

がんばろう ふくしま

福島技術本部 ニュース

2012年12月6日号



No.5

プラスチックシンチレーションファイバで
本宮市の小学校で放射線量を測定しました
(平成24年8月)

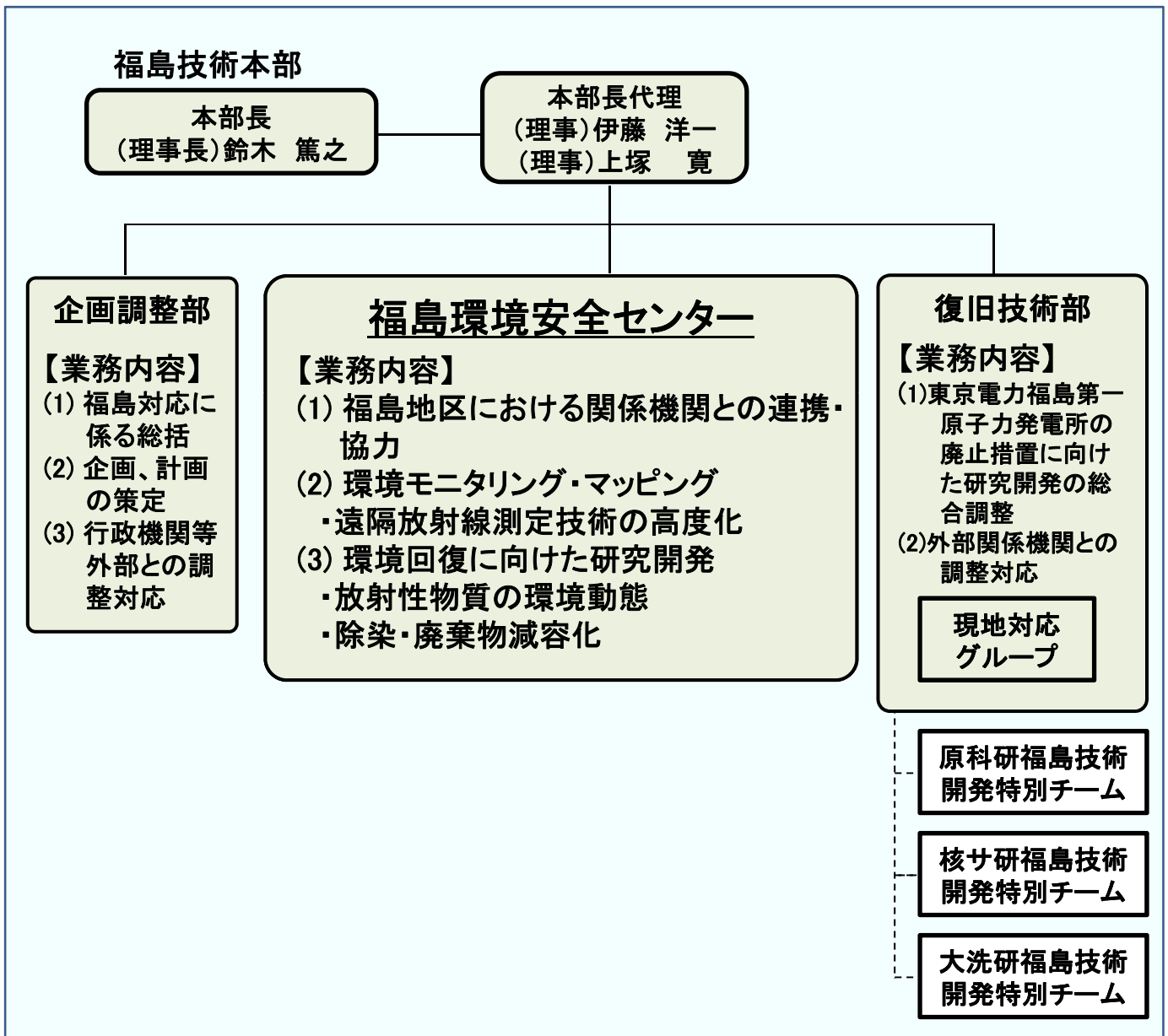
日本原子力研究開発機構

環境回復に向けた原子力機構の取り組みについて紹介します

日本原子力研究開発機構による東京電力福島第一原子力発電所事故に関連した様々な取り組みは、理事長を本部長とする福島技術本部が司令塔となって進められています。今号ではこの福島技術本部のあらましについて紹介します。

