

JAEA NEWS

Japan Atomic Energy Agency

VOL.31



50GeVシンクロトロンにて熱心に説明をお聞きになる野田 聖子
内閣府特命担当大臣
(説明者 鈴木 國弘 J-PARC センター広報セクションリーダー)
(7月3日)

CONTENTS

R&D研究最前線

水平坑道の掘削影響領域を力学試験で把握
—地層処分技術の調査研究に貢献—

高精度の大気拡散予測システムWSPEEDI-IIを開発
—将来の原子力発電所の急激な増加に備える—

CLOSE UP

原子力技術を応用した魅力的な商品が続々と誕生
—成果展開事業委員会が開催される—

J-PARC完成記念式典
～ここから始まる、新しい世界～

TOPICS

江田 五月参議院議長が、文部科学省と原子力機構で人形峠製レンガをご視察

第7回ありま博士のわくわく科学教室を開催

野田 聖子内閣府特命担当大臣がJ-PARCをご視察

『フォーラム・エネルギーを考える』一行が幌延深地層研究センターをご視察

もんじゅコーナー

原子力機構よりお知らせ

水平坑道の掘削影響領域を力学試験で把握 —地層処分技術の調査研究に貢献—

幌延深地層研究センターでは、高レベル放射性廃棄物の地層処分を円滑かつ安全に進めるために、地下研究施設を利用した堆積岩中の地質環境の調査を行っています。今回は、地下坑道を掘削した際の、近傍の岩盤の力学特性の変化を把握する試験について紹介します。



地層処分研究開発部門 / 幌延深地層研究ユニット / 堆積岩工学技術開発Gr. 杉田 裕

水平坑道の掘削影響領域において実施する力学試験について教えてください。

高レベル放射性廃棄物を地層処分する際には、地下深部まで廃棄物を輸送して処分する坑道が掘削されます。このとき、坑道の周囲には様々な変化が起こることが予想されます。この周囲の変化が放射性廃棄物を防護する天然バリアの変化に繋がります。従って、その変化のスピードや変化の及ぶ領域の把握が重要な研究テーマとなっています。

地層処分は数千年、数万年もの長期間に渡るため、その間に地下の岩盤がどのような挙動を示すのかを予測することは大変重要です。地下施設で試験が実施できる期間は限られていますが、ここでは、坑道周辺における掘削影響（特に力学的な挙動に関連するもの）をできるだけ長期間にわたって調査する計画です。具体的には、「弾性波トモグラフィー調査試験」と「孔内载荷試験」という2つの調査試験を行います。

今回行われた弾性波トモグラフィー調査試験とはどのようなものが教えてください。

弾性波トモグラフィーは、人工的に振動波を送り出し、岩盤内での振動波の伝播速度を計測し、データを画像化する解析技術です。色々な方向に速度を計測する測線を設定して、その速度分布を細かく調べることで調査範囲内の岩盤の状態を把握できるのです。

今回は水平坑道の掘削延長方向に沿った一断面を対象としていますので、調査対象となる水平坑道に平行にいくつかのボーリング孔を掘ります。それから、受振器をボーリング孔内の所定の位置に設置し、発振器の位置をずらしながら順番に波を出します。そうすることにより、各測線での弾性波の速度が測定されます。これらの作業を調査領域横の坑道が1mずつ掘削されていくごとに繰り返します。

坑道掘削に伴い、坑道に対して一番近い場所、つまり掘削場所に近い部分の岩盤は強度の低下が大きく、距離が離れるにつれてその程度が小さくなることが予測されています。坑道周囲の弾性波の速度分布の変化が、強度の低下などの大きさを表します。



調査は同じ断面での計測を繰り返す。坑道を先に掘り進めていくにつれ、その周囲の岩盤中の弾性波の変化がデータとして取得される。

孔内载荷試験(こうないさいかしけん)はどんな方法で、何を調査できるのですか？

孔内载荷試験のボーリング孔は、弾性波トモグラフィーのボーリング孔と同じように水平坑道に平行して掘られています。ボーリング孔の中にジャッキのついた試験装置を入れ、そこで圧力をかけて孔壁を押し、岩盤の硬さを計測します。弾性波トモグラフィー調査試験と同様に、同じ地点で繰り返しデータを計測します。

