

GENKI

未来へげんき

Japan Atomic Energy Agency

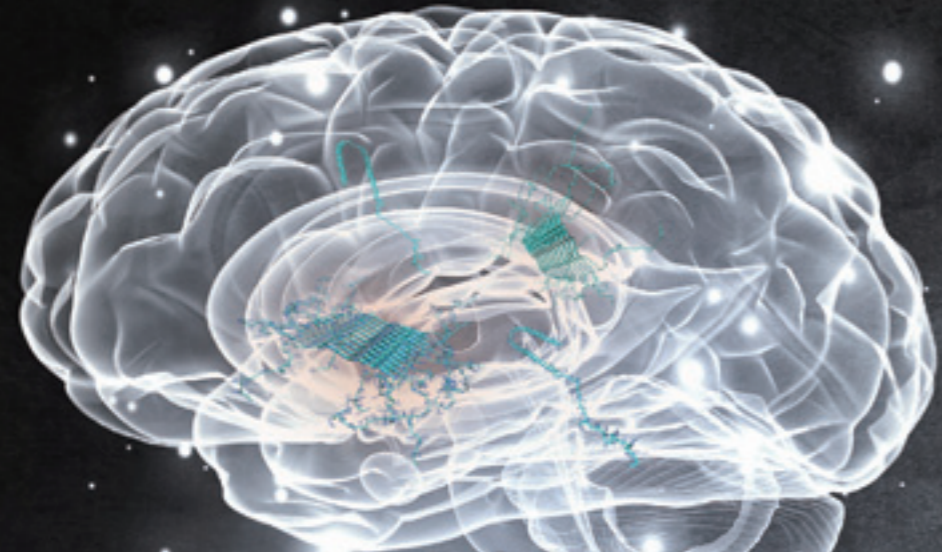


パーキンソン病発症解明につながる
タンパク質分子の異常なふるまいを発見

福島^の里山をとり戻すために
森林からの放射性セシウムの移行を抑制する新技術

人形峠環境技術センターで実用化
ドラム缶の中の廃棄物が何であっても、
ドラム缶のどこにウランが遍在していても、
ウランの量を**非破壊**で測定できる装置を世界へ

シリーズ福島研究開発
福島県環境創造センター



パーキンソン病発症解明につながる タンパク質分子の異常なふるまいを発見

パーキンソン病は、手足がふるえる、
筋肉が固くなるなどの症状が
ゆっくりと進行していく原因不明の神経変性疾患です。
50～60歳代で発症することが多く、
日本での有病率は、人口1,000人当たり約一人、
日本全体で10万人以上の患者さんがいると推定されます。
超高齢化社会を迎え、今後ますます患者数が増えることが懸念される現在、
その治療や予防は社会的にも重大な関心事です。

そのパーキンソン病発症に関する分子レベルでの研究が、量子科学技術研究開発機構、
大阪大学、鳥取大学、総合科学研究機構、原子力機構の共同で行われています。
この研究は、大強度陽子加速器施設 J-PARC (ジェイパーク) の中性子を利用した最先端の分析技術を用いて進められ、
パーキンソン病の発症と密接に関係するタンパク質同士が線維状に集合した状態で、
異常なふるまいを示すことを世界で初めて発見しました。
今後、難病と言われるパーキンソン病発症のしくみを解明する手がかりになることが期待されているこの研究について、
量子科学技術研究開発機構の藤原 悟^{ふじわら さとる} 上席研究員にお話を伺いました。

COVER COMMENTARY

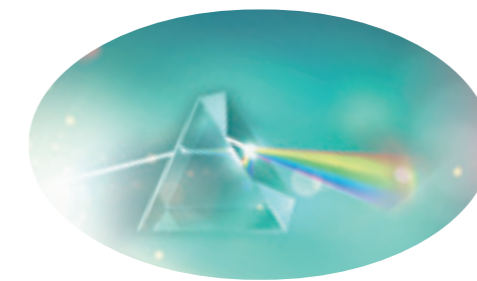
J-PARC物質・生命科学実験施設
「MLF」内にあるダイナミクス解析装置
「DNA」。特に緩やかな動きの原子や分子の
運動状態を見ることができます。



トキメキサイエンス



Tokimeki SCIENCE

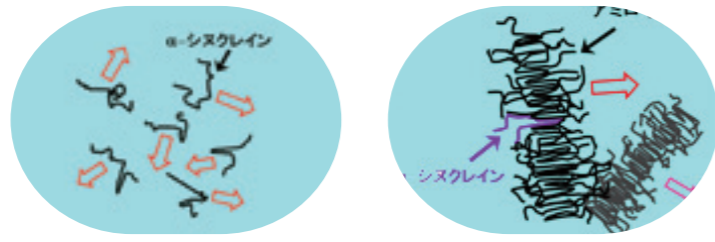


虹は七色—日本ではあたりまえに言われていますが、
物理学の視点からは、実は数千色の色が集まっているそうです。
太陽の光は白、もしくは色が無いようにも見えますが、
それはこの数千色が混ざっているためで、例えば光を反射させたり
屈折させたりする「プリズム」を通すと、
光は色ごとに屈折率が異なることによって虹色に分けられます。
雨上がりの虹は、空気中の水滴がプリズムの役割をしているのです。
虹色の光をもう1回プリズムに通すと見えない光へともどります。

このプリズムによる光の変化は、350年ほど前に、
引力の法則で有名なアイザック・ニュートンによって発見されました。
そして、虹は七色と初めに言ったのも、ニュートンだったと言われています。