福島技術本部には企画調整部と福島環境安全センター、復旧技術部があります。このうち福島環境安全センター(スタッフ188名)は関係機関と連携し、除染作業の支援を行う他、福島県内の環境モニタリング・マップ作成や環境回復に向けた研究開発を担っており、復旧技術部(同14名)は燃料の処理や滞留水の処理など廃止措置に向けた研究開発を担当しています。また企画調整部(同19名)は、福島技術本部業務全体の総括や関係機関との調整を行っています。

(人数は平成24年11月1日現在)



環境回復に向けた原子力機構の取り組みは福島環境安全センターを中心に、下記のような活動を行っています。

(1) 福島地区における関係機関との連携・協力

- ・ 国の除染推進チーム員として、専門家派遣、除染計画策定のための技術協力など市町村の要請に応える活動を展開。また、学校等が行う除染活動への専門家を派遣(チルドレン・ファースト)
- ・ 内閣府より受託した除染モデル実証事業を実施(H24.7終了)
- ・ 福島県民の内部被ばく測定(ホールボディーカウンタ)
- ・ 「放射線に関するご質問に答える会」の実施

(2) 環境モニタリング・マッピングー環境における放射線状況の把握

- ・ 遠隔放射線測定技術の高度化
- ・ 事故直後から環境放射線及び土壌等の放射能測定の継続
- ・ 文部科学省委託事業による詳細マップの作成
- ・ 航空機による広域モニタリング

(3) 環境回復に向けた研究開発

- ・ 被ばく評価・低減化を目的として、これまでの原子力機構の研究開発や、除染モデル実証事業で得られた知見をもとに環境回復のための研究開発(放射性物質の環境動態研究開発、除染・廃棄物減容化技術開発)を実施

これらの取り組みを時系列にまとめたものが、下記のもので。原子力機構ではこれらの計画にもとづいて、環境回復に向けた取り組みを行っていきます。

	H.23		H.24				H.25				H.26	H.27	H.28
	1	4	7	10	1	4	7	10	1				
国のロードマップ (H.24.1)	内閣府除染モデル実証事業		環境省除染モデル実証事業 (50mSv/y以上)								追加被ばく線量1mSv/y以下を目指した除染		
	先行除染		本格除染								中間貯蔵施設へ		
原子力機構	内閣府除染モデル実証事業		環境省の除染活動への協力(国直轄除染・市町村除染への支援等)										
	文部科学省委託事業(環境モニタリング・マッピング)		福島県と連携、笹木野分析所を設置、活動を展開										
	福島県等の協力		福島県環境創造センター(仮称)										
	施設設計・整備		施設設計				建設				施設開所		
研究計画	福島県の構想検討委員会での審議		遠隔放射線測定技術開発、除染廃棄物減容化技術開発、放射性物質の環境動態研究開発										

いわき市内のプールで除染の実証試験

～チルドレンファースト活動～

福島地区における関係機関との連携・協力の一環として原子力機構は10月25日、いわき市からの要望を受け、市立桶売保育所のプールで超高圧水による除染技術の実証試験を行いました。当日はプールサイドの舗装面を1㎡ずつ4ブロックに分け、100,150,200,250MPaという高い圧力をかけ薄く削ることによって除染し、吹き付けた水は同時に吸引回収し、放射性物質除去の水処理を行い再利用しました。

