

つるかの四季



敦賀市 立石岬燈台

現場職員が語る 「もんじゅ」の現状とこれから

原子力規制委員会からの保安措置命令に対し、「もんじゅ」では、これまでの改善活動に加え、昨年12月からオールジャパン体制で集中改善活動を進め、8月18日、保守管理、及び品質保証に係る対応状況をまとめた報告書を提出いたしました。これまでの改善活動への取り組みや今後の活動について、運転、保守、研究開発というそれぞれの現場で働く職員に、思いを語ってもらいました。



「もんじゅ」を取り巻く状況は、まだ、大変厳しいですが高速増殖炉の原型炉に携わっていることをどのように受け止めていますか？

北野 取り巻く状況は確かに厳しいのですが、高速炉の研究開発が重要であることは変わっておらず、「もんじゅ」に従事していることに大きなやりがいを感じています。また、先輩方の技術を引き継ぎ、研究開発の仕事をしていく中で、次の世代への継承も考えていかないとはいけません。高速炉は燃料の増殖や放射性廃棄物の減容化が可能で、核燃料サイクルを考える上で、高速炉はその要と位置づけられます。私は研究員として、自分の役割をしっかりと果たして行きたいです。

藤村 私はプラントの保全業務を担当しており、これまでの改善への取り組みを確実に継続し、基本業務を点検の計画段階から入念にチェックを行い着実に実行するとともに、これまで以上に組織としての足腰を強化していきたいと考えています。

檀野 私たちは、原子力規制委員会から勧告が出されたことをよく認識し、プラントの安全を維持するのはもちろんですが、改善への取り組みを維持・向上していかなければなりません。私は十数年「もんじゅ」の運転部門で働いてきて、保守管理や品質保証について、理解が及ぶにくかったという点もあったと感じています。私自身は、1



プラント管理部 炉心・燃料課
研究副主幹 北野 彰洋

年間ほど保全部の仕事を担当する機会があり、保守管理の視点を持つことができました。今後は、運転員も品質保証はもちろんの事、保守管理の面でもこれまで以上に理解を深めることが大事だと思っています。

藤村 発電課はプラントの安全、保全部は設備メンテナンスというそれぞれの立場でしっかりと取り組んでいることは間違いありません。今後は互いの業務をより理解していくことも大事ですね。

保全部では保全計画の見直しにあたり、どのような点で苦労しましたか？

藤村 「もんじゅ」では、日本電気協会の指針である「原子力発電所における安全のための品質保証規程」、「原子力発電所の保証管理規程」に基づき活動を行ってききましたが、以前はこの内容に対する理解が浅かったことは否めません。例えば、発電所内で異常が発生すると「不適合」となり、是正活動を行います。これまでは不適合は把

握していても、何が根本的な不適合かと言う部分の理解が、規制側の視点でみて充分ではありませんでした。しかし、これまでの保守管理不備への対応の中で、品質保証に対する理解が飛躍的に高まったと実感しています。継続的な取り組みで組織全体の意識をより高めていく必要があると考えています。

また、「もんじゅ」はナトリウムを使っているため、一般の軽水炉とは構造や配管など異なる点が多数あります。それに伴い独自の保全計画が必要ですが、まだまだ経験が浅いので、今の取り組みを次の知見につなげていかなければいけないと思っています。点検計画もより良いものを構築し合理的な判断で次のプラントに反映できるように努めて行きたいです。

「もんじゅ」の運転を担当している発電課では、プラントの安全を一層向上するために、どのような改善活動に取り組んでいますか？

檀野 発電課では、社外の訓練センターの講師を招き、「もんじゅ」のシミュレーターを用いたCRM (Crew Resource Management) 訓練を行っています。CRM訓練とは航空業界で開発された安全運航を達成するための訓練で、操縦室内で得られる利用可能なすべてのリソース（人、機器、情報など）を有効かつ効果的に活用し、チームメンバーの力を結集して業務遂

行能力を向上させるものです。この考え方を取り入れ、「もんじゅ」で起こるかもしれない様々な事象に対して、運転員としての対応能力を高め、最大のパフォーマンスを発揮することができるよう努めています。

