

# つるかの四季



気比の松原

もんじゅの  
改善に向け

# 電力、メーカーの力も結集し

## オールジャパン体制で取り組み

### 人員大幅投入、短期集中の特別チーム発足

「もんじゅ」では、平成25年5月に原子力規制委員会から保安措置命令を受けていますが、現段階で保安措置命令の解除に至っていません。保安措置命令解除に向けた取り組みに、なぜ、これほど時間がかかったのか。その根本原因となつている問題点を解決するため、原子力機構内関連部門だけでなく、電力会社、メーカーの力も結集し、新たにスタートした「オールジャパン体制」についてご紹介します。

#### 保守管理上の不備のこれまでの経緯

##### 命令解除への取り組みの遅れに3つの問題

「もんじゅ」では、平成24年11月に保守管理上の不備を公表した以降、原子力規制委員会からの保安措置命令を受けて改善に取り組んでいます。保安措置命令解除に至っていません。その中で平成27年11月13日には、原子力規制委員会から文部科学大臣に対して「もんじゅ」の運営に関する勧告がなされました。そもそも保安措置命令解除に向けた取り組みに、なぜこんなにも時間がかかったのか、その根本原因を検討したところ大きく3つの問題があると考えられました。

①指摘を受けた問題への改善  
対応が表面的なものに限られていた

②現在の保全計画が技術的な観点からまだまだ改善の余地が大きい

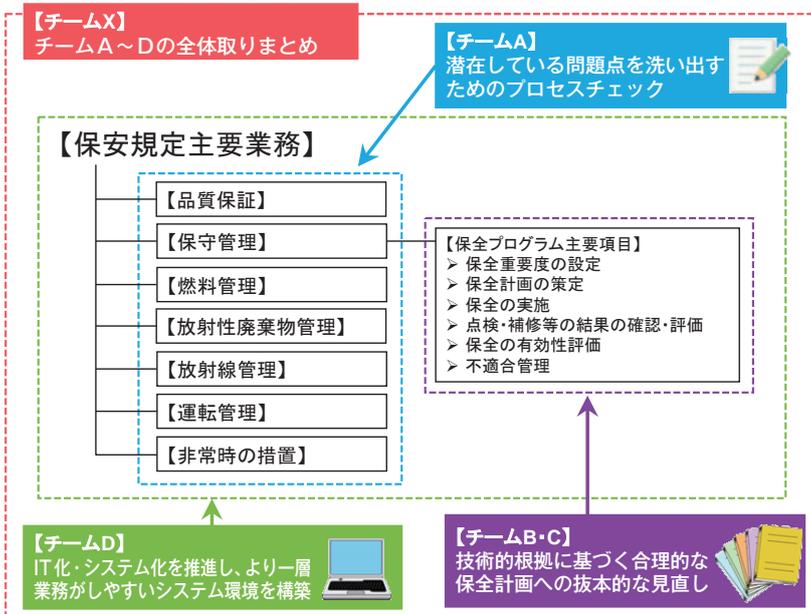
③技術基盤を含めた根本的な問題（職員の資質・力量、資金面等）がある

1つ目の問題は、早期の保安措置命令解除を目指すという思いが先行してしまい、保安検査において指摘を受けた事項に対しては改善するものの、その奥に潜在している問題点まで全て洗い出すには至らなかったことです。そのため、表面的な問題に対して「このような改善や対

策を実施しました」という報告書を原子力規制委員会に提出した後に、類似の不適合が新たに顕在化し、繰り返し保安規定違反・監視と判定され、また報告書を出し直すという悪循環に陥っていました。2つ目の問題の背景には、「もんじゅ」がナトリウム冷却高速増殖発電炉の初号機であるため、保全計画をゼロから作り上げなければなりません。保全計画の策定には、運転によって蓄積された設備・機器の劣化度合いや故障頻度、寿命等のデータが重要となります。ナトリウム冷却高速増殖発電炉に関する十分な技術的根拠や点検・補修の実績データがない中で、従前の点検内容やメーカー推奨等を基にし