その結果、除染前には444cpm～1049cpmあった表面の汚染が、除染後には45～116cpm（低減率は80～94%）まで低下しました。これは、ほとんど汚染のない状態であり、安心してプールを使用できます。

なお原子力機構は昨年7月から9月にかけて、福島県内にある7つの幼稚園や小中学校のプール水の除染の実証試験を実施しました。そこから得られた知見を手引書にまとめて、関係者への技術の移転、除染活動への展開も図っています。

・学校プール水の除染の手引き <http://www.jaea.go.jp/fukushima/josentebiki.html>



左は除染作業の様様
左下は除染前、右下は除染後の
プールサイドの様様



チルドレンファースト活動

国の原子力災害対策本部は昨年8月に、「除染に関する緊急実施基本方針」を決定しました。その中で、子どもの線量低減に優先的に取り組む、いわゆる「チルドレンファースト」を行うことを示しました。

これを受けて原子力機構は文部科学省に協力して、学校等が行う除染活動に放射線や除染の専門家を派遣し、技術的な助言や指導等を行っています。学校の先生や保護者、地域の住民の方々が協力して子供の生活環境の放射線量低減に向けた活動を行うことは、安心の醸成や地域コミュニティの再生にもつながる重要な取り組みです。原子力機構ではこの取り組みに、除染専門家として協力しています。

その取り組みの初回は、平成23年12月3日に行いました。旧緊急時避難準備区域にある南相馬市の太田小学校では、地元の人々と先生たちが校舎とその周辺の除染作業を行うこととなり、原子力機構ではその際に助言や指導を行うとともに、いっしょに除染作業を行いました。これらの作業により、同学校はここで安心して授業を再開することができるようになりました。

このほか小・中学校や保育所の遊具の除染指導や、通学路を除染する方法の講習会の開催、プール除染に際しての助言、プラスチックシンチレーションファイバーを使用して面的な汚染状況を調査するなど、これまでに15件の取り組みを行ってきました。

また、これらの活動を通じて得られた知見をもとに、遊具除染の手引きを作成しました。

<http://www.jaea.go.jp/fukushima/pdf/josentebiki/2012-0910.pdf>



地元の人といっしょになって
除染作業を行っている模様(上)



福井大学の家屋内線量調査に協力

福井大学は10月5日、福島県伊達市にある家屋の線量調査を行いました。家屋内の線量が高い原因を探るための調査で、伊達市と原子力機構の協力の下で行われました。

調査対象となったのは、伊達市の小国ふれあいセンターと2軒の民家。当日は福井大学大学院工学研究科(原子力・エネルギー安全工学専攻)の玉川洋一教授他3名の調査員が室内の放射線量を測定し、原子力機構福島環境安全センターの職員4名が、建屋の外回りの放射線量を測定しました。今回調査した家屋は、伊達市による除染作業が11月頃に予定されており、除染後に再び室内の放射線量を測定し、除染効果を確認する予定です。同大学では、得られた測定データを基に放射線の遮蔽効果等のシミュレーションを行い、今後の被ばく低減の方法を検討していきます。

また原子力機構は、独自に開発したガンマプロッターで外回りの放射線量を測定し、福井大学の学生に放射線測定結果が直ちにマップ化される様子を紹介しました。

なお福井大学と原子力機構は包括的連携協力協定を締結しており、これまでも双方の委員で構成する各種分科会活動や共同研究等の協力を行ってきており、今回の取り組みもこの協力の一環として行ったものです。



右上は屋外での測定前の打合せの様様
左下は室内での放射線量測定の様様

ガンマプロッターの開発

東京電力福島第一原子力発電所事故により大量の放射性セシウムが、広大な範囲に放出されました。目の前にある田畑や樹木の汚染状況はといったい、どれぐらいなのか。住宅周辺や田畑や樹木の汚染状況を把握することは、環境修復に向けた除染計画の策定において大変重要です。しかし、広大な環境中の放射線量を測定するには、多大な労力と時間を要します。除染現場で対応する技術者からは、「汚染状況を簡単に可視化できないか」という声が寄せられ、原子力機構では現地での試験などを行い、住宅周辺や田畑や樹木の汚染状況を効率よく測定し、空間線量率の分布をマッピングできる2種類の装置を日本放射線エンジニアリング株式会社の協力を得て開発しました。