研究開発という視点から、将来の日本のエネルギーのために、「もんじゅ」での成果をどのように活用できると考えていますか？

北野 「もんじゅ」は原型炉であり、設計の妥当性を検証することも大きな使命です。例えば、放射線を遮断する壁を厚めに設計していますが、実際に放射線を測定すると、壁の厚さに十分な余裕があることを確認できます。このデータをふまえて次のプラント設計時には適切な壁厚にすることで安全性を確保しつつコスト低減へとつなげることが出来ます。また、海外の高速炉プラントの多くはタンク型と呼ばれるもので一次系の配管が不要・低コストというメリットがありますが、地震が

多い日本では、「もんじゅ」のような耐震性に優れたループ型高速炉の開発を推し進めており、その耐震に関する技術を構築して、将来炉に反映することも重要な課題だと考えています。

海外の高速炉の研究開発はどのような状況ですか？ その中で「もんじゅ」の役割をどのように考えますか？

北野 海外は高速炉への関心は高く、フランス、ロシア、インド、中国などでは着々と研究開発が進められており、ロシアでは、BN-800と言う実証炉の運転が既に始まっています。私が専門としている燃料開発分野では、マイナーアクチニドという寿命の長い放射性物質を「もんじゅ」で燃焼させる照射試験が計画されており、フランス・アメリカとの国際共同研究の中で準備が進められています。

マイナーアクチニドを燃焼させ、放射性廃棄物の減容化を図ることは、研究者の間でも大きな関心が寄せられています。「もんじゅ」で照射試験を実施できれば、高速炉燃料開発において世界をリードできる成果が得られることとなります。

今後、どのような思いで業務に取り組んでいくのか、意気込みや思いを教えてください。

藤村 「もんじゅ」の運転再開が一番の目標ですね。運転再開までにはいろんな段階を経なければなりません、



プラント保全部 機械補修課
課長代理 **藤村 智史**

まずは措置命令の解除を最初の目標として保全部一同業務を行ってまいります。私自身は、現在保守員の技術力向上に向けた教育資料の作成等に取り組んでいます。この取り組みにより職員ひとりひとりのレベルアップを図り、合理的、効率的な保守管理の仕組みを目指し、それを着実に運用する体制を築き上げたいです。

檀野 「もんじゅ」は長期停止していますが、運転員は明日にでもプラントを起動できるよう常に準備しています。また、日々の巡視点検でプラント状態を監視し、いかなる事象が発生してもその影響を最小限に留めることができるように、力量を維持・向上することが我々の務めです。その上で安全確保を大前提に「もんじゅ」を運転し、「高速増殖炉」が将来のエネルギー源の選択肢のひとつとなるように、貢献したいと思っています。

北野 私も研究員として、「もんじゅ」が再開したとき、万全の体制で臨めるよう、今から備えておきたいですね。

「もんじゅ」のような大きいプロジェクト研究では運転現場と研究開発業務の連携が重要で、片方だけでは目的は達成できません。例えば、さきほどの放射性廃棄物の減容化のための照射試験では、照射や分析だけではなく、燃料の調達から運搬、プラント内での取扱いまで幅広い対応が必要です。これらは同時に貴重な知見にもなります。私は研究開発で得られた知見・データをどう活用するか、実用化へどう生かすかということにはこだわって取り組んでいきたいですね。その積み重ねとして高速炉技術の世界基準を敦賀から発信していきたいです。