て保全計画を策定しました。これら2つの問題と、今後運転も含めて「もんじゅ」を担う原子力機構内関連部門だけでなく、電力会社やメーカーの力も結集した「オールジャパン体制」を平成27年12月1日に発足させ、活動を開始しました。

#### 短期集中チームの業務イメージ



## オールジャパン体制による取り組みの概要

### 4つの推進チームと取りまとめのチーム

オールジャパン体制は、通常の業務体制とは別に短期集中チームを設置し、次の3つの目的に対して人員を大幅に投入して成果を出します。

①業務プロセス中に潜在する課題や改善事項を網羅的に抽出して改善(チームA)

②技術的根拠に基づく合理的な保全計画への抜本的な見直し(チームB、C)

③従来の手作業のIT化や独立したシステムの統合化の推進(チームD)



メーカーとともに週1回行うプロジェクト会議



モーニングミーティングの様子



保全計画の抜本的な見直しを行っているチームB、C

2つ目の保全計画の抜本的な見直しでは、機器等の部品の劣化の仕組みを技術的観点から検討した結果を保全計画に反映します。検討は、電力会社の支援者からの指導や設備を設計・製作したメーカーの支援も受けて実施します。より適切で効果的な保全計画に改善することによって、安全確保を第一に考えた保全活動のPDCA(計画、実行、評価、改善)サイクルを確実に回していきます。

3つ目のIT化やシステム化については、業務の標準化、効率化や管理漏れ等を防止するために主要業務である「保守管理」

「保修票管理」、及び「不適合管理」を一元管理する計算機システムを整備し、より一層業務がしやすいシステム環境の構築を図ります。

上記3つを推進するチームに、全体とりまとめを行う「チー

### 職員ひとりひとりが「自分が主役」の意識を

「もんじゅ」は、日本が国策として推進している高速炉路線において、次プラント(国産の高速炉実証炉)に反映していくための基盤データ(ナトリウム冷却発電炉の特性、安全性、運転性、保守性等)の取得を目的に建設された原型炉です。さ

らには将来の高速炉に関する「安全性強化を旨とした研究開発」として、新規制基準に係る技術要件を模索する役割も期待されています。一方、発電炉でもあるという観点から、研究炉を超えたプラントの安全・安定な運転維持管理も要求されています。「もんじゅ」を通じてこれらの開発成果を出すという原子力機構の責務を果たすためにも、職員一人ひとりが「自分が主役」の意識を持ち、今回のオールジャパン体制による活動を確実に遂行します。

これらの活動の最中においても「もんじゅ」の低温停止状態における機能要求である「冷やす」「閉じ込める」機能に影響はなく、安全性は引き続き確保されており、また、プラント状態は常時監視により異常がないことは常に確認しています。今後とも「もんじゅ」の安全確保に万全を期しつつ、保守管理に関する根本的な問題の解決に取り組んでいきます。

# もんじゅ敷地内の破碎帯調査について

## 最新の知見を用い、破碎帯の活動性を評価

「もんじゅ」は、硬い花崗岩の上に建っています。花崗岩は約6800万年前にマグマが地下深いところまで冷えて固まってできたものです。6800万年前と言えばまだ恐竜の時代で、日本列島は中国大陸の一部でした。このた

め、現在において古い時代の岩盤には地殻変動の痕跡が刻まれ、割れ目や岩がずれ動いた跡（小規模な破碎帯）、マグマが後から貫入してきた跡などが残っています。小規模な破碎帯は、つながって規模が大きくなると、岩盤の中にずれ動きやすい弱い面を形成します。このような弱い面は、現在の日本列島に働く力に耐

