

表紙の写真

「シンチレーション光ファイバ」を用いた放射線分布測定器の実用化試験の様子（福島市内中学校）。ファイバを置いた周辺の放射線量の分布が正確かつ瞬時に測定できます。これまでサーベイメーターでは地点ごとにしか測定できませんでしたが、測定しづらい狭い場所や起伏のある場所などでも迅速に測定できます。

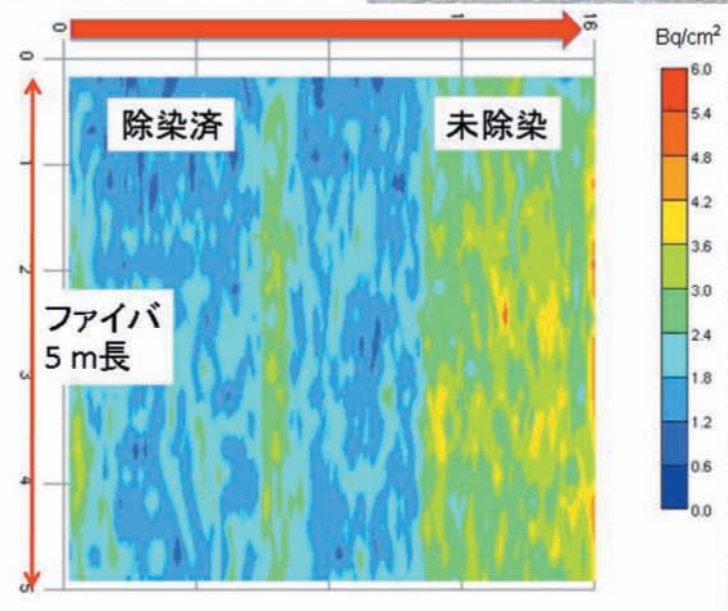
JAEA NETWORK



独立行政法人
日本原子力研究開発機構
広報部 広報課

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松4番49
TEL 029-282-1122 (代表)
JAEAホームページ <http://www.jaea.go.jp>

