

つるかの四季



建設中の北陸新幹線
敦賀市吉河からの眺望

No. 128 
原子力機構

ふげん REPORT	P2
もんじゅ REPORT	P4
つるそうけん NEWS	P5
つるほんだより	P6
ふるさと紀行 ～氣比神宮旧本殿内の桃太郎像 (敦賀市)～	P8



廃止措置完遂に向けて

「ふげん」は2033年度廃止措置完了という大きな目標を掲げており、廃止措置作業は、2018年度から廃止措置計画の第2段階である「原子炉周辺設備解体撤去作業」が本格的に進められています。廃止措置完遂に向け、ふげん各課の職員に意気込みや廃止措置への思いについて語っていただきました。

皆さんは、「ふげん」でどのような業務を担っているのでしょうか？



設備保全課
中山 保 副主幹
(敦賀市出身)

中山 私は設備保全課で廃止措置に必要な設備の品質保証を担当しています。

藤原 施設管理課で廃棄物管理のチームリーダーを務めています。

廃止措置作業等で発生する廃棄物の管理及び放射性廃棄物処理設備の運転管理などを担当しています。

岩井 技術実証課で原子炉本体の解体手順の検討や放射性物質による汚染状況の調査及び評価などを行う業務を担っています。

香田 計画管理課の技術調整チームで2033年度までの廃止措置計画の管理などを担当しています。「ふげん」だけでなく廃止措置実証本部との調整を行うほか、若手職員への知識の伝承などを目的とした知識マネジメントの構築も担当しています。

中村 施設保安課で核物質防護管理を担当し、「ふげん」への出入り管理や核セキュリティ関係の情報管理を行っています。

奥澤 安全管理課で現場の放射線管理や作業する人の被ばく管理、放射線計測器の管理を担当しています。

角本 品質保証課で品質保証のとりまとめを行なっています。国の新検査制度の下で定期事業者検査を担う独立検査チームの一員でもあります。

江原 私は管理課で来客対応や車両管理、文書管理を担当しています。所員の皆さんが働きやすい職場をつくることも、地元の皆様との共生の役割を担っています。

「廃止措置に向けての役割は？」

藤原 廃棄物管理は、廃止措置期間中に発生する廃棄物や解体撤去物などを法令等に基づき安全に処理・処分していくという位置づけです。特に、施設内に保管している期間はルールに基づく適切な管理を行い、円滑な廃止措置に努めています。

岩井 廃止措置の重要な業務となる施設の解体を担当しています。2022年度までに原子炉の周辺を解体し、その後、原子炉本体を解体していきますが、これらを安全かつ合理的に、工期を守りながら行っていくことが、技術実証課の役割です。



品質保証課
角本 裕明 主査
(敦賀市出身)

香田 原子力発電所の廃止措置はまだ未知の要素も多く、2033年度までの廃止措置の工程や、仕事の流れを把握し、各課の担当者と話し合いながら、その都度課題を解決していくことが重要な役割だと考えています。

角本 稼働している設備の性能に問題がないかを他の部署とは独立した立場で検査しています。原子力施設の安全を高め、品質を維持していくための目標を掲げて各課に展開し、とりまとめしていくことが私たちの役割です。

「これまで行ってきた仕事で一番苦労したことは？」



施設管理課
藤原 航 主査
(美浜町出身)

藤原 放射性廃棄物が発生するごとに帳票を作成し細かく記録を残さなければなりません。固体廃棄物貯蔵庫には多くの廃棄物がありますので、その帳票管理は大変です。

岩井 解体する原子炉内部の汚染状況をサンプリング調査しましたが、「ふげん」は一般の軽水炉とは違い独特の炉型であるため、どのような装置で行うかなどの検討に苦労しました。もう一つはこれからの話になりますが、2023年度から計画している原子炉本体の解体業務についてです。作業が進



技術実証課 副主幹
岩井 紘基 (岐阜県八百津町出身)

むにつれ、解体場所の放射線量が高くなる想定されるため、被ばく低減等の観点から遠隔解体や水中での解体を行うこととなります。これらの装置設計や解体手順の詳細化に向けていろいろな検討課題に直面し、苦勞するだろうなと思っています。

香田 私は「ふげん」が運転を停止して廃止措置に移行した後に入社しており、系統をすべて把握するために、図面の見方などで苦勞しました。予算管理においても、設備を知らないという適切に計画・管理ができないことから、日々勉強しながら取り組んでいます。