えきれなくなると大きくずれ動いて地震を発生させます。いわゆる活断層です。従って、原子力発電所敷地内に存在する破碎帯が、地震を起こす活断層ではないこと、あるいは地震の際にもずれ動かないこと、の確認が重要となります。一般的に破碎帯が動くか動かないかの判断は、岩盤の上に乗る地層がずれているか、

面を整地して建設した発電所のため、判断の決め手となる地層は削り取られて残っていません。このため、「もんじゅ」の敷地内の破碎帯調査では上に載る地層を用いた評価手法は使えず、確立された手法がないなかで様々な調査方法を組み合わせ、最新の知見を用いて、破碎帯の活動性を評価しました。

## 「破碎帯は活動的ではない」と原子力規制委員会へ報告

原子力機構は、平成24年8



破碎帯沿いの試料の採取場所などを説明した剥ぎ取り現場



破碎帯同士の切断関係（新旧関係）などを説明した剥ぎ取り現場



山地と段丘の境界には破碎帯は確認できなかったことなどを説明した露頭の現場



花崗岩中の破碎帯の粘土化した部分(白色部)の拡大写真(もんじゅ敷地内の破碎帯の例)

月の旧原子力安全・保安院による指示に基づき、「もんじゅ」における敷地内破碎帯の調査を実施し、同破碎帯には繰り返し動いた痕跡は認められず活動的ではないこと、また近傍の白木―丹生断層にひきずられて動くこともない旨の報告書を平成25年4月に原子力規制委員会へ提出しました。

その後、同委員会が組織する地形・地質の専門家（有識者）による現地調査や調査結果に対する評価会合（第1回）が行われました。同年9

月に同委員会よりデータ拡充のためのさらなる追加調査の指示があり、当機構は追加調査を実施し、調査結果全体を取りまとめた報告書を平成26年3月に提出しました。

### 昨年末、原子力規制委員会 の有識者が現地を再確認

同年12月の評価会合（第2回）において当機構より、破砕帯に認められる痕跡は、高温環境下、すなわち地下深くにおいて形成されたことを示し、最近ずれ動いた破砕帯とは考えにくいこと、陸域や海

域においては白木―丹生断層以外に活断層と推定される構造は認められないこと等を説明しました。

翌年の平成27年3月（第3回）と10月（第4回）に評価会合が開催され、議論を重ねた結果「敷地内破砕帯についてはあまり新しい時代の活動はないであろうとの意見が有

識者間で一致していると判断する」とのまとめがなされました。

また、平成25年の現地調査以降に追加取得したデータについては、報告書上だけでなく実際に現地において確認する必要があるとの意見が出され、平成27年12月に再度現地調査が実施されました。現地調査では、評価会合で議論の対象となった敷地内破砕帯の剥ぎ取り箇所を拡張した地

点や山地と段丘の境界付近の地質状況を直接確認するとともに、海上音波探査データの確認や、破砕帯から切り出した試料の顕微鏡観察などが行われ、機構が提出した報告書の調査結果に対して特に問題視するような指摘はありませんでした。

今後は、12月の現地調査結果も踏まえて、有識者間で議論が行われ評価書がとりまとめられる予定です。

めること。

②品質保証の問題は直さなければならぬが、安全上重要な設備への対応を確実に。本質の安全確保を外さないこと。

③高速増殖炉サイクル開発は我が国にとり重要であり、そのために「もんじゅ」の研究開発は必須。「もんじゅ」で働きたいという学生もあり、その思いにこたえるようしっかりと取り組んでもらいたい。

## 第6回もんじゅ安全・改革検証委員会

### 保守管理不備への対応の反省 を踏まえた今後の活動を報告

原子力機構は平成27年12月25日、第6回もんじゅ安全・改革検証委員会を開催しました。本委員会は、元東北大学

総長で科学技術振興機構顧問の阿部博之委員長ほか6名の有識者をメンバーとし、「もんじゅ」の保守管理不備の問題を発端とする改革の活動を検証いただくために平成25年12月に設置したものです。

