洗研で働く職員からの説明に、子どもたちは真剣な表情で聞き入っていました。最後のコーナーでは、YouTubeで人気のGENKI LABOチーム「あがちゃん」による、発電方法の紹介や水素の実験など原子力に関するサイエンスショーを実施しました。空気砲でドーナツ雲を飛ばしたり、液体窒素実験で白い雲を広げたりする様子には、会場から大きな歓声が上がり、大盛況のうちにイベントを終了することができました。大洗研は、地域社会とのつながりを大切にし、未来を担う子どもたちや生徒の皆さんに、原子力を分かりやすく伝え、身近に感じてもらえるよう、さまざまな活動に取り組んでいます。原子力や科学に興味を持ち、「いつかここで働きたい」と思ってもらえるよう、地域との連携を深め、より魅力的な活動を続けてまいります。



お知らせ

新試験研究炉に係る「第5回コンソーシアム会合」開催

「もんじゅ」サイトに設置する新たな試験研究炉については、実施主体である原子力機構ならびに連携する京都大学、福井大学が、試験研究炉の着実な設計・設置、幅広い関係機関・企業が利用できる試験研究炉の運営、地元関係機関との連携構築の3つの観点を中心に、利用ニーズを有するさまざまな分野の学界・産業界、地元自治体などで構成するコンソーシアム会合を適宜開催し、ご意見などを反映しながら検討を実施しています。10月20日(月)に第5回コンソーシアム会合を開催し、試験研究炉の設計や地質調査の状況、中性子実験装置、試験研究炉の利用促進などの検討状況並びに今後の検討の進め方について説明しました。委員からは、設置許可申請見込み時期の提示、試験研究炉の利活用に向けた地元企業支援、中性子を利用した新たな地元産業の創出などについてご意見をいただきました。今後もコンソーシアム会合などの場において、さまざまなお意見をいただきながら引き続き検討を進めてまいります。



お知らせ

「第45回福井懇話会」・「第46回敦賀懇話会」開催

敦賀事業本部では、立地地域である福井県内の皆さんに業務内容についてよりご理解いただくとともに、技術的信頼と社会的信用を得ることが重要との認識のもと、県内各界の方々から直接ご意見をいただくことを目的に懇話会を開催しています。今年度は11月18日(火)に福井市と敦賀市内で開催し、福井6名、敦賀13名の委員の方々にご出席いただきました。会の冒頭には、敦賀事業本部長の林からの開会挨拶、そして、敦賀事業本部長代理の近東から、原子力機構設立20年、原子力機構ビジョンについて紹介後、「ふげん」「もんじゅ」の廃止措置作業の進捗状況、「敦賀総合研究開発センター」の活動状況や「新試験研究炉」の取組状況について説明し、委員の方々との意見交換を実施いたしました。委員からは、「ふげん」のクリアランスはもっとPRすると理解が進むのではないか、「もんじゅ」の廃止措置が慎重に進められていると感じた、「新試験研究炉が稼働し研究者が敦賀に集まってくれることを期待している」、「一般目線でしっかり広報を行ってほしい」などのご意見をいただきました。ご意見は、今後の業務運営に反映し、社会貢献を果たすとともに、原子力機構の価値を高める活動を引き続き実施してまいります。



第45回福井懇話会



第46回敦賀懇話会



地域交流

「第64回全道高等学校理科研究発表大会」で講演



幌延地層研究センターは、10月18日(土)、稚内高校で開催された「第64回全道高等学校理科研究発表大会」に講演会講師として招待いただきました。講演会では、道内の理科を専門とする高校生321名に対して、センターの紹介や幌延周辺の地層、微生物について紹介しました。講演後はたくさんのご質問をいただき、高校生の皆さんにセンターや深地層研究に強い関心を持っていただきました。



地域交流

「ブック＆サイエンスフェス2025」に出演

岐阜県土岐市主催の「ブック＆サイエンスフェス2025」が10月19日(日)に開催され、東濃地科学センターは「キラキラ光る石を探してみよう!」、「もぐら博士と記念撮影!」の2ブースを出展しました。「キラキラ光る石を探してみよう!」は、砂に埋まつた6種の鉱物を制限時間内に見つけてもらう体験型で、研究者が図鑑を使って解説もしました。親子で楽しく探しているなかで、つい大人のほうが頑張ってしまう姿を垣間見る、和やかな雰囲気の鉱物探しをきっかけに、地学への興味を持つてもう良い機会になりました。



地域交流

「第4回むつ下北未来創生キャンパス祭」に出演

10月26日(日)に開催された「第4回むつ下北未来創生キャンパス祭」に出演しました。このイベントは、むつ市にキャンパスを置く3つの大学・短大と、サテライトキャンパスとしてむつ市と連携している2つの大学の合同文化祭です。青森研究開発センターのブースでは、3Dホログラム展示やスライム作り、わなげ・缶バッジガチャを行い、子どもから大人まで大いに楽しんでいただき大盛況でした。



