



いわき平ロータリークラブ週報

創立 1953.6.18

承認 1953.6.29

<http://iwakitaira-rc.jp/>

■事務局／福島県いわき市平字白銀町 4-13 不二屋第二ビル2F

(0246) 25-3000

■例会場／いわきワシントンホテル椿山荘

(0246) 35-3000

■例会日／毎週木曜日 p.m.12:30 ~ 13:30

会長：野沢 達也 幹事：鈴木 雄大 発行：会報・広報委員会

第 3272 例会（9号） 2022 年 9 月 8 日（木）晴

外部卓話 SPEECH

福島第一原子力発電所における廃炉・汚染水・処理水対策の現状について



福島第一廃炉推進カンパニー 副所長

岡崎 誠 様

福島第一原子力発電所の廃炉事業には、使用済燃料やデブリの取り出し、廃棄物対策など、様々な側面がありますが、本日は、汚染水対策とALPS処理水、正式には「多核種除去設備等処理水」と申しますが、このALPS処理水対策の現状について、ご説明させていただきます。

まずは、「トリチウムについて」ご説明します。福島第一原子力発電所のタンク群にたまり続けるALPS処理水の中には、浄化設備で取り除くことができない「トリチウム」という放射性物質があります。「水素」の仲間、中性子の数が2つ多いもの。それがトリチウム（三重水素）です。トリチウムの多くは他の水素と同じように酸素と結びつき、「水」のかたちで存在しています。トリチウムは、身のまわりにも広く存在しています。宇宙から降り注ぐ宇宙線により日々あらたに生成され、雨水や河川、水道水の中にも1リットルあたり0.1～1ベクレルのトリチウムが含まれています。また、国内外の原子力施設でも放射線により生成されています。トリチウムは、普通の水素より中性子が2つ多く、原子核が不安定なため、中性子のひとつが電子を放出し、陽子へと変化して、その結果ヘリウムになります。このとき放出される電子が、放射線の一種であるベータ線です。このベータ線は、空気中を5mm程しか進むことができない弱いエネルギーの放射線です。トリチウムは、他の放射性物質と比べて人体への影響は低いと言われています。放射線のエネルギーが弱く、皮膚を通ることができないため、外部被ばくによる影響はほとんどありません。また、内部被ばくにおいても、トリチウムは水と同じように体外へ排出されるため、体内で蓄積・濃縮されないことが確認されています。ここでも「トリチウム」のご説明です。お手元に配布した別刷りの「トリチウムについて」は、後ほど、ご覧いただければと思います。

次に、「汚染水対策・処理水対策」についてご説明します。「汚染水」とは、福島第一原子力発電所の事故により発生している、高濃度の放射性物質を含んだ水のことです。溶けて固まった燃料デブリを冷やすための水が、燃料デブリに触れ放射性物質を含んだ「汚染水」となります。さらに、地下水や雨水が原子炉建屋・タービン建屋といった建物の中に入り込み、汚染水と混ざり合うことで、新たな汚染水が発生します。「処理水」とは、この「汚染水」を、複数の設備で放射性物質の濃度を低減する浄化処理を行い、リスク低減を行った上で、敷地内のタンクに保管している水のことです。

- 燃料デブリは、現在にも崩壊熱を出しているため、水を使って冷却しています。燃料デブリに崩壊した水は、高濃度の汚染水となって建屋の地下に溜まります。
- 建屋の地下に溜まった汚染水は、セシウム吸着装置を使って、人体に悪い影響を及ぼす可能性があるセシウムやストロンチウムを取り除き、淡水化装置にかけ注水タンクに戻します。
- 一連のサイクルを「循環注水冷却」と呼んでいます。
- 問題は、地下水や雨水が建屋内に流入して、循環注水冷却には必要のない汚染水が増えることです。
- 循環注水冷却に必要な余剰の水については、淡水化装置にかけた後、高台に設置したタンクへ運ばれ多核種除去設備、通称ALPSで浄化します。62の放射性物質の濃度を低減させることができますが、唯一トリチウムは取り除くことができません。
- したがって、ALPSで処理した水は構内に設置したタンクに貯め続けています。現在構内には、ALPS処理前のストロンチウム処理水とALPS等処理水を合わせた「131万」の水がタンクに貯蔵されており、このALPS等処理水をどのように最終処分していくのが大きな課題となっているわけです。

汚染水対策の3つの基本方針です。汚染水は山側から海側に流れている地

下水や破損した建屋から入る雨水などが、建屋に流れ込み、建屋の放射性物質を含む水と混ざることなどで増加します。このため、次の3つの基本方針にそって、重層的な汚染水対策を進めています。