奥澤 安全管理課は、放射線管理の観点から作業計画書の内容を確認し、作業内容によっては作業を止めたり、計画の見直しを依頼することがあります。嫌われ役になってしまっています。放射線管理上の安全を担保するためには、大事な部署であると思いません。

地域の皆さまに伝えたい「これは」とアピールしたいことは？

中村 「ふげん」が運転していた頃から、いろいろな課題に一致団結して対応していく風土があり、「ふげん魂」

と呼ばれて大事にされています。これは、先輩たちから受け継がれ、今も伝承されています。一つの目標に向かってみんなが団結できる結束力を誇りに思っています。



施設保安課 副主幹
中村 信二 (敦賀市出身)

中山 施設の保全やメンテナンスについては、コスト意識を持って取り組んでいます。たとえば廃止措置の進捗に合わせて大きなボイラーを小型のタイプに置き換えてコストダウンを図るなど、できることから実行しています。

藤原 「クリアランス制度」とは、自然放射線と比べて極めて放射性濃度が低い解体金属等を、法令に基づき国の確認を受け、普通の産業廃棄物と同じように再利用や処分ができる制度です。クリアランス対象物を一般の方々に見ていただけるような取り組みも進めており、ご覧いただきたいと思っています。

香田 「ふげん」でも少しずつですが、クリアランス検査に合格した解体物が出ていますので県民・市民の方々に少しでもご理解いただけるよう広報活動においても努力することが大事であると思っています。

岩井 「ふげん」では技術開発をしながら解体を進めています。これから廃



計画管理課 主査
香田 有哉 (岐阜県揖斐川町出身)

止措置を進めるプラントにおいて解体技術を活用できるのではないかと思っています。原子炉解体への適用が世界初となるレーザー切断工法もその一つで、実証しながら他のプラントや一般産業でも使える技術にしていきたいです。解体がここまで進んでいる原子力発電施設は国内で他にはないので、廃止措置のフロントランナーとして先駆的にいろんな解体方法を試していきたいと思っています。

江原 地域共生の一環として、「ふげん」の一般見学の対応もしています。今は新型コロナウイルス感染症防止の観点で受入れを中断していますが、再開できる状況になれば、「ふげん」の現状を知っていただけるようご案内いたします。

岩井 敦賀市木崎地区にある敦賀総合研究開発センターでは、MR（複合現実）現実の世界と仮想の世界をITの活用で融合させる技術で「ふげん」



管理課 主査
江原 緑 (敦賀市出身)

の中を見ることができると、そちらもぜひ活用いただきたくです。
2033年度廃止措置完了という大きな目標に向けての思いは？

藤原 廃棄物管理をしっかりと行うために勉強を重ね、廃棄物に関することは全て答えられるようになることが目標です。

岩井 原子炉本体の解体を私が主体となって確実に完遂させることを目標に取り組んでいます。

奥澤 自分の仕事を緩めることは、放射線管理の緩みにつながるため、作業員の方には迷惑に思われることもあると思いますが、そこは折れない心を持って徹底していきたいです。



安全管理課 主査
奥澤 和宏 (美浜町出身)

角本 検査のボリュームが増え、複雑になった業務を効率的に進めながら品質を高めていくか。その点を今後とも探求していきたいです。

中村 自分の業務をしっかりとやっていくことで、廃止措置が進んでいくと思っています。「初志貫徹」の心で進めていきたいですね。



「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

安全・確実な維持管理のために

1次主冷却系点検におけるナトリウム抜取・充填操作

4人のチームでダブルチェック

「もんじゅ」の廃止措置作業の第1段階では、燃料体取出し作業期間中、原子炉内に燃料体があることから、原子炉を冷却する1次主冷却系3系統のうち1系統のみを低速運転し、ナトリウムを循環させています。

1次主冷却系の点検時には、ナトリウムが循環している配管のある部屋に作業員が立ち入るため、点検開始前に配管内を流れるナトリウム（約78トン）を抜き取らなくてはなりません。抜取作業は高低差による圧力の違いにより液体を流させせる仕組みを用い、2日間かけて配管内のナトリウムをすべて受入タンク（写真①）に回収します。