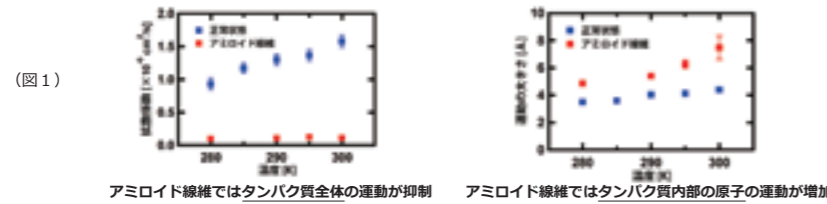
CONTENTS

- 01 **パーキンソン病
発症解明に
つながるタンパク質分子の
異常なふるまいを発見**
- 04 **福島の
里山をとり戻すために
森林からの放射性セシウムの移行を
抑制する新技術**
- 07 **人形峠環境技術センターで実用化
ドラム缶の中の廃棄物が何であっても、
ドラム缶のどこにウランが漏れていると、
ウランの量を非破壊で測定できる装置を世界へ**
- 10 **シリーズ福島研究開発
福島県環境創造センター**
- 12 **PLAZA 原子力機構の動き
読者アンケートはがき**



正常状態
(α -シヌクレイン分子が単独でバラバラに存在)

アミロイド線維状態
(α -シヌクレイン分子が線維状に集合)



(図1)

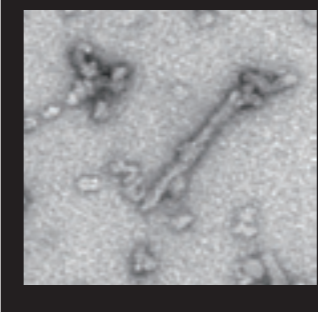
アミロイド線維ではタンパク質全体の運動が抑制
アミロイド線維ではタンパク質内部の原子の運動が増加

正常状態とアミロイド線維状態における
 α -シヌクレインの運動を中性子準弾性散乱で測定

を發揮します。しかし、アミロイド線維は、何らかの異常により、タンパク質同士が線維状に結合した異常な集合体です。

ところが、パーキンソン病に侵された脳では、「 α -シヌクレイン」が主成分になっている大きな塊があるのが見つかりません。それがアミロイド線維です。通常のタンパク質は、単独でバラバラに存在するか、あるいはいくつかのタンパク質がきちんとした構造体を形成して機能

α -シヌクレインのアミロイド線維
タンパク質の何らかの異常により、タンパク質同士が線維状に集合した状態



藤原 パーキンソン病発症には、脳細胞中の「 α -シヌクレイン」というタンパク質が、何らかの原因で糸くずすように線維状の集合体となることが関係すると考えられています。「 α -シヌクレイン」は脳細胞の中にたくさんあるタンパク質で、脳細胞間の情報伝達に関係しているものと思われていますが、正確にはどのような機能が、あるのかは不明です。

パーキンソン病 発症のカギとなるアミロイド線維とは？

Parkinson's disease



国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
量子ビーム科学研究部門 高崎量子応用研究所
東海量子ビーム応用研究センター
ふじわら さとる
藤原 悟 上席研究員

J-PARCの中性子を利用した最先端の分析技術で実験

藤原 パーキンソン病発症のしくみを探る上で、どのようなメカニズムでこのアミロイド線維が形成されるのかに強い関心が寄せられています。そこで研究チームは、タンパク質のアミロイド線維状態とバラバラに存在する正常状態の動きを、J-PARCの「中性子準弾性散乱装置」を用いて調べました。

タンパク質内部の原子の位置は、厳密に固定されているのではなく、常にゆらいています。このダイナミクスと呼ばれる動きは、タンパク質が機能する上で非常に重要とされています。研究チームは、このタンパク質の運動の変化に着目しました。

実験は、J-PARCの物質・生命科学実験施設において、正常な状態の「 α -シヌクレイン」とアミロイド線維状態になった「 α -シヌクレイン」について、中性子準弾性散乱という方法で行われました。この実験手法では、タンパク質全体の運動やタンパク質内部の分子や原子の運動を調べることができます。

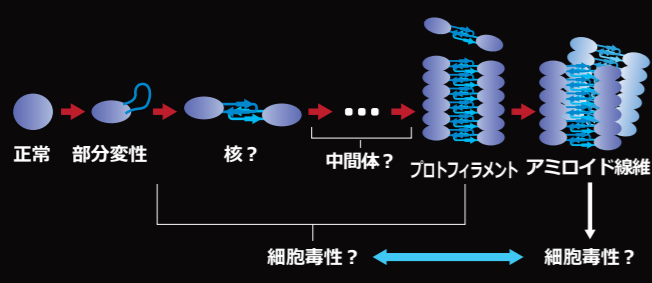
実験の結果、アミロイド線維という集合状態において「 α -シヌクレイン」の異常なふるまいを、世界で初めて発見

藤原 J-PARCでの実験の結果、タンパク質がアミロイド線維という集合状態、つまり大きな塊となることにより、タンパク質全体の運動が大きく制限されることが分かりました。これは予想された結果でした。

一方、アミロイド線維の状態において「 α -シヌクレイン」内部の分子や原子の運動が正常な状態に比べて大きくなるという予想外の結果が得られました。(図1参照)
これはタンパク質の集合状態という束縛された状態にもかかわらず「 α -シヌクレイン」内部の分子や原子は正常状態よりも自由にふるまえるということです。これによって、「 α -シヌクレイン」はアミロイド線維中の方がむしろ安定であり、このためにアミロイド線維形成が自然に進む可能性が大きいことがわかりました。

アミロイド線維は、部分変性したタンパク質が集まって、どんどん大きくなり線維状になっていくことはわかっていますが、その中間の形成過程はわかっていません。アミロイド線維自体が悪さをするのか、その前の中間的な構造が悪さをするのかもまだ解明されていません。しかし、その過程のどこかで悪さをしているのは確かです。どこで悪さをしているのか解明するためには、その間のタンパク質のダイナミクス(運動)を調べていく必要があると思っています。