プラント管理部 発電課
当直長補佐 **檀野 正和**



「もんじゅ」のロゴマーク
智慧の象徴の文殊菩薩が乗って居られる
「獅子」をイメージしたもの

敷地内の破砕帯 「活動性なし」と判断

「有識者会合」と「ピア・レビュー会合」にて、大筋で承認

8月25日、原子力規制委員会は「ピア・レビュー会合」を開催、「もんじゅ」敷地内破砕帯の調査に対する評価書（案）について審議が行われ、大筋で認められました。

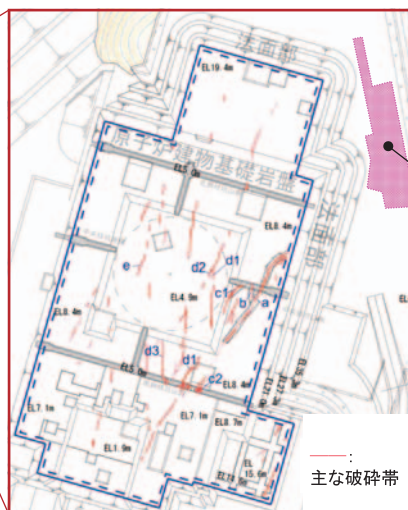
有識者会合の評価書（案）を別の専門家が審議

「もんじゅ」の敷地内には複数の破砕帯があります。原子力機構は原子力規制委員会からの指示に基づき、「もんじゅ」敷地内の破砕帯を調査。その結果、「最近の活動は認められない」「近くの活断層である白木―丹生断層に引きずられて動くこともない」と調査結果を取りまとめ、報告しています。

この報告内容が、原子力規制委員会が設置した有識者会合において審議され、7月4日、評価書（案）として取りまとめられました。

さらに、この評価書（案）の内容について、「もんじゅ」を担当した有識者以外の専門家が、8月25日に開催された「ピア・レビュー会合」で審議し、説明の修正が行われるものの、大筋で承認されました。

この評価書（案）は、「剥ぎ取り調査箇所」で確認された破砕帯は少なくとも後期更新世以降（約12～13万年前以降）には活動していないと判断する。「白木―丹生断層の活動の影響がもんじゅ敷地内に及んで敷地内破砕帯が後期更新世以降に活動した痕跡は認められていない」旨が示され、原子力機構



破砕帯の延長の剥ぎ取り調査箇所



の調査結果が概ね認められています。原子力機構では、引き続き、原子力規制委員会からの問合せに対応すると

ともに、「もんじゅ」の信頼性向上のために、破砕帯活動性評価技術の研究開発を継続していきます。

判断材料となった知見
岩が150℃以上で変形した痕跡の確認と年代の推定

今回の調査で破砕帯を後期更新世以降の「活動性がない」と推定する手がかりとなったのが、高温の環境で岩が変形したことを示す「痕跡」です。

「もんじゅ」敷地内の破砕帯を含む花崗岩から試料を採取し、顕微鏡で観察したところ、花崗岩に含まれる黒雲母という鉱物に塑性変形（※1）、方解石という鉱物に変形双晶（※2）が観察されました。これらは、いずれも150℃程度以上の高温の環境で岩が変形したことを示すものです。

「もんじゅ」敷地内の花崗岩は、数百℃以上のマグマが地下で固まった岩で、冷えていくとともに長い時間をかけて隆起し地上部が雨風により削られたものです。岩石の年代測定により、岩が150℃以下に冷えた時期はどんなに新しくても約1900万年前であることがわかりました。

原子力機構が示したこれらの知見に基づき、敷地内の破砕帯は、「150℃に冷却する前に活動した」と判断され、「少なくとも後期更新世以降には活動していない」旨が評価書（案）に示されました。

※1 塑性変形：引き延ばされたままになる状態

※2 変形双晶：結晶が歪み、光を通す際に特徴的な模様を示す状態



「ふげん」のロゴマーク
慈悲の象徴の普賢菩薩が乗って居られる
「象」をイメージしたもの

クリアランス制度運用に向けた取組み

自動除染装置の導入

「ふげん」では、これまで若狭地区では初めてとなるクリアランス制度^(※)の導入に向けた数々の取り組みを実施してきました。今回は、その中から解体物の除染のための自動除染装置についてご紹介します。

**わずかに付着した放射性物質を
安全かつ確実に除去**

現在、解体が進められている蒸気タービン系を構成する主要な機械装置類は、原子炉で発生した蒸気に直接触れてきたこともあり、一部の機器や配管の内面には、僅かながら放射性物質の付着がみられます。クリアランスのためには、これらを安全かつ確実に取り除く必要があります。