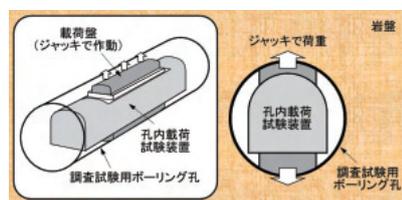
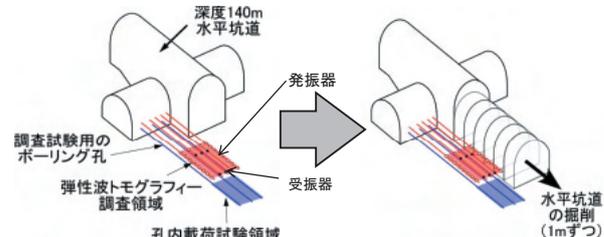


図1：孔内载荷試験模式図（断面図）

今回の試験では、坑道に近い場所から段々距離の離れた場所まで測りました。坑道から遠く離れた場所ですと、岩盤が元々の硬さを維持していますが、坑道に近い場所では緩んでいることが予測されています。また、時間の経過に伴いその状況も変化すると考えられますので、継続して繰り返し岩盤の硬さを計測することで、掘削影響を捉えます。



(1)坑道掘削前の初期値の計測 (2)坑道掘削の進捗に合わせて計測

図2：調査の進め方（イメージ図）

この力学試験の現状と今後の課題を教えてください。

今回、水平坑道を対象とした掘削領域の力学特性を把握するために弾性波トモグラフィー調査試験と孔内载荷試験を行っていますが、すでに水平坑道の掘削前の初期値の計測を終えています。この値が今後どのように変化していくか注目しています。

幌延の岩盤は軟らかく、坑道の掘削によって一度強度が落ちた岩盤でも、周辺の岩盤から作用する圧力によって強度回復することが室内試験の結果から確認されています。これを踏まえて、掘削による影響領域が岩盤に表れますが、時間経過と共に、岩盤自体の強度回復も十分見込めると考えられます。実際の坑道においてこれらのデータを取得、評価する技術の開発は地層処分の技術開発においても重要であるといえます。

掘削影響を把握するための試験は、ほかにも透水試験や間隙水圧の測定などの水理試験などがありますが、今回の力学特性を把握する調査試験と同じ場所で行う計画なので、試験の結果を総合的に解釈し、地層処分の安全性を示す研究開発を進めていきます。

高精度の大気拡散予測システム WSPEEDI-IIを開発 —将来の原子力発電所の急激な増加に備える—

放射性物質の大気拡散分布状況を迅速にかつ正確に予測する技術は、原子力施設を持つ各国に必要不可欠です。原子力機構では大気拡散予測システムである SPEEDI の開発から改良を重ね、今回世界でもトップレベルを誇る高性能な WSPEEDI-II の開発に成功しました。



原子力基礎工学研究部門／
環境・放射線工学ユニット／
環境動態研究 Gr.
寺田 宏明 永井 晴康
古野 朗子

大気拡散予測システムの開発はどのような経緯で行われたのですか？

エネルギー需要が増大していく現在、地球温暖化問題が進む一方で世界的に原子力エネルギー利用への関心が高まっています。原子力施設の建設も各国で増加すると予想されるため、この現状に備える態勢も一層重要になってきました。

国外の原子力施設で事故が起き、放射性物質が大気中に放出された場合、その放出量や風向きによっては放射性物質が国境を越えて日本に飛散してきます。そのため飛散の地域や量など正確な情報が必要です。そこで緊急時の大気拡散を予測するシステムが開発され、今回、改良を進めて WSPEEDI-II が完成しました。