アミロイド線維形成経路の模式図



今後の課題と期待について

藤原 アミロイド線維ができやすい条件では、「 α -シヌクレイン」はやはり動きやすくなっているらしいというのがわかっています。ですから、動きやすくなること自体がアミロイド線維の形成と深く関係しているとも考えられます。だとすれば動きやすさを制限してしまえば、アミロイド線維はできにくくなるのではないかと考えることが考えられます。

アミロイド線維というのは、「 α -シヌクレイン」だけでなくいろいろなタンパク質で形成されますから、その形成がタンパク質の動きと深い関係があることが解明されれば、その他の病気の治療にも広く応用できる可能性が出てきます。また、タンパク質の動きを止める、あるいは変えるという今までは違った発想が創薬に活かされることも期待できます。

そうした意味でも、具体的な次のステップは、「 α -シヌクレイン」について、中間の過程でどうなっているかを解明することをめざしています。他のタンパク質でも、同じような経緯でアミロイド線維が増えていくかどうかを調べ、共通点がわかれば、どこをおさえてやれば揺らぎが止まって、アミロイド線維の形成を

止められるかという段階に進めるかと思っています。

こうした解明は、将来的にアルツハイマー病などのアミロイド線維形成が関係する色々な病気の治療や創薬にも活かされると思います。

J-PARCのダイナミクス解析装置「DNA」

たとえばタンパク質など機能性材料の研究では、原子や分子などのダイナミクス(動き)を見て、メカニズムを調べることが不可欠です。ダイナミクス解析装置「DNA」は、緩やかな動きを示す原子、分子などの運動状態を測定するのに適した装置です。今回の実験でもJ-PARCの装置だからこそ「 α -シヌクレイン」の動きを「見る」ことができました。

「DNA」は試料の量や濃度が少なくても測定できるため、生きた状態に近い水溶液中でのタンパク質の動きを見ることが特徴です。このように、中性子を使ってタンパク質を調べる新しい研究分野は、これから非常に重要になっていくと考えられます。

ダイナミクス解析装置「DNA」



原子力科学研究部門
先端基礎研究センター
界面反応場化学研究グループ
ながなわ ひろちか
長縄 弘親 研究主席



Woodlands

福島の 里山をとり戻すために

森林からの放射性セシウム移行を抑制する新技術

「ポリイオン」と「ベントナイト」という身近で安全な素材を用いて、森林からの放射性セシウムの移行を抑制する新しい技術を開発しました。ポリイオンとは、電荷を持つ高分子の総称で、アイスクリームの増粘剤やリンスなどに使われています。反対の電荷を持つポリイオンの水溶液どうしを混合すると、「ポリイオンコンプレックス(PIC)」と呼ばれるユニークな物質が生成します。PICは乾燥しているとプラスチックのように硬いですが、水を含むと膨らんで、強力な粘性を持つゲル(ジェル)になります。一方、ベントナイトは、セシウムの吸着能力が高い粘土の一種です。この新技術の特徴は、PICとベントナイトを組み合わせる点にあります。茨城大学、株式会社熊谷組及び同グループのテクノス株式会社、そして日本原子力研究開発機構の共同研究によって開発されたこの新技術は、福島県里山再生の対策の1つとして期待と関心が大きく高まっています。

新技術開発の背景

森林の除染については、これまで主に住居などの生活圏に隣接したエリアを対象に行われてきました。2016年3月、政府は、里山内の人が日常的に立ち入る範囲まで除染エリアを広げることを検討する方針を示しました。

森林では、落葉層と土壌層の中間に位置する腐葉土層に放射性セシウムが溜まりやすく、それが水に溶け出すと、一部の植物に吸収され、森林植物の汚染の原因になります。特に傾斜地では、降雨によってセシウムが低地へ徐々に移動することも確認されています。そのため除染を終えた生活圏にも流出して再汚染されることが懸念されています。

茨城大学工学部の熊沢紀之研究室では、1999年の茨城県東海村JCO臨界事故をきっかけに、チェルノブイリ原子力発電所事故時に用いられた土壌固定方法(汚染拡大防止技術)を日本の環境条件に合わせて改良する研究を進めていきましたが、福島第一原子力発電所事故以降は、原子力機構の長縄弘親研究主席らの研究グループとともに、「ポリイオン」を用いた放射性セ