「ふげん」では、この除染作業を円滑に行うため、平成26年度に自動除染装置を据え付け、その後、最適な除染性能を発揮するための機能調整や性能確認を行ってきました。

**ローラーコンベアで移動し、
除染、水洗い、水切りを自動で**

この自動除染装置は、「ウェットブラスト」と呼ばれる汎用技術を活用しています。水に金属粒子を均一に混ぜたもの（ブラスト混合水）を圧縮空気で僅かな放射性廃棄物が付着した解体物（除染対象物）に噴射し、金属粒子が対象物を削ったり、叩いたり、こすったりすることで表面に付着した汚れを取り除きます。

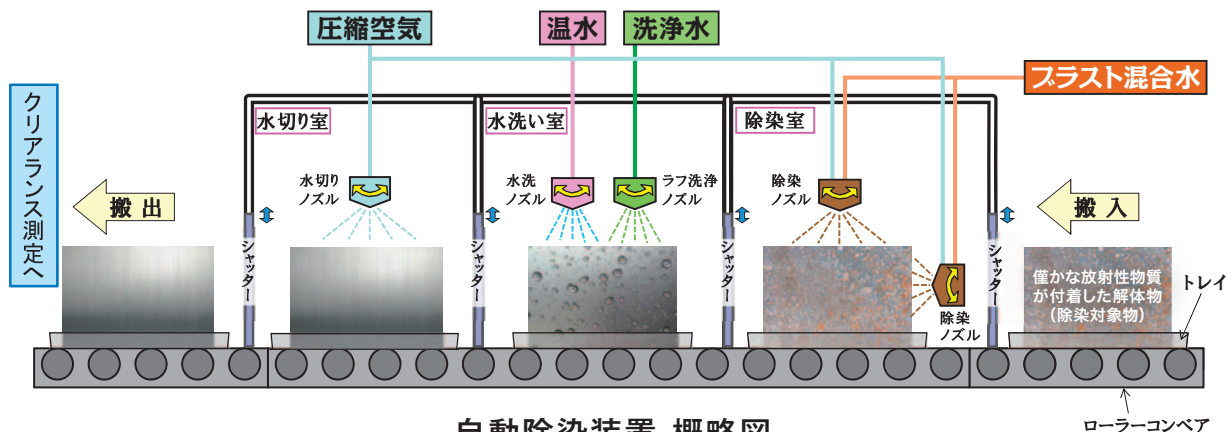


自動除染装置

本装置の特徴は、トレイに乗った除染対象物が、除染・水洗い・水切りの3つに区画された部屋をローラーコンベア上で自動的に移動します。そして、各部屋では、トレイが自動的に持ちあげられ回転しながら、機械的にスイングするノズルからブラスト混合水や洗浄水が広範囲に噴射され、能率的に除染・洗浄される仕組みになっています。また、ブラスト混合水は循環して使用しつつ、損耗した金属粒子のみをサイクロンによる遠心分離で廃棄するなど2次廃棄物の発生量低減や経済性にも配慮しています。

本装置の据え付けは、地元企業の協力を得て行いました。また、他の原子力発電所での廃止措置にも適用できるように機能や構造が工夫されています。

今後、除染作業のための手順書や要領書の整備、作業員の訓練等を経て、本格運用してまいります。



自動除染装置 概略図

※クリアランス制度：原子力発電所の解体などで発生する廃材等のうち、放射能濃度が極めて低いものは、法律に定められた手続き・確認を経ることにより、再利用、または普通の産業廃棄物として処分することができるとする制度。

夏休み中の自由研究を テーマにした授業を実施

～敦賀市の黒河小学校にて～

7月26日、福井県が実施している「夏休み理科実験応援プロジェクト」の一環として、原子力機構敦賀連携推進センター国際協力室は、敦賀市立黒河小学校にて夏休みの自由研究をテーマにした授業を実施しました。