今回開発された WSPEEDI-II の特徴について教えてください。

大気拡散予測システム SPEEDI は 1984 年に開発されました。これは国内だけの狭い範囲での拡散を予測できるシステムでしたが、1986 年のチェルノブイリ原発事故を踏まえ、世界規模で原子力事故に対応できるように 1997 年に WSPEEDI-I が開発されました。その後、さまざまな使用経験に基づいて機能を向上させたのが今回の WSPEEDI-II です。

改良型として大きな特徴が 3 つあります。第 1 は大気拡散の予測機能で、今回、大気力学に基づいて気象要素を適切な時間・空間解像度で計算できる気象予測モデルを導入しました。原子力施設から数 10km の狭域から最大で半地球規模までの風速場や乱流場、雨や雲の分布を予測し、放射性物質の拡散や地表への沈着を高い精度で予測できます。

第 2 は、放出源推定機能を初めて搭載しました。事故情報の入手が不十分な場合、放射性物質の発生源や放出量を計算シミュレーションと環境モニタリングにより推定します。まず想定される発生源の地点や時刻などの候補を立て、可能性を組み合わせて計算し、その結果がモニタリング状況と最も良く合う条件を探していく方法です。通常、放出源情報は、位置・放出開始時刻・放出継続時間・放出量の 4 種類の情報で計算しますが、これらの情報が入手できなくても推定して計算できるのです。

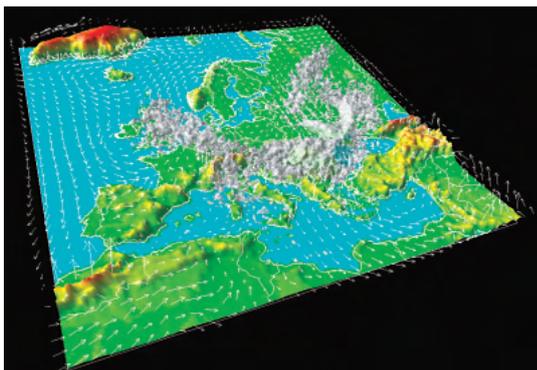


図 1：WSPEEDI-II によるチェルノブイリ事故時の放射性ガス拡散予測結果の 3次元動画スナップショット

第 3 は、国際情報交換機能の導入です。各国のデータを web 上で交換し合う仕組みで、欧米の同種システムによる計算結果と比較検討ができ、予測結果の信頼性向上に貢献できるというものです。

このシステムの性能を評価したそうですが、結果はどうでしたか？

WSPEEDI-I の開発時、大気拡散予測モデルを国際的に比較研究する 2 つのプロジェクトに参加しました。1 つが ATMES で、チェルノブイリ事故時の欧州における大気拡散再現計算での性能評価です。もう 1 つは ETEX で、フランス西部からの無害なトレーサガス放出に対しての欧州約 2000km 四方における濃度測定結果と、モデルを使った濃度予測結果の比較でした。

WSPEEDI-I はこのとき、参加機関の中でも上位でしたが、今回の WSPEEDI-II ではさらに上回る精度を示し、世界でもトップレベルの性能を持つことが証明されました。

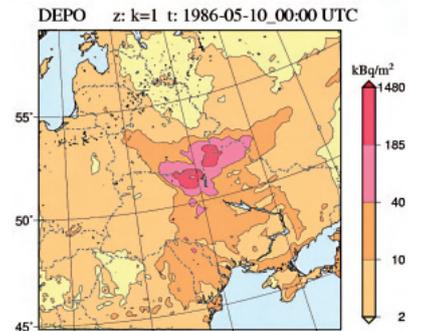


図 2：WSPEEDI-II によるチェルノブイリ事故時の地表面への Cs-137 沈着量分布の予測結果

今年 5 月 25 日の北朝鮮核実験でも、大気拡散予測を行ったのですか？

今回のような地下核実験では、放射性物質は地下に閉じ込められますが、わずかに岩盤の亀裂等から大気に漏洩する場合があります。そのため、放射性物質が大気中に放出されたらと仮定した大気拡散予測計算を最新の気象データを用いて毎日実施し、文部科学省の依頼により、予測結果の提供を行いました。この結果は、高空や地上での放射性物質の環境モニタリングのための参考情報として、文部科学省から関係省庁や関係地方公共団体に提供されました。また、6 月 5 日まで毎日、最新の予測結果が文部科学省ホームページ上で公開されました。