表紙写真の装置を使い、
左から右へ移動しながら測定した結果の例

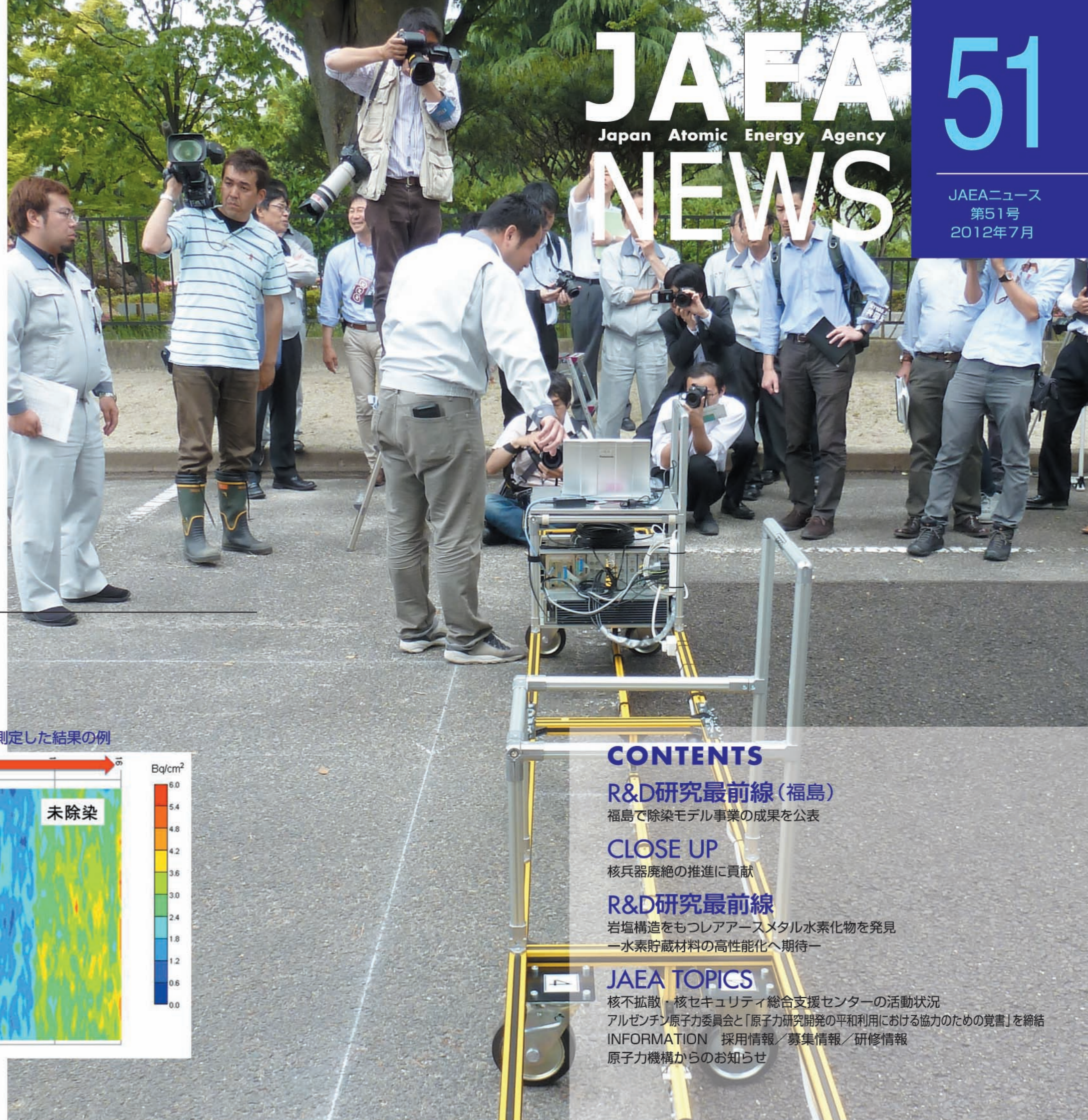


JAEA NEWS

Japan Atomic Energy Agency

51

JAEAニュース
第51号
2012年7月



CONTENTS

R&D研究最前線(福島)

福島で除染モデル事業の成果を公表

CLOSE UP

核兵器廃絶の推進に貢献

R&D研究最前線

岩塩構造をもつレアアース金属水素化物を発見
—水素貯蔵材料の高性能化へ期待—

JAEA TOPICS

核不拡散・核セキュリティ総合支援センターの活動状況
アルゼンチン原子力委員会と「原子力研究開発の平和利用における協力のための覚書」を締結
INFORMATION 採用情報/募集情報/研修情報
原子力機構からのお知らせ



JAEAニュースは古紙配合率100%の再生紙と
アメリカ大豆協会認定の大豆油インクを使用しています。

福島で除染モデル事業の成果を公表

警戒区域、計画的避難区域における除染モデル実証事業の対象地区(平成24年1月23日現在)



内閣府と環境省、原子力機構は3月26日、福島市内で「除染モデル実証事業等の成果報告会」を開催しました。会場で原子力機構は、警戒区域や計画的避難区域などで行った結果を発表。会場参加者からは、技術的なことからや成果の活用方策などについて多くの質問が寄せられました。

どんな方法が適しているのか

この会合は、国が県内11市町村で実施している除染モデル実証事業から得られた知見や経験を、地域での除染活動に活用してもらうことを目的としたもの。当日は自治体や除染事業関係者など約1200人が参加しました。予想を上回る傍聴申し込みがあったため、当初の予定会場を事前に変更して福島市公会堂に変更する一幕もありました。

会合ではまず、内閣府原子力被災者生活支援チームの西本淳哉・審議官があいさつ。続いて原子力機構が、国からの委託を受けて福島県内の警戒区域や計画的避難区域等の11市町村で実施している除染モデル実証事業の概要を紹介しました。

原子力機構がまず紹介したのは、機構が手がける事業のねらい。今回のような除染はこれまで、ほとんど例がありません。このため除染にあたってはどんな方法があり、どんな場合にはどの方法が適切か、その際にコストはどれくらいか、除去物はどれくらい発生するのか、実際の除染を行う時にはどのような手引きを整備したらよいか—などの課題を解決することが、このモデル実証事業の目的であることを説明しました。