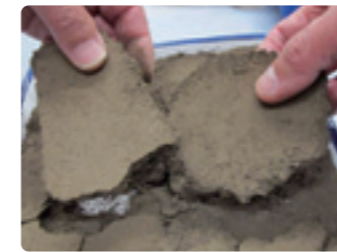
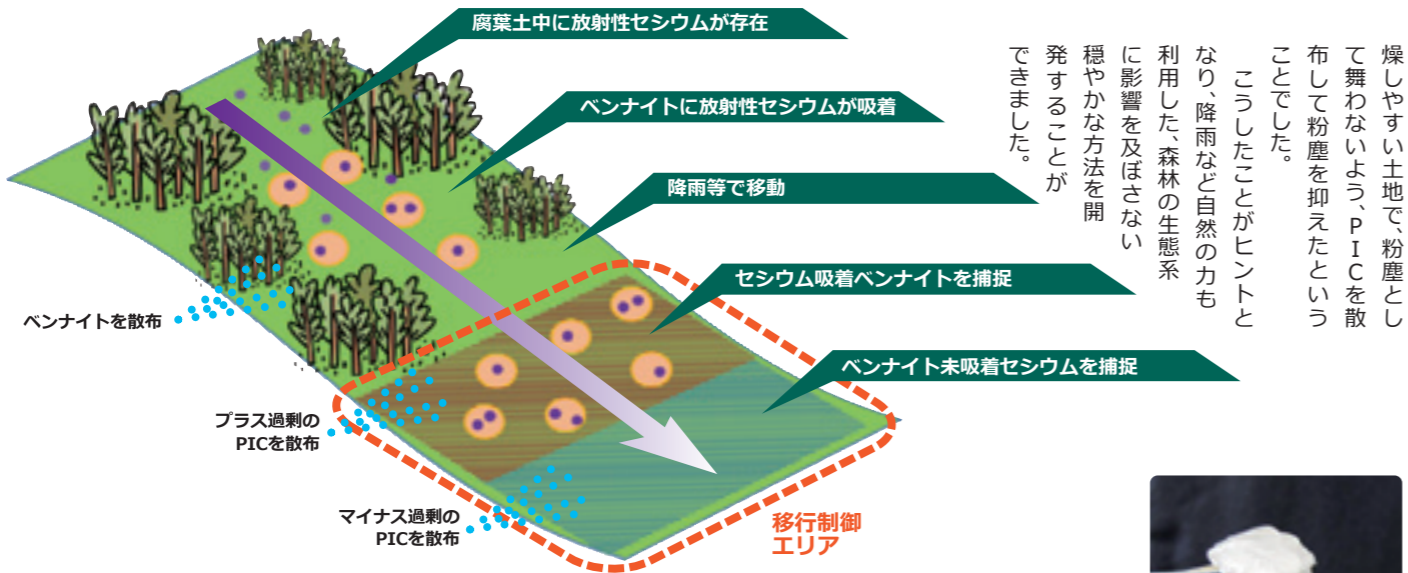
シウム移行抑制技術の開発を行ってきました。また、熊谷組グループでは、多くの汚染地域で除染作業を行う過程で、未除染の森林上部や除染後の民家裏山からの再汚染を懸念し、斜面緑化などを併用した独自の技術で対応することを構想していました。こうしたことが背景となって、三者による共同研究が始まりました。長縄 1986年のチェルノブイリの事故では、セシウムの飛散防止のためにポリイオンという物質を周辺に散布したという話を茨城大学の熊沢先生から教えていただきました。それがきっかけで、震災の直後からポリイオンを除染やセシウムの移行抑制にどのように使えるのか議論してきました。ポリイオンとは、アイスクリームなどの食品の増粘剤などとして日常的にも利用されている高分子材料で、プラス・マイナスの電荷を持っているという特徴があります。プラスのポリイオンの水溶液とマイナスのポリイオンの水溶液を混ぜると、ポリイオンコンプレックス(以下PIC)と呼ばれるゲル(ジェル)状の物質が生成されます。乾燥させればプラスチックのように固化します

が、水をかけると再び柔らかいゲル(ジェル)の状態に戻ります。

こうした特徴を持つPICと粘土の一種であるベントナイトを組み合わせたとところが、私たちのオリジナルです。ベントナイトは、もともとセシウムを吸着する能力が非常に優れていることで知られている素材です。しかもセシウムを一旦吸着してしまつと、もう一度と離さないくらい強力に吸着します。ベントナイトは水を吸うと膨張するとともに、その水に溶けだしてきたセシウムを非常に効果的に吸着できます。ただし、ベントナイトが乾いて粉塵(土壌の微細粒子)になると、人がそれを肺に吸い込むことによつて内部被ばくを受けるおそれがあります。そのため、PICと組み合わせることによって、PICが持つ強力な粘性によつてベントナイト粒子が捕捉され、粉塵にならないようになります。

チェルノブイリの場合を見てみると、もともとその周辺は粘土質の土壌が多く、乾

燥しやすい土地で、粉塵として舞わないよう、PICを散布して粉塵を抑えたということでした。こうしたことがヒントとなり、降雨など自然の力も利用した、森林の生態系に影響を及ぼさない穏やかな方法を開発することができました。



PICによって固化した土(乾燥時)



プラスのポリイオンの水溶液とマイナスのポリイオンの水溶液を混ぜ合わせるとポリイオンコンプレックス(PIC)と呼ばれるゲル(ジェル)状の物質が生成する



プラスのポリイオン水溶液とマイナスのポリイオン水溶液



人形峠環境技術センターで実用化

ドラム缶の中の廃棄物が何であっても、
ドラム缶のどこにウランが遍在していても、
ウランの量を**非破壊**で測定できる装置を世界へ



原子力機構では、人形峠環境技術センター(以下 人形峠)に非破壊測定装置を設置し、ウラン廃棄物を封入したドラム缶1000本以上を測定する実証実験を行ってきました。その結果、従来は測定が難しかった、多種多様なウラン廃棄物(金属、ウラン吸着剤、廃水沈殿物等)が封入されたドラム缶中のウラン量の非破壊測定に成功し、世界に先駆けて装置の実用性を確認しました。さらに、この装置は国際原子力機関(IAEA)の保障措置用測定装置としての運用が認められました。原子力機構原子力基礎工学センター(以下 基礎工学センター)で、研究開発された特許技術を用いたこの非破壊測定装置は、いま世界的な貢献を期待されています。