未来を変える、明るくする、科学技術 「ミライノサイエンス」

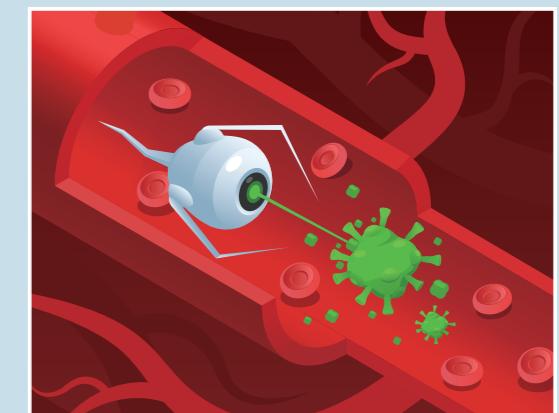
「医療用ナノロボット」

体内を巡回し、病気の兆候を分子レベルで発見する「医療用ナノロボット」。人間の目には見えない微小な機械が血管内を移動し、がん細胞や異常タンパク質を早期発見するという、まるでSF映画のような技術が現実になろうとしています。

実現すれば、わずか数ナノメートルのロボットが体内を24時間パトロールし、異常を検知次第、そのデータを体外へワイヤレス送信。病気が症状として現れる何年も前に発見し、さらに即時治療が可能になるというのです。

この夢を現実に近づけるのは、2000年代に飛躍的に発展した「DNAオリガミ」技術。DNAを折り紙のように折りたたんで立体構造を作る手法により、分子レベルのマシンの製造を可能にするものです。現在は人体での安全性確認と通信技術の開発が進められています。

倫理的課題や安全性の確保など、乗り越えるべきハードルはありますが、この革新的技術により「100歳まで健康に生きることを当たり前にする未来は、もうすぐそこまで来ているようです。



● クイズの答え:P10「③アスタチン」／P13「① ② ③ ④」全て

(キリトリ線)

皆さまの声をお寄せください。
今後の誌面作りの参考にさせていただきます。

① 本誌「未来へげんき」をどこで入手されましたか。

① 原子力機構施設など ② 公共施設 ③ 郵便 ④ その他 ()

② 今号の記事・読み物で良かったもの (複数回答可)

① 第20回 原子力機構報告会 原子力による新たな価値の創造に向けて
② がん治療薬の有効性を迅速に“見える化” NuS-Alpha販売開始!
③ 塩×真空で土壤中の放射性セシウムをスピード除去 新発見!高速イオン交換現象
④ — JAEA20年の歩み —
⑤ 拠点NEWS
⑥ その他 ()

③ 表紙や紙面のデザインの印象

① 良い ② まあ良い ③ 普通 ④ あまり良くない ⑤ 悪い

④ 「未来へげんき」の冊子配達についてお伺いいたします。
(イベントなどで本誌をはじめてお読みになった方)

本誌は年4回発行しています。今後の郵送を希望される方は送付先のご記入をお願いします。

【「未来へげんき」の郵送をご希望の場合】

ご住所:

お名前:

□ 表面に記載した住所・お名前宛てに送付を希望する
送付先やご所属に変更がございます場合も、お手数ですがこちらのハガキにて変更内容をお知らせください。

⑤ 原子力機構及び本誌に関するご意見・ご要望をお聞かせください。
また、今後取り上げてほしいテーマなどご自由にご記入ください。



読者アンケート

ご意見・ご感想などをお寄せください。

今回の「未来へげんき」はいかがだったでしょうか?
今後の誌面作りの参考にさせていただきます。

<https://www.jaea.go.jp/genki/enquete/77/>



編集後記

「JAEA ×『おもう』」をテーマに、がん治療薬の有効性を迅速に“見える化”する分析装置や、放射性セシウムを土壤中から除去する新しい技術を紹介しました。先に開催しました第20回 原子力機構報告会「原子力による新たな価値の創造に向けて」では、設立20年にあたり原子力機構が目指す未来をご報告いたしました。脱炭素社会の実現に向けて、今後も人類社会の未来を「おもう」研究開発を続けてまいります。



地域交流

「ウランと環境研究懇話会」の開催

人形峠環境技術センターが進める事業の信頼性・透明性を確保することを目的に、第9回「ウランと環境研究懇話会」を9月に開催しました。前回の開催から約6年間が経過し、この間にウラン濃縮原型プラントの廃止措置の開始など、センターの事業について進捗が見られたことから、これまでの安全対策(廃止措置の進捗状況)及び廃棄物対策についてご報告をするとともに、今後事業を進めるにあたり各委員の皆さまから忌憚のないご意見やご提言をいただきました。



Japan Atomic Energy Agency

令和8年1月

●編集・発行／日本原子力研究開発機構 総務部広報課 (TEL:029-282-0749)
●制作／TOPPAN株式会社 東日本事業本部