WSPEEDI-II の今後の展開や課題について教えてください。

WSPEEDI-II の本格的な運用には、迅速な放出源の推定に必要な専用の並列計算機の設置、国内のモニタリングポストデータの収集を自動的に行える機能の搭載、大気拡散を 24 時間いつでも計算できるシステム作りや運用体制が新たに必要となります。これら必要条件をクリアするために、防災関係などの諸機関と共に今後の方向性を検討、相談していく必要があります。またこのシステムは一般的な大気環境問題にも有用で、活用の幅を広げていきたいと考えています。

原子力技術を応用した 魅力的な商品が続々と誕生 —成果展開事業委員会が開催される—

産学連携推進部

成果展開事業委員会

原子力機構はこれまでの研究開発成果を広く一般に利用して頂くために成果展開事業制度を設け、運用してきました。研究開発の成果は特許・実用新案、研究開発成果報告書などに集約され、原子力機構では現在、出願中のものも含め約2000件の特許や数多くの研究開発成果報告書を保有してホームページなどで公開しています。応募テーマは、平成10年度以来平成21年度までの累積で101件、採択テーマは73件です。テーマの採択や共同研究半ばおよび終了時の成果報告の審査をお願いしているのが第三者評価者から成る成果展開事業委員会です。

成果展開事業委員会は、年度末にその年度の成果報告を評価し、年度初めには応募のあったテーマについて選択するために開催しています。今年は、結果報告と新規テーマ採択審査を合わせて、東京と敦賀において、それぞれ4月7日と20日に開催されました。委員会は大学教授2名、大手製造企業から1名、独立行政法人から1名、マスコミ関係1名の計5名で構成されています。



成果展開事業委員会の様子

城400年記念に合わせ、未来型の熟成大吟醸を世の中に出そうと開発しています。この他、まもなく商品化される「半導体用環境試験装置」、「ほこり抗菌剤」など皆様に魅力的な商品としてご利用いただける成果が目白押しです。



美しさと機能性をかねそえた「チタンクラッド刃物」
武生特殊鋼材株式会社(福井県) 福岡 広一常務取締役(前中央)、敦賀本部技術展開推進 Gr. 中島 準作(前左)、荒木 克彦(前右)、三木 博実(後方左)、玉脇 宏(後方右)

また、今回あらたに6件のテーマで応募があり、そのうち4件が採択され新たな企業の皆様との協働を開始できることとなりました。企業との守秘義務の関係で具体的なお紹介はできませんが、商品として成功したならば、いずれも皆様にご興味を持っていただけるような魅力があるものです。

開発された商品は展示会などで紹介し、サンプルを提供しておりますが、大変評判が良く、関係者一同は原子力機構の技術が社会に生かされている喜びを実感しています。今後とも地域活性化に貢献できるよう、気持ちを新たに取組んでまいります。

平成20年度成果展開事業の成果

平成20年度の事業の成果については、7社の企業から報告がありました。以下、いくつか紹介いたします。

千葉県発、「新規植物活力剤」は、植物活力剤はエリシター効果*を活用した商品で、芝生やシクラメンなどで生長促進効果や免疫向上効果が確認されており、これまでにない商品です。福井県発、越前伝統工芸である越前打ち刃物を、軽くて錆びない技術を取り入れた「チタンクラッド刃物」は、美しさと機能性をかねそなえ、海外からも注目を浴びています。同じく福井県発、店頭に並べられるメガネに付いているデモレンズは、顧客が決まると用済みとなるため廃棄されてしまうのですが、今回の共同開発で生分解性素材によるデモレンズを実用化できたことから、環境にやさしいエコ商品(「生分解性眼鏡用デモレンズ」)がまた一つ生まれました。青森県発「未来型のお酒」は、熟成度を科学的に分析、おいしい酒を追求して平成23年の弘前城築