ガンマプロッターH(Horizontal)(=写真右)は、二つのプラスチックシンチレータをステッキ状の本体に内蔵。このステッキを持って歩くことで、地表5センチメートルと100センチメートルの放射線量を同時に計測することができるようにしました。また、GPSを搭載しているため測定位置の情報も合わせて自動で取得し、空間線量率をリアルタイムで電子地図にマッピングすることができます。また、重量は2キロと軽量で、除染現場等の不整地でも容易に持ち運ぶことができます。

ガンマプロッターV(Vertical)は、6メートルに伸長するロッドの先端に検出器を設け、樹木や建物の壁等の高所の放射線量を測定するものです。赤外線を用いて検出器の位置を検知し、可視画像と組み合わせることで、測定位置と空間線量率をパソコンの画面に表示することができます。本体重量は2.8キログラムで約1メートルに縮められるため、容易に持ち運ぶことができます。

これらの2種類のマッピングシステムを用いることにより、これまで手書きで行っていた測定結果の記録や作図に係る時間や労力を大幅に低減し、高所作業のリスクをなくすことができます。これらの装置は既に日本放射線エンジニアリング株式会社で商品化されています。



ガンマプロッターH(右上)で
プロットした地図の例(下)

放射性物質の分布予測モデル手法の確立をめざして

原子力機構は11月6日、「福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の長期的影響把握手法の確立に向けた検討会」を開催しました。この会合は、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出され、周囲の広い範囲に沈着した放射性物質の分布が将来どのように移行するのかを予測する手法の確立をめざし、文部科学省からの受託で実施している分布状況調査事業の一環として開催しているものです。本委託事業ではこれまで実施してきた放射性物質の分布状況調査の結果や別途実施してきた航空機モニタリングの測定結果をもとに、平成25年度には放射性物質の分布予測モデルを確立する予定です。

原子力機構では東京電力福島第一原子力発電所での事故発生以降、自動車による走行サーベイやモニタリングポスト、航空機モニタリングのデータなどにより、放射性物質の分布状況を調査してきました。また、これらのデータをもとに、事故による放射性物質の分布が将来どうなるかを予測できるような手法の確立をめざしてきました。

これまでの調査では東京電力福島第一原子力発電所から80km圏内を1辺数kmのメッシュ等に区切り、それぞれの地域の空間線量率や放射性セシウムの沈着量を1年以上にわたって定期的に測定しました。また、走行サーベイの結果も含めて、時間の推移とともに空間線量率がどのように変化していったかを調べました。それらのデータから、田畑や森林、市街地、河川、あるいは土壌の性質などの環境条件の違いが、その変化にどのような影響を与えているかを解析しました。

その結果、市街地や水があるところでは空間線量率の減衰が速く、常緑樹があるところでは減衰が遅いことがわかりました。また放射性物質の見かけ上の減少傾向は、その場所の放射性物質の濃度に関係があることなどがわかりました。

一方で本委託事業に参加している筑波大学の恩田教授を中心としたグループは、川俣町山木屋地区をモデル地区として、放射性物質の移行メカニズムを詳細に調査してきました。具体的には自然環境中に蓄積した放射性物質が、森林や土壌の中でどのように移行するのか、あるいは地下水や水田、河川などを通してどのように移行するのかなどを調べました。

今後、これらのデータにさらに解析を加えることで、土地の利用形態ごとに放射性物質の移行モデルを作成しているところです。さらに来年までには、将来の分布予測モデルを確立する予定です。モデルによる予測結果を、一般の人々の現存被ばく線量や、適切な除染対策の選択等に役立てることを目指します。