なお原子力機構ではこの事業の実施にあたって、対象の11市町村を3つに分類。それぞれの除染モデル実証事業について、民間から企画提案を募集して実施しました。このほかに伊達市と南相馬市では原子力機構自身は除染とその評価を行いました。



農地の表土の剥ぎ取り



腐葉土を吸引除去

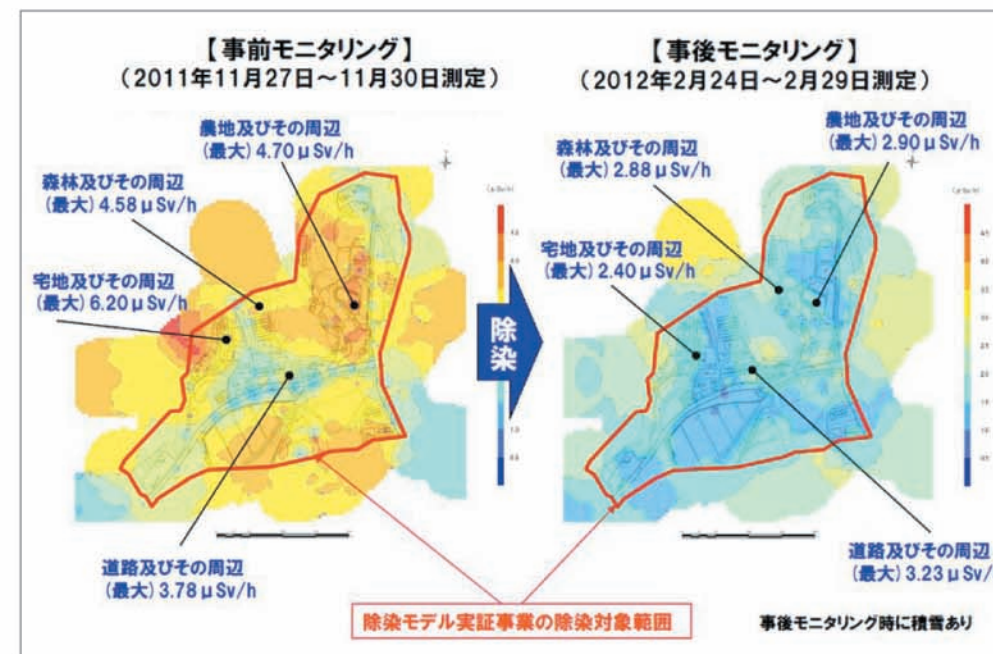
舗装面は薄く削るのがポイント

その結果、舗装道路ではセシウムの大部分が表面の数ミリメートル以内に付着していることがわかり、表面をごく薄く削ることで除染ができるとともに、発生除去量を減らすことができることがわかりました。また農地では、表面から深さ5センチメートルまでに80%以上の放射性セシウムが残留。このため除染の際には、放射性セシウムがどれくらい深くまで残留しているかを面的に調べた上で、攪拌や反転、天地返し、表土剥ぎ取りの方法を適宜選択することが望ましいことがわかりました。

宅地や建造物では、土や埃が雨の流れでたまるところに多く残留していることが特徴です。このため雨樋では堆積物を除去してふき取ることで、かなり除染できること、屋根では材質によって残留のばらつきがあり、材質によってはブラシ等を併用した紙タオルによる拭き取り方式でも十分な効果があること、生活圏に隣接する森林では、森林入口から奥行き10メートル程度まで落葉や腐葉土を除去することで、空間線量率がかなり低減することを紹介しました。

一方、新しい除染技術の実証をめざす事業では、土壌や汚泥、公園、森林など7つの対象に対し25件の方法を採択。福島県内で実証試験を行いました。

その結果、舗装面を超高圧で除染する方法は実用レベルに達しており、土壌内のセシウムを、添加剤を利用した加熱で除去する方法も効果が期待できることがわかりました。



今後の課題として残されたのが、除去土壌の選別と管理や得られた情報の体系化と共有化です。また人材育成や、住民の方々と連携や協力の強化も、今後の重要な課題だとして紹介しました。

川俣町で行った除染

原子力機構は、青森県むつ市の大湊施設で、4月下旬より大気中の放射性キセノンの測定を開始しました。これはCTBTO、米国の研究所及び日本分析センターとの協力により、地下核実験の検知に重要となるバックグラウンド挙動の把握を目的として実施するものです。