生分解性眼鏡用デモレンズ
若吉光学工業株式会社(福井県)

新規植物活力剤
株式会社アズビオ(千葉県)

未来型のお酒
東弘電機株式会社(青森県)

*植物細胞は有害物質に接触すると細胞を守るため生体防御物質を自ら生産する。(生体防御反応)自然界には細胞に悪影響を与えず生体防御反応を誘導するキトサンなどの物質が存在する。

産学連携推進部 HP アドレス

<http://sangaku.jaea.go.jp/index.html>

J-PARC 完成記念式典 ～ここから始まる、新しい世界～

J-PARCセンター

高エネルギー加速器研究機構（KEK）と原子力機構が共同で建設を進めてきた大強度陽子加速器施設（J-PARC）は、平成13年より建設がスタートし、昨年12月には物質・生命科学実験施設における中性子・ミュオンビームを用いた物質材料・生命科学の研究のための供用が開始されました。また、宇宙創生の起源や重さの謎を探るハドロン実験施設も今年2月から利用開始となり、4月にはニュートリノ実験施設でニュートリノビーム生成にも成功し、第一期計画として予定していた全施設の建設が完了しました。

そこで、平成21年7月6日、九段会館（東京都千代田区）において、「J-PARC 完成記念式典」を開催しました。

式典には、これまでJ-PARCの建設にご支援、ご協力を頂いた国、地方自治体、大学、産業界、研究機関、国内外の研究者等、約900名の方々にご参加いただきました。



固く握手を交わす鈴木 厚人KEK機構長(右)、永宮 正治J-PARCセンター長(中央)、岡崎 俊雄原子力機構理事長(左)

まず始めに、永宮 正治 J-PARC センター長からこれまでの施設建設経緯について報告しました。その中で、関係省庁の皆様、国内外の研究者や関係者の方々、企業や茨城県、東海村の方々、KEKと原子力機構の方々など、数多くの人から暖かい支援を受けて施設が完成できたことについて、また、今後の研究開発に期待される J-PARC の役割の重要性について紹介しました。



永宮 正治 J-PARC センター長の報告の様子

続いて、塩谷 立文部科学大臣や江田 五月参議院議長をはじめ、各界のみなさまからご挨拶、ご祝辞をいただきました。

さらに、昨年のノーベル物理学賞受賞者である、KEK 特別荣誉教授、小林 誠博士による「J-PARC への期待」と題する記念講演が行われました。



小林 誠 KEK 特別荣誉教授の記念講演の様子

最後に、同じくノーベル物理学賞受賞者である小柴 昌俊博士をはじめ、米国、カナダ、韓国、ロシアなど、世界各国からお祝いに訪れた研究者が登壇し、J-PARC に期待を込めたエールが送られました。予期しない大変感動的な雰囲気になりました。



来賓からのメッセージ後、海外からの招待者が一斉に段上に上がり喜ぶ様子

この完成式典の様子は国内だけでなく、CERN（欧州原子核研究機構）や Fermilab（フェルミ国立加速器研究所）などの海外研究所のニュースでも取り上げられ、J-PARC は世界からも大きな注目と期待を寄せられています。J-PARC は世界に開かれた最先端科学の研究施設として研究が行われていきます。J-PARC における今後の研究の成果にご期待ください。

江田 五月参議院議長が、文部科学省と原子力機構で人形峠製レンガをご視察

5月28日、江田 五月参議院議長は文部科学省を訪れ、省内に設置されている人形峠製のレンガを使用した室内花壇等をご視察されました。またそれに先立って原子力機構の東京事務所に来所し、同じく人形峠製のレンガを使用した鉢置台等を視察されました。