また、点検終了後は、回収したナトリウムを電磁ポンプ（写真②）によりくみ上げ、再び2日間かけて受入タンクから配管内へ充填する作業を行います。

この抜取・充填

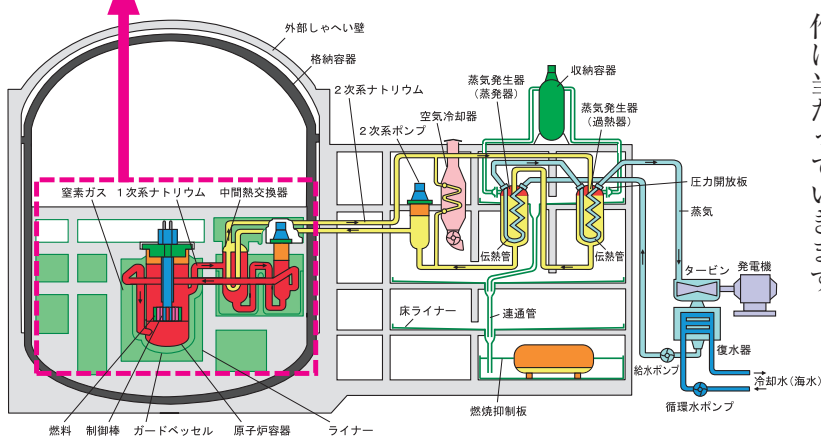
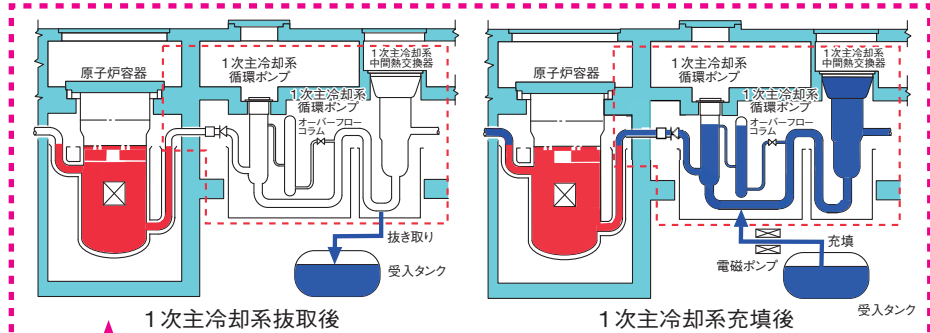


図1 高速増殖原型炉もんじゅ概略系統図

作業は4人のチームで機器の運転操作を行います。作業にあたっては、配管の中を流れるナトリウムを直接見ることとはできないため、バルブ類の操作は計器類が示すナトリウムの液位（液体の位置）などの数値を監視しながら、操作員同士の手順のダブルチェックや指差呼称（写真③）を徹底し、見えないナトリウムを安全に確実に取り扱っています。また日頃からチーム内のコミュニケーションの充実を図り、設備機器類の運転操作に努めています。

今後も、「もんじゅ」の安全・確実な維持管理に向けて運転操作に当たってまいります。

この研究に携わっている機構職員

小林 秀治

敦賀廃止措置実証部門
 高速増殖原型炉もんじゅ
 廃止措置部 施設管理課



2016年入社後、「もんじゅ」の運転管理業務を経て、現在は、設備点検の仕事に従事しております。

「もんじゅ」内の設備機器類の巡視点検では、故障の早期発見に努め、定期的な運転により設備に異常がないことを確認しています。さらに、設備点検ではヒューマンエラーの防止に努めています。今後も、「もんじゅ」の廃止措置に貢献できるよう運転操作に当たってまいります。



写真① 受入タンク



写真② 電磁ポンプ



写真③ 指差呼称

スマデコを活用した 廃止措置工事参入の支援 ～ 解体技術研修の実施について～

地元企業の技術力向上に向けて 研修を実施

敦賀総合研究開発センターでは、地域企業の技術力向上に寄与するため「ふくいスマートデコミッションング技術実証拠点」（以下「スマデコ」）を2018年6月から運用しています。2020年10月末までに県内外企業の利用数は45件、施設見学者数は1000名を超えています。さらに、「地域企業が廃止措置や解体工事について理解を深めることが必要」との声に応え、2019年度から「解体技術研修」を実施しています。