自由研究のテーマの事例紹介



ペットボトルで製作した空気砲
に関心を寄せる児童たち

した。

「夏休み理科実験応援プロジェクト」とは、夏季休業中に自由研究等の理科観察・実験を支援し、子どもたちの「科学の芽」を育てることを目的に福井県が進めている事業です。敦賀連携推進センター国際協力室は、日頃より福井県内の小・中・高等学校に原子力・エネルギーに関する教育支援を行っており、当プロジェクトにも協力。授業を実施しま

した。授業は2回に分けて実施し、3・4年生39名、5・6年生22名が出席。電池の仕組みを学ぶ「果物電池」や、音の伝わり方の仕組みを学ぶ「エコーマイク」などを紹介しました。その後は、全員がペットボトルで空気砲を製作し、ペットボトルの長さや大きさの違いでどのような差が出るかを調べる研究の事例を体験しま

した。参加した児童たちは、製作した空気砲を使つて的当てを行なうなど、楽しい雰囲気の中で科学を体験しました。

実施後の児童のアンケートでは、「たくさん研究について知ることができてよかった」「今年の夏休みの自由研究はここで教わった実験を

してみたい」「理科は不思議なことがたくさんあることがわかりました」など、科学への高い関心が伺える回答が多数寄せられました。今後も敦賀連携推進センター国際協力室は、若い世代の理科や科学への夢実現につながる教育支援活動を積極的に行ってまいります。

韓国の研究者・技術者が 「ナトリウム取扱研修」を受講

6月20日から24日の5日間、韓国原子力研究院（KAERI）からの依頼を受け、「ナトリウム取扱研修」を実施しました。

KAERIからの依頼による研修は、平成24年度から毎年度実施し、今年度で5回目になります。

今回は、KAERIと韓国電力エンジニアリング&コンストラクション（KEPONE&C）の研究者・技術者、10名が受講されました。

研修では、基本的なナトリウムの物性値の測定実験をはじめ、ナトリウム漏えい・燃焼の観察、ナトリウムループの運転、さらには燃焼したナトリウムの消火等、ナトリウムの取扱い技術の参考となる内容について体験されました。

閉講式では、研修生から「ナトリウム取扱い研修に参加し、素晴らしい経験をさせていただきました。原

子力機構のみなさんのサポートのおかげで、講義、情報交換、観察、ループ運転、ナトリウム消火体験の全て



ナトリウム消火の研修

を通して、期待していた以上にたくさんさんのことを学ぶことができました。日本と韓国の二国間、原子力機構、KEPCO E&C、そしてKAERIで友好的な協力が継続できることを期待しています」との感想をいただき、原子力機構にとって有意義な研修となりました。



研修に参加した皆さま

《「夏フェスタ美浜」に出展》

8月6日、美浜町における夏の一大イベントである「夏フェスタ美浜」が美浜町総合運動公園（久々子湖畔）で開催され、原子力機構敦賀事業本部も出展参加しました。



多数の来場者で賑わう原子力機構ブース

「夏フェスタ美浜」はメインとなる打上げ花火の他、地元有志による和太鼓演奏等多数の企画が催され、大盛況となりました。

原子力機構のブースでは、パネル・パンフレット等を用いた事業紹介、来場者の顔写真を撮影した缶バッジ

の作成・配布を行いました。また、原子力機構事業に関するアンケートも実施し、貴重なご意見をたくさんいただきました。写真入り缶バッジは特にお子様や家族連れの方々に好評で、夕方から夜にかけてのイベントでしたが、原子力機構ブースには、多数の方々が来場されました。