東京事務所を訪れた江田 五月議長は、鉢置台等をご覧になられるとともに、人形峠製のレンガ、花コウ岩や耐火レンガにあてられた放射線測定器の測定値を見て、人形峠製のレンガが一般の建材と変わらないことを確かめられました。また自然界に存在する放射能など、熱心にご質問をされました。

人形峠製のレンガは、平成18年に文部科学大臣、鳥取県知事、三朝町長、原子力機構理事長の合意に基づき、鳥取県湯梨浜町におけるウラン探鉱活動により生じた残土から製造したもので、安全性は第三者機関である財団法人原子力安全技術センターによって確認されています。



文部科学省で人形峠製レンガを使用した室内花壇を視察される江田 五月参議院議長

第7回ありま博士のわくわく科学教室を開催

6月20日、大洗わくわく科学館では、大洗町の協力を得て、第7回となる「ありま博士のわくわく科学教室」を開催しました。初めに、大洗町を代表して小谷 隆亮町長よりご挨拶をいただき、その後、科学館の名誉館長である有馬 朗人（元文部大臣兼科学技術庁長官）博士が科学の楽しさについて講演されました。また、「地球の不思議を科学する！」と題して「気象変化」や「地殻変動」、「雲の発生」、「地層生成」などの実験を科学館1階コミュニティホールにて行いました。特にペットボトルを使って一人一人が実験を行う「雲の発生」の実験では、「ボン」という音と共にボトル内に雲（霧）が発生し、あちこちから歓声が上がっていました。実験教室に参加した子供たちからは、「不思議な実験ができてとても楽しかった」と感想がありました。



大勢の参加者に説明するありま博士

野田 聖子内閣府特命担当大臣がJ-PARCをご視察

7月3日、野田 聖子内閣府特命担当大臣が、東海地区のJ-PARC（大強度陽子加速器施設）をご視察されました。

J-PARCでは、リニアック、50GeVシンクロトロン、物質・生命科学実験施設、ニュートリノ実験施設をご案内し、昨年12月の施設供用を開始した施設の状況などをご覧いただき、J-PARCの目指す最先端の研究や産業界等との利用促進についてご紹介しました。

ご視察の際、野田大臣からは、J-PARCセンターには「夢」を、そして原子力機構職員一同には、「愛」という激励の書を色紙にしたためていただきました。



説明を聞く野田 聖子大臣（右から2番目）

『フォーラム・エネルギーを考える』一行が幌延深地層研究センターをご視察

7月8日から7月9日にかけて、『フォーラム・エネルギーを考える』（ETT ※代表: 茅 陽一氏）の皆様が、幌延深地層研究センターをご視察されました。ETTは、生活者ひとりひとりが地球温暖化問題やエネルギー問題への理解を深めるきっかけとなればという願いのもと、幅広い分野のメンバーで構成され発足したフォーラムです。

今回の視察では、初日に三代 真彰理事の挨拶と宮本 陽一所長からの概況説明、ならびにPR施設「ゆめ地創館」の見学が行われました。二日目は、地下施設（140m水平坑道）および排水処理施設の視察が行われました。視察終了後の茅 陽一代表による挨拶では、「大勢での訪問にも関わらず所員総動員にて歓迎いただき、大変感激している。地下施設については、当初考えていたものとは違うものであった。このセンターが益々頑張っている日本の原子力発展の力になれるよう期待している。」などのお言葉を頂戴いたしました。



PR施設「ゆめ地創館」多目的室にて質疑する茅 陽一フォーラム・代表（左）、木元 敦子フォーラム・メンバー（中央）、中村 浩美フォーラム・メンバー（右）。



「フォーラム・エネルギーを考える」一行の皆様

原子力機構のアウトリーチ活動

第7回ありま博士の わくわく科学教室



- 「地球の不思議を科学する!」をテーマに子供たちに講演する有馬 朗人博士
会場：大洗わくわく科学館
期日：平成21年6月20日



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>



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。