この研修は、スマデコを活用した機構独自の取組みとして敦賀商工会議所との連携・協力のもと実施しており、2020年度に始動した福井県の「嶺南Eコースト計画」の施策にも協力するものです。



写真① 解体訓練の様子(プラズマ切断)



写真② 解体訓練の様子(バンドソー切断)

2020年8月に実施した研修では、新型コロナウイルス感染症防止対策を講じた上で、「ふげん」の廃止措置において直接参入経験のない敦賀市内の企業4社6名の方々にご参加いただき、解体工事参入に必要な知見・経験を習得できる講義や「ふげん」の実機部材を用いた解体訓練、複合現実感(MR)システムを活用した「ふげん」の工事計画・方法に関する実習を行いました。

講義では、廃止措置の概要(安全対策、作業手続等)や解体の基礎(解体手順・要領、見積書作成、安全具取扱い等)を学び、解体訓練では、「ふげん」の敷地内の保全区域^{*}から撤去したステンレス鋼タンクをスマデコに搬入し、現場を模擬した作業場の中でプラズマ溶断装置やバンドソー等を使った切断体験(写真①②)を行いました。

また、MRシステムの活用実習(写真③)では、3Dレーザ計測器で取得した実寸大の設備映像を用いて「ふげん」の工事予定箇所^{*}の工事方法等の解説から、作業手順や安全対策のポイント等を確認し



写真③ 複合現実感MRシステムを用いた工事予定箇所の確認の様子

すべての研修の終了後には、受講者が廃止措置の基礎知識や解体作業の経験を有することを示す「研修修了証」を交付しました。

参加した企業からは、「プラズマ切断は知ってはいたが、体験するのは初めてだったので大変勉強になった」「今後の仕事にも役立ちそう」との感想をいただきました。

今後も、スマデコを広く活用していただくため、さらなる地域企業の技術力向上に向け関係機関と連携を図りながら研修を継続してまいります。

(*)「保全区域」は放射線の管理は必要としない区域(管理区域以外)

つるそうけんホームページ

つるそうけんの研究開発成果、事業活動の様子を動画でもご紹介しています。今回の「解体技術研修」の様子もご覧頂けます。



日本原子力学会で「もんじゅ」 廃止措置作業の現況を講演

2020年8月26日(水)、日本原子力学会バックエンド部会夏期セミナーがオンラインで開催され、原子力機構は「もんじゅ」廃止措置作業(図1)の現況について講演しました。

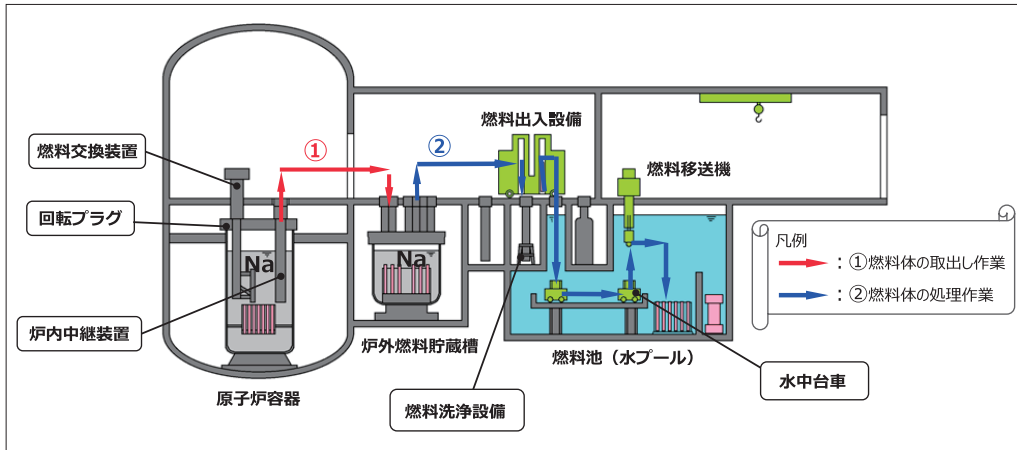


図1 燃料体取出し(燃料体の取出し作業及び燃料体の処理作業)の概要



拡大図

写真① グリッパ(本体A)