今回は、保守管理不備への対応の反省と、それを踏まえ

た今後の活動に強い決意をもって当たることを報告しました。内容は次のとおりです。

＊

まず機構から、もんじゅ改革を通して保守管理不備の問題解決に全力で取り組んできたが、段階的に行ってきた保全計画の課題改善がなお途上であり、潜在する課題の洗い直しにまで至らなかったことや、そのための人員投入が十分でなかったこと等を反



第6回もんじゅ安全・改革検証委員会

理事長より、機構内だけでなく電力やメーカーの協力を得た100名規模の人員を集中的に投入した「オールジャパン体制」を「もんじゅ」内に築き、潜在する課題の洗い出しと改善に全力をあげて取り組むとの決意を表明しました。

これに対して委員から主に次のような意見が出されました。

①原子力規制庁が省点としてあげました。そして、この反省を踏まえ、兎玉



「もんじゅ」の状況を説明する兎玉理事長

# 「包括的連携協力協定」10年目を迎えてシンポジウム

## 人材育成などの取り組みに期待感

### 福井大学と原子力機構

福井大学と原子力機構との環境エネルギー教育や放射線利用等の幅広い相互協力を進めることを目的にした「包括的連携協力協定」（以下、「協定」）締結から10年目を迎えるにあたり、福井大学と原子力機構は平成27年12月16日、福井大学・文京キャンパスアカデミーホールで研究教育に関するシンポジウムを開催しました。当日は、双方の関係者など約120名の参加を得て、これまでの成果と今後の取り組み及び連携協力の進め方について報告等を行いました。

や「もんじゅ」の動向が国内外から注目を集め、第一級の研究者との交流や国際会議の開催が国際的な視野を広げる人材育成環境の醸成につながったこと等、これまでの連携協力が着実に進んでいることが報告されました。

福井大学側からは、平成28年度から工学部の再編によるコースの新設等では原子力機構との連携協力が非常に重要であり、原子力機構が福井における国際原子力人材育成拠点形成のために中心的役割となつてほしい、といった期待が寄せられました。

特別講演では、日本原子力産業協会・前理事長の服部拓也特任フェローをお招きし、「原子力人材育成の課題と展望」と題した講演が行われ、日本の原子力人材育成に関する検討の経緯から課題解決の方向性、福井における取り組みへの期待等が述べられました。

最後に、原子力機構から「協定締結時のキーワードは、『原子力と安全』であったが、それは今、正に我々が問われているもの。これまでの取り組みは間違つておらず、むしろ深化していかなければならない。福井大学が敦賀の地で原子力に関する人材育成に取り組まれるにあたり、原子力機構も現在の状況を脱し、期待に応えていきたい」と皆様に決意を述べ締めくくりました。



研究教育に関するシンポジウム（田口原子力機構副理事長挨拶）

記念講演では、協定締結時に尽力された当時の児嶋眞平・福井大学元学長、柳澤務・原子力機構元理事が

ら時代背景や協定締結までの経緯、及び今後の期待等が述べられました。また、協定の取り組みに係る報告として、原子力機構側から「ふげん」

### レーザー共同研究所 第6回成果報告会

## 敦賀発、1年間の研究成果を発信

レーザー共同研究所は、昨年11月26、27日の2日間、設立以来6回目となる成果報告会を開催しました。来賓には湖上敦賀市長をお招きし、県内外の大学や企業などから延べ110名の参加者を迎え、この1年間で培われた敦賀発の研究成果を広く発信することができました。

本報告会は、レーザー技術に関する基礎研究から産業への展開を一層

発展させるための協力体制を構築する場にするとともに、関係機関との意見交換や研究交流を積極的に行うことを目的としたものです。

### 3つのテーマ軸に11件の講演

初日には「原子炉施設等の廃止措置」「原子炉施設等の保守保全」

（左ページに続く）



活発な研究交流の場となったポスターセッション

「戦略的イノベーション創造プログラム」という3つのテーマを軸として、外部からの招待講演5件を含めた11件の講演が行われ、講演後の質疑応答でも充実したやりとりが交わされるなど非常に活発な研究交流の場となりました。