CTBT国際検証体制に協力

CTBT(包括的核実験禁止条約)は1996年に国連総会で採択された、宇宙空間、大気圏内、水中、地下を含むあらゆる空間における核実験を禁止する条約です。



CTBTは、国際原子力機関(IAEA)の保障措置、核兵器不拡散条約(NPT)とならんで、国際的な核不拡散・核軍縮体制の柱となるものです。

CTBTでは現在、核実験を監視するための体制である「CTBT国際監視ネットワーク」を整備しています。監視施設には地震学的監視をするものが170カ所、放射性核種監視80カ所(うち40カ所で放射性キセノン測定を実施)、水中音波監視11カ所、微気圧振動監視60カ所、さらに公認実験施設16カ所の合計337カ所(内約80%が稼働中)があり、国際的な核実験の検証活動を行っています。日本には既に群馬県(高崎市)と沖縄県(恩納村)に放射性核種監視観測所が設置されており、高崎観測所で放射性キセノンの測定を行っています。

なお、CTBT国際監視ネットワークは核実験の抑止力として利用されることが期待されるだけでなく、得られた結果はさまざまな科学研究にも利用されています。

核兵器廃絶の推進に貢献

キセノンバックグラウンドを測定

CTBT国際監視ネットワークでは、核分裂によって生成する4つの放射性キセノン、Xe-131m、Xe-133m、Xe-133、Xe-135の大気中の濃度を測定しています。核実験が行われると大気中の放射性キセノンの濃度が上昇します。これを測定すれば、核実験を検知することが可能になります。

しかし、核実験以外でも、医療用として使用される放射性同位元素の製造施設や、原子炉からも、微量の放射性キセノンが大気中に放出されています。このような平和的に利用されている施設からの放射性キセノンによる大気中の濃度変化と、核実験による放射性キセノンによる濃度変化を区別するためには、通常の放射性キセノンの濃度(バックグラウンド)を測定しておくことがたいへん重要になります。

ところが、これまで世界各地で行ってきた測定結果を解析すると、大気中での放射性キセノンの挙動(ふるまい)が、非常に複雑なものであることがわかってきました。そのため、欧州では各国のCTBT観測所の連携を強化するなどして、放射性キセノンの観測を強化しています。

このような動きを受けて、東アジアでは日本の青森県で新たに放射性キセノンを測定することになったのです。

大湊に移動型観測装置を設置

大気輸送モデルによるシミュレーションと現地調査の結果に基づき、観測地点として青森県むつ市にある

原子力機構青森研究開発センターむつ事務所大湊施設が選定され、放射性キセノンバックグラウンドの測定を行うこととなりました。

放射性キセノンの測定には、移動型希ガス観測装置(TXL: Transportable Xenon Laboratory)が用いられます。装置一式が納められた長さ6.1メートル、幅2.4メートル、高さ2.4メートル、重量約1.05トンのコンテナは、4月16日に現地に到着し、約2週間の調整作業の後、4月下旬から測定を開始しています。

この装置は12時間で約15立方メートルの大気からキセノンガスを分離して、 β - γ 同時計数法により放射性キセノンの濃度を測定します。測定は全自動で行われ、24時間連続で運転されます。

なお、今回の測定は、包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)のほか、米国パシフィックノースウェスト国立研究所(PNNL)、財団法人日本分析センターと共同で行うもので、当面の観測期間は6カ月の予定です。



岩塩構造をもつレアアースメタル水素化物を発見

—水素貯蔵材料の高性能化へ期待—

原子力機構の研究グループは高エネルギー加速器研究機構、J-PARCセンター、広島大学、東京大学、ケンブリッジ大学と共同で、希土類金属(レアアースメタル)の水素化物の結晶構造の中に岩塩(NaCl)構造をもつ希土類金属の1水素化物(LaH)が存在していることを世界で初めて観測しました。この研究は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の水素貯蔵材料先端基盤研究事業の委託の一部を受け、J-PARCとSPring-8の利用研究課題として行われたものです。研究グループではJ-PARCの中性子線とSPring-8の放射光X線を相補的に利用することで、ランタン2水素化物の高圧力下分解反応によって生成した新しい水素化物の結晶構造を解明しました。これは水素と金属がどのように結合しているかを解明する足がかりとなるもので、近年、注目を集めている水素貯蔵材料の高性能化に向けた基礎的な知見の取得が期待されます。