写真② Na化合物が付着したグリッパ外観

日本原子力学会は日本で唯一の原子力の総合的な学会で、原子力だけでなく環境、社会・行政などの様々な分野の専門家の方々が参加されています。そのバックエンド部会は、原子力施設の廃止措置作業などに関連する分野の研究や安全などを扱う部会です。同部会で毎年実施されている夏期セミナーでは、全国の廃止措置作業で発生する廃棄物の処理の課題や原子力全般に関する課題等について議論されています。

今回の講演では、主に2018年度に行った「もんじゅ」の燃料体の処理作業で経験した不具合の原因と対策について説明しました。

代表的な不具合として演題としたのは、燃料出入機グリッパ(本体A)^{※1}(写真①)の駆動に対する抵抗力増大についてです。主な原因は、ナトリウムの中に貯蔵している燃料体を燃料洗浄設備に移動する際、前回の洗浄作業で発生した湿分が燃料洗浄設備内に残留し、湿分とグリッパに付着したナトリウムが化学反応して化合物^{※2}(写真②)となったことです。これがグリッパの隙間に蓄積して抵抗となったため、動きが鈍くなりました。

この不具合を改善するために、燃料体受入前に燃料洗浄設備内を十分に除湿するためのヒータの追加設置や、乾燥ガスの入換え回数増加などの対策を施したことを報告しました。

今後も得られた成果をこれらの学会等を通じて広く発信してまいります。

※1 モーター等で駆動する爪などにより燃料体を掴む機器。
※2 化学反応してできる物質。

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した。お寄せいただいたご意見の一部をご紹介します。

●「もんじゅ」「ふげん」が実用化されなくなったことは、何としても残念。
(敦賀市 男性 91歳)

●ふるさと紀行で紹介された「エール」を私も観ています。古関さんの曲が敦賀まつりで使われていることを知り、知識が増えました。
(敦賀市 女性 13歳)

●もんじゅの後の建設予定の内容を市民に分かりやすく記事にしてほしい。
(敦賀市 男性 67歳)

●ふるさと紀行でまだ知られていない情報をくまなく探していただきたい。期待しています。
(美浜町 男性 90歳)

●人材教育を経済の上下でやめないよう、毎年コンスタントに続けてもらうことが大切。
(福井市 女性 57歳)

●原子力の温故知新の概要・原子力エネルギーの現活用と近未来の活用の可能項目をシリーズ的にお願いしたい。
(群馬県 男性 71歳)

●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。

日本原子力研究開発機構 敦賀事業本部
TEL 0770 (23) 3021

地域共生 活動



▲ルールの説明を
聞く児童の皆さん

原子力機構「あっぷるオリジナルかるた」で 「ジャンボかるた大会」を実施しました

原子力機構敦賀事業本部では、地域の皆様に機構の業務内容を分かりやすくご説明することを目的に、敦賀地区に勤務する女性職員5名で構成する広報チーム「あっぷる」が活動しています。今年度は、「あっぷるオリジナルかるた」を活用し、放課後児童クラブでジャンボかるた大会を実施しました。



▲かるたの解説を
する「あっぷる」

かるたを通じて 若年層への理解促進を

「あっぷるオリジナルかるた」は、原子力やエネルギーについて分かりやすく楽しみながら勉強していただくため、昨年度に作成したものです。今年度はこのかるたを活用して、夏休み期間中に敦賀市内の放課後児童クラブへ伺い、「ジャンボかるた大会」を実施しました。

開催にあたっては、新型コロナウイルス感染症対策を講じ、3密を避けるためルールにもひと工夫を加えました。新たなルールは「1人ずつ決められた場所からスタートし、読み上げたかるた札を取りに行ってゴールまで進む」というもので、スタートからゴールまでの時間を測定して、チームごとの速さを競い合う形です。1人ずつ行うことで密を避けつつ、チーム対抗戦にして仲間を応援しながら楽しめるよう工夫しました。今までのかるたのルールとは違う、新たな試みとなりましたが、競技中は児童の皆さんからの声援がたくさん聞こえ、予定していた競技が終了した後も「もう1回したい!」という嬉しい声を聞くことができました。

競技の合間には、オリジナルかるたの内容をご紹介させていただきました。難しい言葉はなるべく使わず、少しでも興味を持ってもらえるよう分かりやすい説明を心掛けました。児童の

皆さんは真剣に耳を傾けてくれ、休憩中にはかるたに描かれている絵や言葉についての質問も。そこから「あっぷる」と児童の皆さんとの間にコミュニケーションが生まれ、非常に有意義なひとときとなりました。