特に、今年度から新たに設けた「戦略的イノベーション創造プログラム」のセッションは、国家的な科学技術のプロジェクトである研究テーマを対象としたものであるため参加者の関心も高く、また会期中に

設けた企画展示ブースも大変盛況でした。

## より具体的に紹介をと展示も工夫

2日目は、本研究所における1年間の活動報告を主としたポスターセッションを実験室で実施しました。

これは実際に使用している機材とポスターを並べて展示することで、より具体的に研究開発の現状を知ってもらおうという初めての試みです。

実験室が手狭であるため、一部では参加された皆様が窮屈な感じを抱かれる場面も見受けられたものの、後日集計したアンケート等ではポスターセッションについておおむね良好なコメントが得られ安堵しました。

レーザー共同研究所では、本報告会でいただいた多数のご意見やご助言を糧に、今後一層の成果展開・産業利用の追求を目指し、研究開発に精励する所存です。今後も広くご支援のほどお願い申し上げます。



来賓でお招きした 洲上敦賀市長

## 「ふげんは、使用済燃料が十分な期間冷却された施設」

### 原子力委員会が告示を制定

平成27年12月3日付で「ふげん」を「使用済燃料が十分な期間冷却された施設」として定める原子力委員会の告示が制定されました。

原子力災害対策特別措置法では、貯蔵プール内のみ使用済燃料が存在する原子炉は、全ての交流電源が喪失し一定時間を経過しても電源が

復旧しない時、法令に基づき関係機関に通報を行い自動的に政府レベルで原子力緊急事態が発動されることになっていきます。しかし、使用済燃料が十分な期間にわたり冷却されたものとして原子力規制委員会が定め

た施設は、全交流電源が喪失しただけでは前述のような通報事象に該当しなくなり、放射性物質または放射線が原子力施設外へ放出されるおそれがある場合などに関係箇所に通報するという法令の区分になります。

## 466体を10年以上、冷却貯蔵

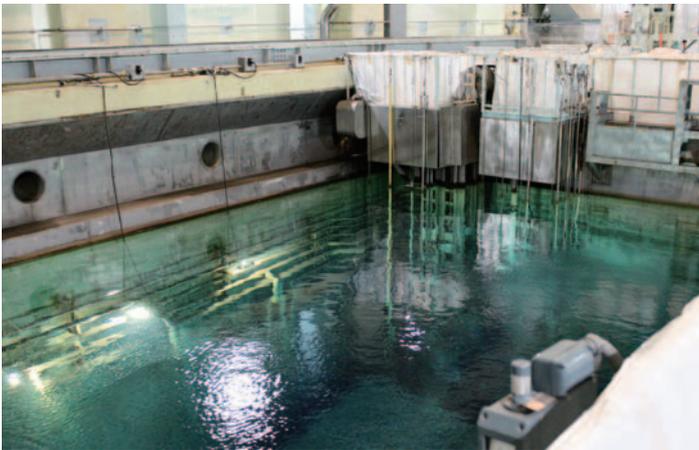
「ふげん」は、現在貯蔵している466体の使用済燃料が10年以上にわたって十分冷却されており、最悪の状態を想定し貯蔵プールの冷却水が全て喪失したとしても燃料の温度は250℃以下に保たれ過酷事故に

至ることはなく、周辺環境への放射線被ばくの影響がなく、十分安全で

あることを原子力規制庁に対して説明してきました。

この内容について、原子力規制庁では、評価における計算手法や計算結果の妥当性を確認しました。審議の中では、「潜在的な危険性が小さくなってくるのに応じて、緊急時活動レベルの設定を進めるのは良いこと。緊急事態の発動というのは、即周辺住民の方へのいろいろな影響が出るため、適切な見直しによってご迷惑をかけることのないようにしていただくのも大事なこと」との考えが述べられました。