本委託事業では今後も、「福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の長期的影響把握手法の確立に向けた検討会」を定期的で開催し、外部有識者の方々からご意見をいただきながら、効率的に調査研究を進めていく予定です。

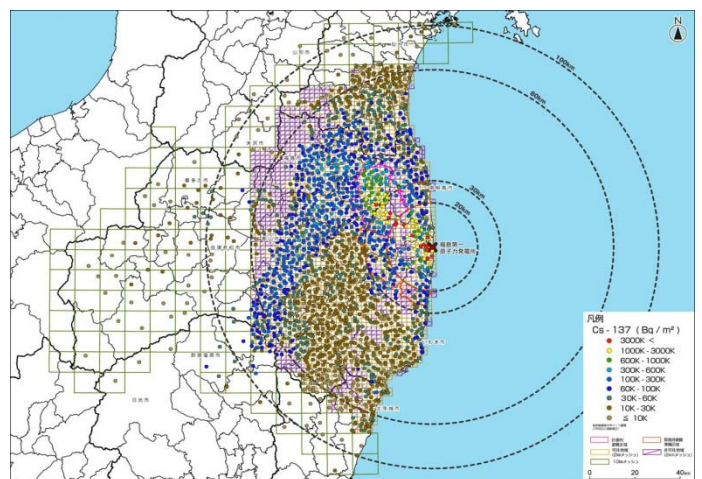


図-1 Cs-137の土壌沈着量(2011年6月)
発電所から80 km 圏内を2 km メッシュに、80-100 km 圏内と残りの福島県を10 km メッシュに区分。

海底堆積物中の放射性セシウム濃度を調査

環境における放射線状況の把握のための活動の一環として原子力機構は、東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性セシウムの海底堆積物中における沈着状況や挙動について茨城県北部沿岸での1年半にわたる調査を行いました。

この調査は、原子力機構が独自に進めてきたもので、茨城県北部の沿岸に水深26mから95mまで9つの定点(図1)を設け、堆積物試料を採取しました。さらに、堆積物の深さ、粒径、存在形態別の放射性セシウム濃度を分析しました。

その結果、海底表面から深さ10cmまでの堆積物に含まれる放射性セシウムの蓄積量は、水深が深い地点より浅い地点の方が大きく、その量は2011年8月以降にはめだつた変動がないことがわかりました(図2)。

堆積物上層(0-3cm)の放射性セシウム濃度は、全体としてゆるやかな減少傾向を示した一方で、浅海域の一部の観測点では、一時的な変動が見られました。

これは放射性セシウムが吸着した微小な堆積物が、海底付近での海水の流動に伴って移動し、堆積物の表面に一時的に滞留することで、局所的な濃度変動が生じたものと推測されます。

本調査で得られた放射性セシウム濃度及びその変化の傾向は、国のモニタリング調査による結果とも整合しています。

この研究で得られた海底での放射性セシウムの蓄積量や沈着状況に関する知見は、原子力機構が開発中のシミュレーションモデルに適用し、放射性セシウム分布の将来予測に役立たせる予定です。得られる結果は、長期的な海洋環境への影響の評価につながると期待されます。

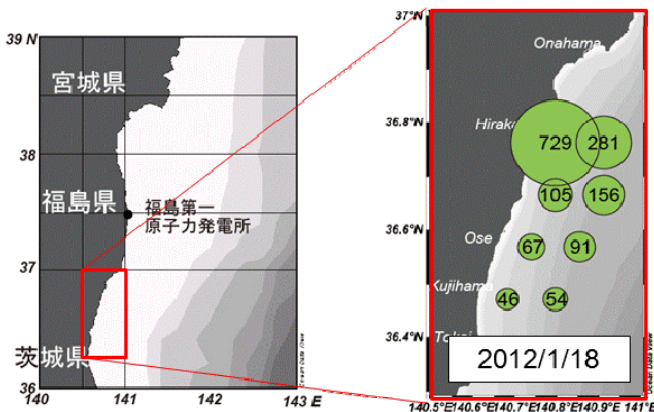


図-1 調査海域と堆積物0-3cm層中の¹³⁷Cs濃度の分布(2012年1月)
濃度の単位はBq/kg-乾土

調査は、福島第一原子力発電所の南70kmから110km、水深30~100mの海域において、定点を設けて行いました。調査は、原子力機構のモニタリング船「せいかい」によって行いました。