Q 今回の研究の経緯について教えてください。

A 希土類金属とはランタン、ネオジム、イットリウムなど17の元素です。水素との親和性が高く、水素が金属格子の隙間に侵入して化合物(水素化物)を形成することで、構造や物性が大きく変化する特徴を持っています。私たちはこの希土類金属水素化物に着目し、高圧力を加えて圧縮した状態で、その構造がどのように変わるかという研究を進めてきました。原子間距離が縮むと原子間の相互作用が変化して、構造や物性が変化することが期待できます。また金属原子1個当たり2個の水素原子を吸収した2水素化物は、金属格子間に水素で占有されていない隙間があります。このため高圧力を加えることで、水素原子を空いている隙間へ移動させることができるのではないかと考え、ランタン2水素化物(LaH₂)を対象に研究を始めました。11万気圧を超える圧力をかけると2水素化物は、金属格子の大きさが異なる2つの状態に分かれることが、放射光X線回折によってわかりました。そこでは2水素化物の構造が、水素濃度の低い状態と高い状態に分れるという興味深い現象が起きたのではないかと推測しました。けれども圧力を下げると元の単一の状態に戻ってしまうため、回収試料で分析をすることはできず、どのような状態なのか未解明でした。そこで金属格子内でどのくらいの水素原子がどこに存在しているのかを決めるための研究に取り組み始めました。

Q 研究内容について教えてください。

A SPring-8の原子力機構ビームラインBL22XUを利用した高圧力下X線回折実験と、J-PARC物質・生命科学実験施設の大強度全散乱装置NOVA(BL21)を利用した高圧力中性子回折実験でLaH₂の結晶構造

量子ビーム応用研究部門
高密度物質研究グループ
研究副主幹
町田 晃彦

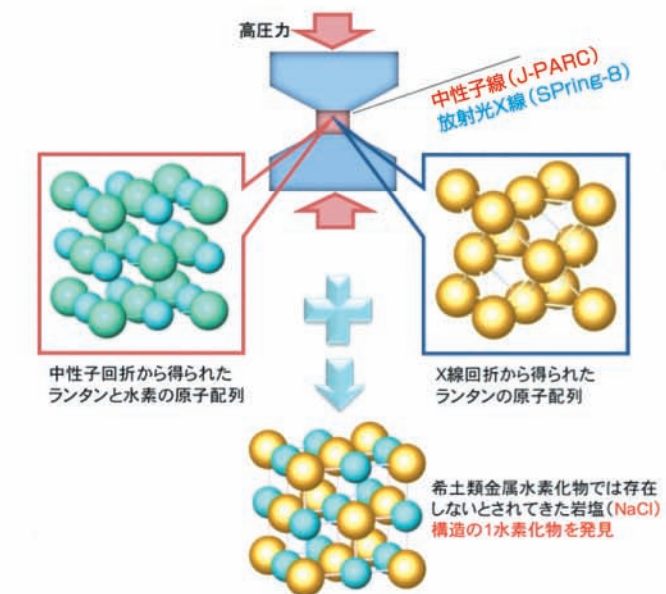


を調べました。なお、この研究で到達した圧力は17万気圧で、これは国内で実施した中性子回折実験では最高の圧力となりました。

実験結果からLaD₂が高圧力下で2つの状態に分かれた後、その一方が岩塩構造を持つランタン1水素化物(LaD)であることを明らかにしました。希土類金属水素化物では2水素化物、3水素化物が存在することは良く知られていましたが、1水素化物はこれまでその存在が観測されていません。本研究によって1水素化物の形成が世界で初めて示されました。