機構は、現在この告示の4月1日施行にあわせ原子力事業者防災業務計画の見直しを進めています。引き続き「ふげん」の保安管理の手綱を緩めることなく、貯蔵プールの水位確保など緊急安全対策機能の維持管理に努めてまいります。



ふげんの使用済燃料貯蔵プール(平成27年9月1日撮影)



芭蕉像（氣比神宮）

### ■元禄2年8月

江戸時代の元禄期、俳人・松尾芭蕉は「おくの細道」の旅で敦賀を訪れています。敦賀は「おくの細道」に記された芭蕉の最後の逗留地で、旅の大きな楽しみの一つでもあったようです。

\*

元禄2年（1689）、芭蕉は江戸深川の庵から奥州へと旅立ちました。その後、奥羽山地を西に越え北陸路へ。このあと日本海沿いを南下し、敦賀を目指しました。

### ■氣比神宮「お砂持ち」

芭蕉は、木ノ芽峠を越えて8月14日夕暮れ、敦賀に到着。

その夜、月はよく晴れました。芭蕉は宿の主人に「仲秋の名月の明日の夜も晴れるでしょ



ますほの小貝



氣比神宮前交差点角に建つお砂持ちの像

# 芭蕉杖措きの地敦賀



出雲屋跡の石柱



芭蕉の木像。弟子の望月木節が芭蕉没後3年目に彫ったと伝える（敦賀郷土博物館＝八幡神社蔵）

## 敦賀半島ふるさと紀行

西福寺境内に建つ曾良文学碑（部分）。芭蕉に随行した曾良の日記と2人の行脚図を刻む▼



うか」と尋ねると、主人は「天氣の変わりやすいのが越路の習いです。明日の夜が曇るか晴れるかは予測が付きません」と答えました。

また、主人から、氣比の宮に伝わるお砂持ちの神事のことを聞きました。

時宗では、総本山遊行寺の歴代住職を遊行上人と呼びます。その昔、敦賀を訪れた遊行二世の上人は、足場の悪い氣比社の社前を見て、自ら草を刈り、土石を運んで水たまりを埋め、参拝者の行き来の思いをなくしました。この故事にならない、代々の遊行上人が敦賀を訪れ、神前に砂を運びます。これをお砂持ちと呼んでいます。

この話が心に響いた芭蕉は

「月清し遊行の持てる砂の上」の句を詠みました。

翌15日は、主人の言葉どおりに天気は崩れ雨が降りました。そこで「名月や北國日和定なき」の句が生まれました。

### ■西行にひかれ色が浜へ

16日には、敦賀湾を色が浜に舟を走らせました。わびしい法華宗の寺（本隆寺）で一時を過ぎましたが、夕暮れの寂しさは感に堪えました。そこで、「寂しさや須磨にかちたる濱の秋」

の句が。色が浜は平安末・鎌倉初期の歌僧、西行法師が訪ねたところ

貝拾ふとて 色の濱とは言ふに やあるらん」という歌を残しています。

「ますほの小貝」は赤みを帯びた、小指の爪先ほどの小さな貝です。

### ■芭蕉逗留の宿

芭蕉に随行した河合曾良の日記によれば、芭蕉の泊まった宿は唐人橋町（現・相生町）にあり、出雲屋といました。宿のあるじは弥市郎。相生町の大通りの歩道上に跡地の石柱が立っています。

芭蕉を迎え、色が浜に案内した人物は回船問屋を営んでいた天屋玄流（俳号）で、時には水魚とも号した俳人でした。敦賀ではその後も芭蕉ゆかりの俳人らが出でています。



敦賀市の花でもある菺

### ■杖措きの地

「おくのほそ道」には、弟子の露通が敦賀まで迎えに来て、最終地の岐阜県大垣に戻ったとあります。このため敦賀は事実上の「終焉の地」「杖措きの地」とも呼ばれています。