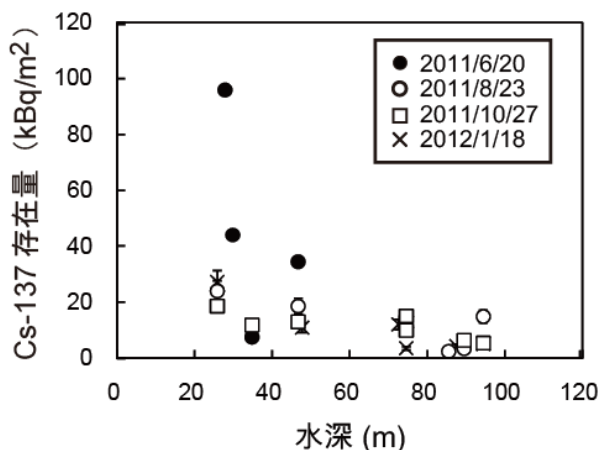


図-2 堆積物10cm深まで積算した1m²あたりの¹³⁷Csの蓄積量と水深との関係

川内村で開催された「第3回地下水サミット」に参加 —セシウム捕集材を充填したカートリッジを展示紹介



地下水や沢水を生活用水として利用している10市町村がつくる「安全・安心でおいしい地下水連絡協議会」は11月10日、川内村で「第3回地下水サミット」を開催し、原子力機構の福島環境安全センターの石田センター長がこの会合に出席しました。

このサミットは同協議会が、貴重な水資源を未来にわたって引き継いでいくことをめざして3年前から始めたものです。11月10日を「い〜井戸の日」と定めて毎年、この日に開いています。

サミットには県内阿武隈山系に位置する6町村（川内村、葛尾村、小野町、古殿町、鮫川村、平田村）の首長に加え、北海道東川町、愛媛県西条市等全国の10市町村が集結。このたびの事故によって放射性物質が飛散されたことに伴い、国などの関係機関と連携し、地下水の保全対策を進めていくなどの宣言を行いました。

今回のサミットを主催した安全・安心で美味しい地下水連絡協議会の会長でもある川内村の遠藤雄幸村長（＝写真）は、豊かな環境の中で天然の地下水で生活をまかなっている地域への支援を呼びかけるとともに、環境の豊かさ、環境保全の大切さ、本当の豊かさを考える機会に生まれてもらえたらと語りました。

原子力機構は川内村において除染モデル実証事業を行うとともに、川内村民の内部被ばく検査等の協力を行っており、今回のサミットには協力団体として参加。低濃度で水に溶けている放射性セシウムを吸着・除去する捕集材を使った水道用カートリッジの展示・紹介を行いました。この捕集材は原子力機構が倉敷繊維加工(株)（クラボウグループ）と共同で、電子線グラフト重合技術*と呼ばれる方法を応用して開発したものです。

<http://www.jaea.go.jp/02/press2012/p12110701/index.html>

展示コーナーには、安全からより安心した飲料水への活用が期待できるということで、多くの出席者の関心が集まりました。

*電子線グラフト重合技術：プラスチック基材に電子線を照射した後、試薬と反応させて、接ぎ木のように分子の枝を導入し、プラスチックの特性を改良することができる原子力機構が開発した技術です。不織布材料を基材として用いることで、金属イオンを吸着して捕まえる材料を作製することができます。