ドラム缶中の廃棄物に含まれるウラン量を、
非破壊で測れる中性子測定技術は今までありませんでした。



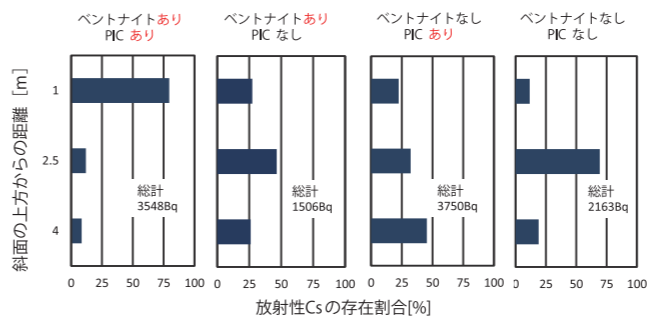
人形峠は、1955年11月にウラン鉱床の露頭が発見されてから、2001年3月のウラン濃縮原型プラントの運転終了までの間、採鉱から製錬・転換および濃縮まで核燃料サイクルの入り口にあたる技術の開発を実施してきました。現在は、日本で初めてのプラント規模の核燃料取扱施設の解体、廃止措置を進めており、施設内にはこれまでの操業による廃棄物や解体物が保管されています。この事業展開に伴い、非破壊測定技術は重要な役割を担うことになりました。原子力事業者は、原子炉等規制法に基づき、一定期間に搬入・搬出されるウラン等の核物質の増減、現在の在庫の量を厳密かつ正確に管理し、原子力規制委員会、IAEAに報告しなければなりません。この核物質の在庫量の管理は、計量管理と呼ばれています。廃棄物に付着した状態でドラム缶内に納められているウランの量についても計量管理することが求められており、ウラン量の総量を、内容物の種類や状態にかかわらず短時間で精度の高い非破壊測定ができる計量管理技術の確立が世界的な課題となっていました。

バックエンド研究開発部門
人形峠環境技術センター
施設管理課
なかつか よしあき
中塚 嘉明 主査

森林からの放射性セシウムの
移行を抑制する新技術と実証実験

長縄 研究グループでは、2015年から新技術の実証実験を、福島県飯館村の里山で開始しました。まず、植物によるセシウム吸収を防ぐために、森林の傾斜地の腐葉土にセシウムを吸着するベントナイトの粉末を散布し、そのすぐ下のエリアにプラスのPIC溶液、さらに下のエリアにマイナスのPIC溶液を散布しました。(PIC図参照)

雨などで流れてきたセシウムを含んだベントナイトはマイナスの電荷を持っているので、その下のプラスのPIC溶液を散布したエリアで流れてきたセシウムを捕まえるところまでが第一段階です。ベントナイトを散布するといつも大量に散布するわけにはいかないので、ベントナイトに吸着される機会がなく、そのままの状態のセシウムもあります。ベントナイトに吸着されていないセシウムの多くはプラスなので、それを次のエリアのマイナスのPIC溶液に吸



着させます。これが第2段階です。このように二重の仕組みでセシウムの移行を抑制するのがこの技術の特徴の一つです。実験では、傾斜が30度くらいの腐葉土で覆われた斜面のエリアを、ベントナイトと二重の仕組みで散布したPIC溶液をそれぞれ組み合わせ、左の図のように、ベントナイトとPICの有無で、セシウムの移行の様子を比べました。(グラフ参照)



PICを手にする
茨城大学 熊沢准教授



実証実験の成果と今後の展望

長縄 実証実験の結果から、ベントナイトとPICを組み合わせて散布することで、傾斜地の上部から下部への放射性セシウムの移動が大幅に抑制できるという結果を得ることができました。この技術は、森林の環境を大きく変えてしまう強引な方法ではなく、降雨など自然の力にゆだねた穏やかな方法です。現時点ではセシウム

の移行抑制を示したに過ぎませんが、今後、セシウムを除去するという、除染の観点での研究に発展させたいと思います。そこで、もみ殻にPIC溶液をしみ込ませたものを土に埋め込み、そのもみ殻にセシウムを溜める実証実験も実施中です。セシウムを吸着させたもみ殻は、軽いので容易にその場から運び出すことができ、炭焼きの

ように蒸し焼きにすることで、セシウムを飛散させることなく量を減らせるので処理が容易です。この方法だと、移行抑制だけでなくセシウムの除染もできます。今後こうした技術を実用化させ、確実に里山を生活圏に取り戻すことが大きな目標です。



プレスリリース
森林から生活圏への放射性セシウムの移行を抑制する新技術
高分子化合物と粘土を利用、自然の力を使って穏やかに
里山を再生
福島県飯館村などで実証実験を展開 生活圏の再汚染の防止へ期待

Q&A

Q1

現在、ウランを取り扱った施設の設備撤去や解体などの作業を行っているようですが、どのように進めていくのですか？
また、廃棄物はどれくらい発生するのですか？



クリアランス物を活用した花壇(見学坑道付近)

※自然界の放射線レベルと比較して放射能濃度が極めて低く、人の健康に対するリスクが無視できる放射性物質等を放射線防護に係る規制の枠組みから外すこと。

A 人形峠環境技術センターでは、これまでウランを取り扱い、種々の研究及び技術開発を実施してきた施設を安全に廃止するために、主要な設備の解体撤去及び除染や、設備内に滞留しているウランを除去・回収する実証試験を実施しています。

設備の解体・撤去等により発生する解体物や廃棄物の発生予想量は約13万トンですが、その約82%が非放射性の一般廃棄物で、残りの約18%のうち、約10%(約1万3千トン程度)が※クリアランス可能なもので、最終的に放射性廃棄物となるものは総発生予想量の約8%(約1万1千トン程度)と予想しています。

Q2

かつてウランを採掘していたとのことですが、いつまで採掘していたのですか？
また、その跡地はどうなっていますか？



ウラン鉱床の露頭を発見



露頭発見記念碑

A 昭和30年(1955年)に人形峠でウラン鉱床露頭が発見されたことを契機として、昭和31年から昭和62年まで、人形峠周辺でウラン鉱石を採掘する探鉱、ウランを分離する選鉱等の技術開発を行ってきました。また、海外での探鉱の支援を目的とした技術開発を実施しました。