これからもこのようなイベント出展を通じて地域の方々と直接ふれあい、ご意見をお伺いするとともに原子力機構の情報をお伝えできるよう、積極的に活動していきます。

第11回原子力機構報告会 （開催について）

原子力機構の研究開発成果の発表や、最新の事業状況を報告する「原子力機構報告会」を、左記のとおり開催いたします。

○日時…平成28年11月8日（火）
13時半～17時（予定）

○場所…有楽町朝日ホール
（東京都千代田区有楽町2-15-1）

ご意見箱

本誌に添付したアンケートへのご協力、ありがとうございます。お寄せいただいたご意見の一部をご紹介します。

● 市民が関心を持ち、地球の自然を大切に。安心できるように願いたい。（敦賀市・女性）

● 原子力発電所は日本にとって必要であり、全国にある原子力発電所が早く稼働することを祈ってやまない。（敦賀市・女性）

● 集中的に推し進めた4つの改善ポイントがよかった。（敦賀市 男性）

● 新しい職員のやる気を職場に活かし、安全な職場にし、安心して暮らせるように留意してください。（美浜町・男性）

● 機構の存続は日本のエネルギーを考える場合、重要である。もんじゅはフランスと同等に世界のトップを走っているが、ここで足踏みすることとは約30年～40年かけての研究、技術が泡となってしまふ。ぜひとも技術開発の研究を存続していただきたい。（敦賀市・男性）

● 本来自然を人類が破壊する事は禁止。ただ現状を直視すれば研究は必要です。きつと夢がかなうと信じ頑張ってください。（福井市・男性）

ご意見は内部で共有するとともに、今後の業務に活かしてまいります。



岳心流 つるが岳心会

漢詩から和歌、俳句、詩文、
歌謡曲まで多彩に吟詠

岳心流つるが岳心会は、約40年の歴史を持つ詩吟愛好家によるサークルです。
詩吟にはいくつかの流派があり、つるが岳心会は、その中の岳心流に属します。岳心流は歴史と伝統を持つ流派です。詩吟は一般的に漢詩の吟詠を指しますが、岳心流はこのほかに和歌、俳句、



平成27年10月11日に開催された定期吟詠発表会

では歌謡曲を取り入れた吟詠「歌謡吟詠」も人気があり、比較的自由なスタイルで詠うことができます。
会が発足したのは、昭和52年のこと。「きっかけは公民館で行われた詩吟の自主活動グループ講座です。3ヵ月限定の講座でしたが、講師の先生が熱心な方だったので、先生を

田耕雲斎の辞世の詩を吟詠する墓前祭など、発表の場もたくさんあります。
他県の会の発表会への参加や明治神宮への詩吟の奉納など、県を超えての活動も実施。来年10月には40周年記念大会も予定しています。他県の岳心会のメンバーも招いて約300名が参加する大規模な催しとなるため、今から準備を進めています。
今後の目標は、詩吟の魅力をもっと多くの人に伝えていくこと。瀬戸会長は「詩吟をはじめようになつて、人前で喋るのが苦でなくなりました。私は下戸なこともあり、宴席での隠し芸にはいつも悩まされていましたが、詩

和歌や俳句を詠って健康づくりにも

島崎藤村・北原白秋・石川啄木などの新体詩も吟詠するのが特色です。独特の節やメロディをつけて詠うことで、漢詩や和歌が文字で詠むのとはひと味違った趣を感じさせてくれます。最近



会長 瀬戸 款心さん

慕った有志が集まり、会を結成しました」と話すのは、つるが岳心会の会長を務める瀬戸款心さん。発足当時は約50名でしたが、現在は約120名のメンバーが名を連ねています。

40周年を記念した大会を
来年10月に開催予定

つるが岳心会では、年間を通じてさまざまな行事を開催しています。年はじめの初吟会、春と夏にはグループ交流発表会、秋には毎年恒例の定期発表会、市民文化祭参加、一年の詠い納めの納吟会、敦賀ゆかりの大谷吉継、武

吟を覚えてからは親族の結婚披露宴で披露するなど、自ら人前に立つことも増えました」と周囲との交流が深まったと話します。さらに「吟詠は腹式呼吸で発声するので、健康づくりにも役立ちます。人はそれぞれ声の高さが違いますが、音を合わせながら一つの詩を詠うのも一体感が感じられて面白いですね」とも。詩吟の醍醐味を生き生きと話す瀬戸会長の笑顔が印象的でした。



ステージで声を合わせる合同練習会

〈本件に関するお問い合わせ先〉
●岳心流つるが岳心会
TEL(0770)23-6563