地下水サミットに参加して

福島環境安全センター長 石田順一郎

川内村では井戸水などのモニタリングを継続して行っており、いずれも検出限界以下の結果を得ています。安全・安心でおいしい地下水を守り、後世に引き継いでいくことは大切であり、今後も飲料水として大切に利用されていくと思います。サミットでは多くの出席者の方々に展示をご覧いただき、ご質問・ご意見をいただいたことに感謝するとともに、それを踏まえて、今回紹介した研究成果が地元の皆様の一層の安心につながるようお役に立てればと考えています。

原子力機構報告会を開催

原子力機構は11月28日、都内で第7回原子力機構報告会を開催しました。今回のテーマは「私たちの取り組み－原子力事故を踏まえて－」。当日は約500人の来場をいただきました。報告会では最初に当機構の鈴木篤之理事長(=写真)が、専門家集団である当機構としての責任と、今後、果たすべき使命について述べました。続いて伊藤洋一理事が、当機構として取り組んでいる研究開発活動を総括的に紹介し、後半では特定テーマについて現況と今後の方針について報告しました。

プログラムは以下の通りで、会合での放映資料は下記でご覧になることができます。

<http://www.jaea.go.jp/02/info/jaea-houkoku7/top.html#a02>

なお詳細は次号で紹介いたします。



- 開会にあたって－原子力事故に学ぶ－ 理事長 鈴木 篤之
- 研究開発活動報告 理事 伊藤 洋一
- 特定テーマ報告

- ・環境復旧に向けた原子力機構の取り組み

福島技術本部 福島環境安全センター長 石田 順一郎

- ・安全に係る研究開発－大洗研究開発センターでの取り組み－

大洗研究開発センター 副所長 河村 弘

- ・解体技術の経験と知見を活かす

福島技術本部 企画調整部長 飯島 隆

東海研究開発センター 原子力科学研究所 バックエンド技術部長 小川 弘道

東海研究開発センター 核燃料サイクル工学研究所 副所長・再処理技術開発センター長

大谷 吉邦



カザフスタン原子力庁局長が伊達市の除染現場を視察

カザフスタン共和国シガナコフ原子力庁科学技術開発局長が10月30日、伊達市が実施している除染現場を視察し、原子力機構の福島環境安全センターを訪問されました。

当日は伊達市の協力をいただき、伊達市小国ふれあいセンターの近くにある一般住宅で、除染作業（樹木周りの落葉掻きや表土剥ぎ）の様子や近くにある除去物の仮置場を視察（＝写真）。その後は福島環境安全センターの事務所で原子力機構の職員と、原子力機構の福島での取り組みや除染の方法などについて、カザフスタンでの経験を踏まえながら意見交換を行いました。

なおカザフスタンは旧ソ連時代に国内のセミパラチンスクが水爆の実験場となったため、同国の広大な土地の除染を手がけた経験をもっています。



同氏は日本の進んだ除染技術や放射線測定技術に深い興味を示し、この分野において協力していきたいと述べられました。

「原子力の平和的利用における協力のための日本国政府とカザフスタン共和国政府との間の協定（日・カザフスタン原子力協定）」が昨年5月に発効しました。また、本年5月には、枝野経済産業大臣（当時）がカザフスタンを訪問された際、カザフスタン国立原子力センターと株式会社東芝との間で「放射性廃棄物の処理技術のための検討に関する覚書」が締結されました。

これらの背景のもと、高温ガス炉技術国際会議（HTR2012）の特別講演のために来日された同氏から、東京電力福島第一原子力発電所事故による周辺地域への影響の調査と意見交換を行いたいとの要請があり、今回の会合が実現しました。

福島技術本部ニュース
2012年12月6日 No.5



独立行政法人 日本原子力研究開発機構

福島技術本部

〒100-8577 東京都千代田区内幸町2-2-2

TEL 03-3592-2111(代表)

福島環境安全センター

〒960-8031 福島県福島市栄町6-6 NBFユニックスビル7階

TEL 024-524-1060 FAX 024-524-1069

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