これらのウラン資源開発に係るプロジェクトは所期の成果が得られたことから、平成10年に終了しています。これらの活動の結果発生した捨石や鉱さいをたい積・保管している場所が、人形峠環境技術センター敷地内の他、岡山・鳥取両県に存在します。これらの捨石たい積場、鉱さいたい積場は、鉱山保安法に基づき、敷地境界での放射線測定や定期的な巡視等を行い安全に管理しています。将来的には、より維持管理の負担が少なくなるよう、長期にわたって安全が担保できるような跡地措置を進めます。

Q3

事業所周辺の環境管理はどのように行っているのですか？

A 人形峠環境技術センターでは、原子炉等規制法や鉱山保安法等の法律、施設が所在する岡山・鳥取両県や、市・町との環境保全協定に基づき、センターや鉱山跡地の周辺地区において空間γ線量率、空気中や土壌、河川水、農作物の放射能濃度などの測定を定期的に行い、自然環境のレベルであることを確認しています。

また、センターの敷地内では空間γ線量率を常時監視しています。左記のアドレスにアクセスすると、これらの結果を確認いただけます。

人形峠環境技術センターにおける安全への取り組み
<http://www.jaea.go.jp/04/zningyo/2-24.html>

原子力機構内で見つけた計測技術

中塚 人形峠では、5年前から米国の共同研究で、廃棄物ドラム缶の中のウラン量を測定する技術開発を進めていきましたが、どのような内容の廃棄物でもウラン量が測定できるというところまで到達しませんでした。

しかし、その後の課題を克服するにあたり、原子力機構の基礎工学センターで研究開発された装置が有効であることが分かり、基礎工学センターと連携の上、人形峠に装置を設置して実用化に向けた試験を行うことになりました。

人形峠環境技術センターのさまざまな工夫

中塚 人形峠に装置を設置し、基礎工学センターによる技術指導が始まったのが3年前、まず最初の工夫は「コストを削減するために遮蔽体をグラファイトから低コストのコンクリート素材に変えたこと」です。特に形状をくさび形の積層構造にすることで、中性子の漏れを抑えたところは、人形峠オリジナルのアイデアです。

基礎工学センターの考えたデーター解析法を、人形峠での廃止措置で発生する廃棄物の模擬体を作って検証したのも工夫したところです。模擬体が入ったドラム缶内の様々な場所にウラン線源を置き、どこにウラン線源があっても測定



コンクリート素材のくさび形遮蔽体(独自の積層構造)

が正確にできるかどうか検証しました。(図1参照)この方法で、ドラム缶の中のどのような位置にウランがあっても、それがどのような廃棄物であっても、測定できることを実証しました。

また、装置の運転安定性を実証するため、中性子照射の状態を間接的に監視するモニターをつけたことも工夫点です。

さらに、1000本のドラム缶を計測するために、作業の安全性



(図1) 模擬体を使ってウラン量計測を検証

人形峠での廃止措置で発生する廃棄物を模擬した模擬体例

確保の観点からドラム缶を装置の中に入れる独自の搬送装置を開発して安全性を実証しました。(左写真参照)



ドラム缶を装置の中に搬送する装置を開発

1980年代に開発された、世界各国が研究をやめたシステムに根気よく改良を重ねて成功したウラン量非破壊測定装置

大図 この装置は、まず高強度の高速度エネルギーの中性子を発生管からドラム缶に照射します。ドラム缶内部に入った中性子は、ドラム缶内の物質の原子核で散乱して減速し、速度の遅い中性子(熱中性子)になります。速度の遅い中性子は、ウランと反応して核分裂を起こし、核分裂中性子を出します。この核分裂中性子を検出し、データー解析することで、ドラム缶内のウラン量だけでなく、廃棄物の種

原子力科学研究所 原子力基礎工学研究センター 研究主幹 おおす あきら
大図 章 主任研究員



また、ドラム缶に高速中性子以外の余計な中性子が入っていないように遮蔽体(コンクリート遮蔽体)の内側に貼りつけた吸収材も工夫の一つです。先人の研究者たちが装置の構造を幾通りも発案し、試行錯誤して考え出したアイデア、例えば低コストのためにコンクリートで構築する方法などが人形峠で活かされました。

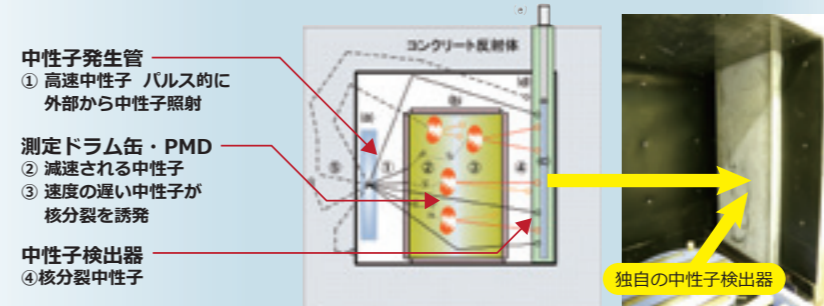
この装置の基本的な原理は1980年代に考案されたものですが、基礎工学センターでは研究を引き継ぎながら約20年かけて、シミュレーションと実験を積み重ねて実用的な装置として完成させたものです。

しかし、これで完成ということ

ではなく、人形峠での実証実験で課題も見つかりました。具体的には、中に水が入っている場合やウランが100kg以上入っている場合、場合、また、ドラム缶の半分しか廃棄物が入っていない場合などの今まで想定していなかった稀なケースでのウラン量の測定精度の向上は、今後の課題です。

この装置が様々な場所で利用されるよう、今後さらに課題に取り組んでいきたいと思っています。

アクティブ中性子測定法(FNDI法)