参加された児童の皆さんから後日「お礼のお手紙」が届きました。そこには、「またかるたをしたい」「原子力のことを学べた」といった感想が書かれており、大変嬉しく思いました。

コロナ禍が続いている状況ではありますが、今後もこのオリジナルかるたを活用した若年層への理解促進活動を継続的に進めていきたいと考えています。

「あっぷる」は、今後も地域の皆さまのご要望に応じて、機構の敦賀地区の状況に関するご説明を実施してまいります。



このたび、このジャンボかるたの通常サイズ版を作成しました。こちらから今後のかるた大会で活用していきます。

お問い合わせ先

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
敦賀事業本部 地域共生課
広報チーム「あっぷる」事務局

〒914-8585 福井県敦賀市木崎65-20
TEL.0770-21-5026 FAX.0770-21-2045
<https://www.jaea.go.jp/04/xturuga/chiiki/apple.html>

敦賀の桃太郎伝説

日本殿に施された
桃太郎の彫像

日本昔話でおなじみの桃太郎。実は、敦賀ともゆかりがあることをご存知でしょうか。

敦賀と桃太郎の関わりを示すのが、慶長19年（1614）に造営された氣比神宮の旧本殿です。虹梁の一部に真つ二つに割れた桃の実の中に立つ桃太郎と思しき人物の彫像があったことから、氣比神宮を桃太郎ゆかりの地とする説が唱えられるようになったのです。



古い写真に残る旧本殿の桃太郎像。桃の実の中に扇を持つ着物姿の桃太郎が立っているのが確認できます。

「氣比神宮と桃太郎との関係は明らかではありませぬ。しかし、古来より桃の実には魔除の意味を持ち、日本神話の中でも桃の霊力が用いられてきました。神宮本殿建築の彫刻にも同様の意味や願いが込められ、社殿を災いから護るために用いられたのではないかと推測されます」と話すのは、氣比神宮の桑原宏明宮司。旧本殿は昭和20年に焼失しているため、桃太郎像自体も古い写真でしか確認できず、その起源は謎に包まれていると話します。

最古の桃太郎像として
貴重な作品



桃太郎をモチーフにした銅板プレート。官幣大社の記念品で昭和20年以前に作られたものと思われる。

かではありませぬ。しかし、古来より桃の実には魔除の意味を持ち、日本神話の中でも桃の霊力が用いられてきました。神宮本殿建築の彫刻にも同様の意味や願いが込められ、社殿を災いから護るために用いられたのではないかと推測されます」と話すのは、氣比神宮の桑原宏明宮司。旧本殿は昭和20年に焼失しているため、桃太郎像自体も古い写真でしか確認できず、その起源は謎に包まれていると話します。

桃太郎の物語の原型が成立したのは室町時代末期から江戸時代初期頃で、国内に広まったのは江戸時代中期ごろと言われています。そのことから、氣比神宮の桃太郎像は比較的早い時代の作品と考えることができ、桃太郎の起源を語る上でも貴重な資料とされています。

郷土人形として親しまれる

「氣比神宮の桃太郎像は、生まれたての赤子ではなく、扇を手に、着物姿で天衣をまとっているのが特徴です」



この桃太郎像は、郷土人形としても親しまれています。

と桑原宮司。旧本殿の彫像のみならず、同様の姿をした桃太郎をモチーフとした銅板プレートも残されており、昔からその存在が親しまれていたことが伺えます。

また、敦賀の桃太郎は郷土人形としても珍重されてきました。戦後間もない頃から本殿の彫刻をモチーフとした桃太郎像が作られるようになり、除災、魔除けのお守りとされるとともに、その愛らしい姿は郷土玩具として親しまれ、地域に根付いています。

多くの謎に包まれながら、現在に伝承されてきた敦賀の桃太郎。その発祥や不思議な縁について、いろいろな想像をめぐらせてみるのも一興です。



桃太郎像があった氣比神宮の旧本殿は、慶長19年に福井藩主結城秀康が造営。国宝の指定を受けていましたが戦火で焼失し、現在の主要社殿は戦後に再建。奇跡的に戦禍を逃れた大鳥居は3年前に30年に一度の修繕を終え、美しい佇まいを見せています。