Q 今後の研究の展開について教えてください。

A 本研究で希土類金属は、異なる3種の水素占有状態を同じ金属格子構造で形成できることが明らかになりました。これは全ての金属水素化物で初めてのことで、水素の占有している状態の違いによって水素と金属の結合状態にどのような違いがあるのかということに興味を持たれます。水素吸蔵合金では水素の吸蔵・放出に、材料構成元素と水素との相互作用が大きく関わっています。このため水素吸蔵合金の高性能化には、その相互作用の影響を知ることが重要です。希土類金属を一つのモデルとして、高性能化に向けた基礎的な知見を与えられると考えています。



JAEA TOPICS

核不拡散・核セキュリティ総合支援センターの活動状況

「核不拡散・核セキュリティ総合支援センター (ISCN)」は、アジア地域を中心とした核不拡散・核セキュリティ強化への貢献を目的として平成23年度より本格始動しました。トレーニング等の人材育成を通じたキャパシティ・ビルディング強化、法制度等の基盤整備支援、および技術開発・支援を主な事業として活動しています。

1. キャパシティ・ビルディング強化

1.1. 核セキュリティコース

米国エネルギー省 (DOE/NNSA) およびサンディア国立研究所 (SNL) の支援のもと、核物質および原子力施設における物理的防護に係るトレーニング (RTC) を実施しています。まずJAEAを中心とした国内専門家を対象としたトレーナー育成のためのトレーニングコースを実施し、うち7名が同年10月に開催したアジア諸国を対象としたRTCにおいて講師を務めました。このRTCではアジア14カ国から28名の参加があり、被爆地 (広島) 訪問、国内原子力施設訪問を組み込み、参加者からは大変な好評を得ています。

またトレーニングのためのツールとして、仮想の原子力施設をバーチャル空間に構築し、大型スクリーンに3D映像として投影するバーチャル・リアリティ・システムおよびセンサーや監視カメラ等の実機を設置した核物質防護実習フィールドを平成23年度に整備し、これらの新規ツールを組み込んだトレーニングを平成24年度から開始する予定です。

1.2. 保障措置・国内計量管理 (SG/SSAC) コース

当機構は、SG/SSAC分野でのトレーニングコースを平成8年から毎年実施しており、平成23年度には日本を含め12カ国22名の参加を得て開催しました。また、ベトナムの保障措置実務者を招いたSSACトレーニングを実施しました。

1.3. 核不拡散に関わる国際枠組みコース

本コースでは、原子力の平和利用推進における3S (核不拡散、保障措置、核セキュリティ) の重要性に関するセミナーを対象国にて開催しています。平成23年度にはカザフスタン、モンゴルおよびマレーシアにて実施しており、対象国のキャパシティ・ビルディング支援に加え、双方向での情報交換も行っています。

1.4. その他人材育成事業

世界核セキュリティ協会 (WINS) と協力し、国内の原子力事業者、警備当局、規制当局を対象にコーポレート・ガバナンスをテーマにしたワークショップを東京にて開催しました。核セキュリティ事象の一場面を演劇で実演し、それを基に参加者が議論を行う「劇場型セッション」を導入し、参加者から高い評価を得ました。

さらに、東京大学や東京工業大学等と連携し、若手人材育成のための連携の具体化に向けて協議を実施しています。



2. 基盤整備支援

対象国のニーズに合わせて、国や事業者が整備すべき法令や制度、規程等の紹介、具体的実施や技術面の支援を目的としており、平成23年度はベトナムに対する協力を実施し、ワークショップやセミナーの現地開催、またベトナム人研修生を招いたトレーニングを開催しました。

3. 技術開発・支援

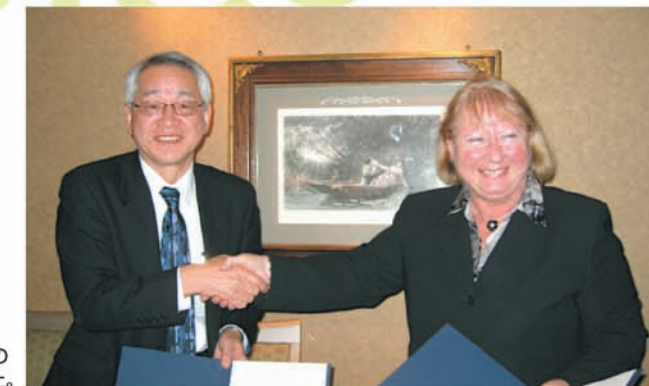
技術開発成果の普及により国際社会の核セキュリティ強化に貢献することを目的として、厚い遮へい体に閉まれた核物質等の検知等に活用しうる核共鳴蛍光反応を利用した特定同位体を識別する検知・測定法の基礎開発、世界的な供給不足にある中性子検知物質のHe-3を代替する固体シンチレータ利用中性子検知技術開発、原子炉過酷事故で発生した (粒子状) 溶融燃料中の核物質を測定する中性子共鳴利用濃度測定法の開発等の核物質の測定・検知、および不正取引等が行われた核物質の起源の特定に資する核鑑識技術の確立に向けて技術開発を実施しています。