(図2)

除染効果が 評価できる システムを開発

特に除染についての社会のニーズは、除染の効果です。原子力機構では、除染モデル実証事業の成果をもとに、除染効果評価システム「RESET(リセット)」を開発しました。RESETは場所を特定すると、そのエリアに適した除染方法と、どれだけの効果が期待できるか予測できるシステムです。



自治体の復興計画と連動した帰還困難区域の除染シミュレーションに利用

森林・河川・ダムなどにおける 放射性物質の環境動態研究

一旦除染しても、森林から放射性セシウムは移動しているのではない、河川やダム、海などにも流れ込んでいるのではないといった住民の疑問に答えるために、環境動態研究では、実際に放射性物質の動きを調べ、今後どんなふうに移動したり留まったりするのかを予測します。また、これらの成果を一般の方にわかりやすく示すために、情報を階層別に整理し、ホームページで公開しています。

(ホームページについては、未来へげんき41号にてご紹介しております。)



ため池
モニタリング



森林調査

福島県



放射線計測

原子力機構では、原子力発電所の事故当初から放射線計測に関しての測定技術や分析手法の研究開発を行ってきました。無人ヘリなどを用いた遠隔測定技術についても、森林中の放射線量の解析方法や無人ヘリの飛ばし方を研究して、精度の高いデータを得るための取り組みを進めています。また、生態系に影響を与える有機結合トリチウムなどの分析に今まで、もっと迅速に結果を出せるよう分析手法の開発を進めています。



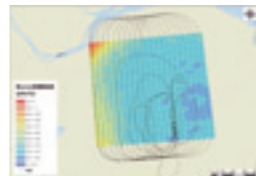
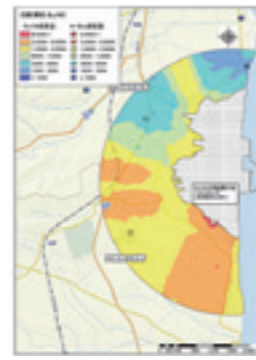
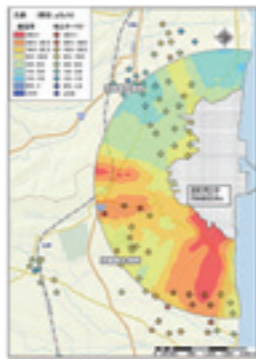
KURAMA-II

京都大学により、道路などの空間線量を計測するために開発されたGPS連動型放射線自動計測システム「KURAMA」は、事故直後から車などに搭載されて利用されてきました。現在、原子力機構が高精度の測定のための基盤整備をした「KURAMA-II」が、継続的な空間線量計測を行うため、路線バスに搭載されています。研究棟では、そのリアルタイムでの計測データを大型モニターで見ることができ、画面に向かって手を動かすことで、見たい地域を移動したり拡大するなど操作することができます。

無人ヘリなどを用いた遠隔測定技術の開発



福島第一原子力発電所3km圏内の放射線量を計測する無人ヘリ



原子力機構では、福島第一原子力発電所事故直後から、原子力に関する総合的研究開発機関として、モニタリングや除染、放射性物質の移行挙動に関する調査研究や技術開発に継続的に取り組んでいます。こうした知見や経験(シリーズ)を活かしながら、社会のニーズに応えていくことを福島での研究開発の基本としています。

社会のニーズは、事故直後と現在では変化してきています。事故直後は、放射線とは何かという疑問や、汚染の状況などが大きな関心事でした。現在は、帰還できる区域も増えてきましたので、戻って暮らすうえで、どれくらい放射線を浴びるのか、それは健康に影響がないのかなど、被ばく評価に対する

情報などが主なニーズになっていると感じています。そうした住民の方の疑問にお答えするために、原子力機構では事故後から現在まで「放射線に関する質問に答える会」を行っており、(平成27年度末までの実績として250ヶ所、参加者約21,000名)今後もお答えする活動を継続していきます。

職業別、性別、年齢別などに分けて生活様式のパターンを住民の方から聞き取り調査をし、住民の方々や自治体にも協力していただきながら、実際の数値を検出器で測ってモデルケースを作り、帰還後の個人線量を推定する手法の開発を行っています。

福島県環境創造センター 研究棟



安心して快適に暮らせるふくしまの環境回復に向けて、福島県は福島県環境創造センターを創設し、三春町(本館、研究棟、交流棟)と南相馬市(環境放射線センター)をはじめとした県内各所に研究施設を整備しました。三春町では、昨年10月に開所した本館に続き本年7月に研究棟、交流棟が開所し、全館の運用が開始されました。

福島県環境創造センターでは、福島県と国立環境研究所そして原子力機構の福島環境安全センターが連携し、モニタリング、調査研究、情報収集・発信、教育等の取り組みを行っています。

原子力機構の主な役割は、放射性物質の移行挙動に関する調査研究や放射線計測技術、放射能分析技術等の開発です。また、こうした研究開発のほか、県民の皆様が帰還後により安心して暮らせるよう、「コミュニケーション活動」も取り組んでいます。

土壤に含まれるセシウムの放射線量を測定・分析



福島県環境創造センター

福島研究開発部門
福島環境安全センター

環境回復に向けた取り組み

福島研究開発部門
福島環境安全センター
計画管理室
あへ ひろのぶ
阿部 寛信
室長代理



機構のシーズを活かし、社会のニーズに応える研究開発

シリーズ『福島研究開発』

皆さまの「声」を ご紹介いたします



アンケートへのご協力ありがとうございます。
皆様からお寄せいただきました
ご意見を一部紹介いたします。

原子力の温故知新と人類への利・欠点を取り上げてほしい。
(群馬県伊勢崎市 大和様)

原子力機構が他機関と協力して国益に努めている研究開発を紹介してほしい。
(大阪府寝屋川市 松本様)

いつになったら社員が一つになって進んでいくのかと地元の人は原子力に望みをまだいただいているのです。
もっと地元の人に愛される仕事活動を願います。(福井県敦賀市 山本様)

「未来へげんき」編集部では、皆様からのご意見を編集に反映させてまいります。今後ともよろしくお願いたします。

※アンケートに記入いただきます個人情報は、本件以外には使用いたしません。

INFORMATION

メルマガ

最新の研究開発成果などをお知らせいたします。
メルマガジンの配信を希望される方は、ホームページからお申込みください。
<http://www.jaea.go.jp/mailmagazine/>

ツイッター

最新の研究成果などをお知らせいたします。
https://twitter.com/jaea_japan

JAEA
チャンネル

研究開発成果をわかりやすく紹介する動画「Project JAEA」などを配信しています。
http://www.jaea.go.jp/atomic_portal/jaea_channel/

Web
アンケート

「未来へげんき」へのご意見・ご感想などをお寄せください。
<https://www.jaea.go.jp/genki/enquete/42/>

「未来へげんき」
バックナンバー

http://www.jaea.go.jp/study_results/newsletter/



当機構の研究・開発へのご支援をお願いします！

寄附金募集

お問い合わせ先

HP
http://www.jaea.go.jp/about_JAEA/fdonation/

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 財務部寄附金担当
〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字舟石川765番地1
TEL:029-282-1133 (内線40922) E-mail:zaimu-keiri@jaea.go.jp

(キリトリ線)

未来へげんき
Japan Atomic Energy Agency

2016 vol.42

- 1. 本誌「未来へげんき」をどぞ入手されましたか。
①原子力機構施設など ②公共施設 ③郵送 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私たちの研究「パーキンソン病発症原因につながるタンパク質分子の異常なふるまいを発見」
②私たちの研究「福島県の里山を取り戻すために—森林からの放射性セシウム137の移行を抑制する新技術」
③人形峠環境技術センターで実用化
④シリア—福島研究開発「福島県環境技術センター」
⑤PLAZA 原子力機構の動き
- 3. 表紙や紙面のデザイン印象
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」の冊子配送ならびにメルマガジンの配信についてお伺いいたします。(イベント等で本誌を希望の方は別途お読みください)
本誌は年4回発行しています。また、メルマガジンは毎週発行しています。これらの郵送・配信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

【メルマガジンの配信をご希望の場合】

メールアドレス:

5. 原子力機構およ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記入ください。

いただいたご意見を、巻末でご紹介させていただいております。ご紹介する際にお住まい(市町村まで)及び苗字を掲載させていただきます。□お住まい(市町村まで)及び苗字の紹介を許可する
ご協力ありがとうございます。

編集後記

山装うー 実りの季節です。
今号では、福島の里山を取り戻す取り組みを紹介させていただきました。原子力機構では、福島環境回復のための研究開発をはじめ、私たちの暮らしや身体に関わる様々な研究を、他の機関や一般企業、大学などと連携して行っています。プレスリリースなどを参考に、本誌で取り上げてほしいテーマなどをぜひお寄せください。
これからも皆様のご意見を活かしながら「未来へげんき」を制作していきたいと思えます。

季刊

未来へげんき

Japan Atomic Energy Agency

2016 vol.42 平成28年9月

- 編集・発行
日本原子力研究開発機構
広報部広報課
- 制作
有限会社 オスクリエイティブルーム

PLAZA 原子力機構の動き

トピックス

主なプレスリリース

J-PARCセンター

高圧氷に新たな秩序状態を発見
～氷の五大未解決問題の一つを解決～

物質科学研究センター

世界初！ステンレス鋼の加工時に生成する
ナノサイズの結晶相を、放射光X線により観測！
～水素による脆化を防ぐ研究開発への応用に期待～

東濃地科学センター

断層運動で損傷した岩盤の自己修復機能を確認



その他の
プレスリリースはこちら

<http://www.jaea.go.jp/news/press/results.html>



「PLAZA」と「INFORMATION」で
紹介している情報の詳細は
原子力機構ホームページでご覧いただけます。

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



幌延深地層研究センター

「幌延深地層研究計画 平成27年度調査研究成果報告会」を開催しました。ご来場いただいた約70名の皆さまに平成27年度の調査研究成果についての報告を行いました。

青森研究開発センター

むつ科学技術館「開館20周年記念イベント」を開催しました。



福島研究開発部門

【広報誌】
「明日へ向けて」第9号を発行しました。一人でも多くの人に届けてほしい。廃炉に向けた研究・技術支援は、そんな思いで取り組んでいます。



敦賀事業本部

【広報誌】
「つるがの四季」No.112を発行しました。現場職員が「もんじゅ」の現状とこれからの語るインタビュー記事を掲載しています。



人形峠環境技術センター

【広報誌】
「にんぎょうとうげ」第77号を発行しました。人形峠環境技術センターは、来年で事業所開設60周年を迎えます。今年の広報誌「にんぎょうとうげ」では、センターのこれまでの歩みを紹介していきます。今号は、第1弾「ウラン鉱石発見！」です。



第11回原子力機構報告会を開催します。

日時：平成28年11月8日(火)
13:30～17:00(予定)
場所：有楽町朝日ホール
東京都千代田区有楽町2-5-1

参加のお申込みや詳細は、
随時ホームページにてお知らせします。

● お問い合わせ先：広報部広報課

<http://www.jaea.go.jp/jaea-houkoku11/>

電話：029-282-0749
E-mail:jaea-houkokukai-info@jaea.go.jp