このように、平成23年度においては11のトレーニングやセミナー等を開催し、294名が参加しました。平成24年3月には、第二回核セキュリティ・サミットがソウルにて開催され、日本の国別報告書には上述のISCNの活動が日本の取組みの成果として記載されています。また、野田総理のステートメントにもISCNを通じた途上国への人的・物的支援の充実が盛り込まれており、ISCNの活動の重要性が国内外に強く示されました。ISCNは、引き続き国内外の関係機関との連携・協力のもと、対象国のニーズを踏まえ、核不拡散・核セキュリティ強化のための活動を続けてまいります。

アルゼンチン原子力委員会と「原子力研究開発の平和利用における協力のための覚書」を締結

3月25日、原子力機構は、アルゼンチン原子力委員会と韓国のソウル市において、原子力研究開発の平和利用における協力のための覚書に署名を行いました。

原子力機構は、大洗研究開発センターに設置されたJMTRの運転再開に当たり、世界の主要な試験研究炉と協力し、世界の中核試験研究炉として国際的に活用される研究基盤の構築を目指して、「ワールドネットワークの構築」を進めております。また、アルゼンチン原子力委員会は、試験研究炉を利用した放射性同位元素の製造、試験研究炉用燃料の製造のほか、国営企業と協力して、エジプト、アルジェリア、ペルー、オーストラリアに試験研究炉を輸出する等、高い原子力開発のポテンシャルを有しております。加えて、アルゼンチンでは、自国への軽水炉導入をめざし、新たな高出力の試験研究炉建設も計画していますが、原子力機構が行なっている軽水炉の燃・材料等に関する照射研究に関しては十分な経験を有していません。このため、原子力機構とアルゼンチン原子力委員会は、双方が興味を共有する照射技術の開発、試験研究炉の利用性向上等を促進させる観点から、本覚書の締結に至りました。今後、本覚書に基づき、具体的な協力内容の検討等を行い、技術開発協力の可能性を探求します。



廣井博理事とアルゼンチン原子力委員会のノーマ・ボエロ委員長の署名時の様子。署名式は、ソウル市内のホテルで執り行なわれました。

● INFORMATION ●

■ 採用情報

・任期付研究員 (核不拡散・核セキュリティ総合支援センター、原子力基礎工学部門、核融合研究開発部門)
<http://www.jaea.go.jp/saiyou/employment/index.html>

■ 募集情報

・夏期休暇実習生
<http://www.jaea.go.jp/saiyou/internship/internship29.html>

■ 研修情報

・放射線安全管理コース (8/23~9/11)
 ・第3種放射線取扱主任者講習 (8/20~8/21)
 ・核燃料取扱主任者受験講座 (9/18~9/21)
<http://nutec.jaea.go.jp/index.php>

詳細は上記URL (原子力機構ホームページ) をご覧ください。

● 原子力機構からのお知らせ ●

原子力機構に対するご意見、ご質問、お問い合わせなど、皆様の声をお寄せ下さい。

日本原子力研究開発機構
 広報部 広報課
 〒319-1184 茨城県那珂郡東海村松4番地49
 電話:029-282-1122 FAX:029-282-4934
 お問い合わせフォーム
http://www.jaea.go.jp/13/13_1form.shtml



●メールマガジンの配信申込みについて
 原子力機構では、メールマガジンにより情報を発信しています。このメールマガジンでは、原子力機構の最新プレス発表、イベント開催案内などの情報を随時お知らせしています。
 配信を希望される方は、下記のホームページよりお申し込みください。
http://www.jaea.go.jp/14/14_0.html