○一つ目は汚染水を「取り除く」です。主な取り組みとしては多核種除去設備（ALPS）により汚染水を浄化します。

○二つ目は汚染水を「近づけない」です。主な取り組みとしては

・1～4号機に流れ込む手前で地下水をくみ上げる井戸＝地下水バイパス

・1～4号機建屋近傍から地下水をくみ上げる井戸＝サブドレン

・さらには、1～4号機建屋周辺の土を凍らせた壁で地下水を抑制しています。これを陸側遮水壁と呼んでいます。

○三つ目は汚染水を「漏らさない」です。主な取り組みとしては、汚染水を浄化した水をタンクでしっかり保管すること、また1～4号機の海側に鋼鉄の壁を設置することで、汚染の可能性がある地下水が海洋に流出しないようにしています。これを海側遮水壁と呼んでいます。

このような重層的な汚染水対策により、事故直後は1日当たり400t～500tの地下水が建物に流入していましたが、2021年度は1日あたり約130tまで抑制することができています。

ここで、汚染水を浄化する装置についてご説明します。セシウム吸着装置は、建屋の地下に溜まった汚染水を、キュリオン、サリー、サリーIIという浄化装置を使って、人体に悪い影響を及ぼす可能性があるセシウムやストロンチウムという放射性物質を取り除きます。

多核種除去設備（ALPS）は、汚染水に含まれる放射性物質が人や環境に与えるリスクを低減するために、薬液による沈殿処理や吸着材による吸着など、化学的・物理的性質を利用した処理方法で、トリチウムを除く62種類の放射性物質を国の安全基準を満たすまで取り除くことができるように設計した設備です。取り除く性能はストロンチウムの場合で例えると、墨汁で満たしたブルーを、墨汁が小さじ半分程度になるまで墨成分を取り除くような性能です。ALPSは、汚染水に含まれる62種類の放射性物質を環境へ放出する場合の国の基準以下の濃度に低減する浄化能力を持っていますが、過去の汚染水処理の経緯の中で、処理量を優先したり、設備の不具合が発生した時期があったため、環境へ放出する基準を満たしていない（告示濃度比総和1以上の水）「処理途上水」と呼ぶ水が、約7割存在しています。この処理途上水については、トリチウム以外の核種の告示濃度比総和が1未満になるまで、再浄化処理（二次処理）を行います。汚染水については1日当たりの発生量が減ったとは申しませんが、依然として増え続けているのが現状です。

しかし、発電所の敷地には限界があるのも事実です。当社は2020年12月、敷地内に計画通り137万m³分までタンクを増設しました。一方で現在、タンクに貯蔵されている量は約131万m³であり、このままのペースで行きますと、2023年夏～秋頃には満杯となる状況です。今後、使用済燃料や燃料デブリの一時保管施設等、廃炉を進めるための様々な施設を建設するための用地を確保していく必要があり、タンク用の用地をこれ以上確保することは大変難しい状況です。

続きまして、ALPS処理水の取扱いについてご説明させていただきます。ALPS処理水の取扱いに関しては、昨年（2021年）4月に関係閣僚等会議で決定された政府の基本方針を踏まえ、関係者の皆さまのご意見を伺いしながら、希釈放出設備および関連施設の設計や運用等について検討を進め、昨年12月、原子力規制委員会に「実施計画変更認可申請」を提出させていただきました。その後、原子力規制委員会の審査会合（計13回）や、福島県の廃炉安全監視協議会や技術検討会等の中で、設計や運用等の安全性をご確認いただいた中で、今年（2022年）の7月22日に、原子力規制委員会から「実施計画変更の認可」をいただき、また、8月2日には、福島県、大熊町および双葉町から「事前了解」をいただきました。この事前了解をいただいたことで、処理水希釈放出設備等の工事については、安全を最優先に、8月4日から開始させていただいております。

当社対応の骨子（概要）をご説明すると

- ①放出する水が安全であることを確実にすること
- ②第三者による評価等により透明性・客観性を確保し、モニタリングを拡充・強化すること
- ③タンクからの漏えいを防止すること
- ④丁寧で分かりやすい情報の発信を行い、風評抑制に全力で取り組むこと
- ⑤これらの対策を講じた上でもなお、風評被害が生じた場合は迅速かつ適切に賠償することをお約束しています。



2022～2023年度国際ロータリーのテーマ

「イマジン ロータリー」

IMAGINE ROTARY

「出席はロータリアンの3大義務の1つです」

ALPS処理水に含まれるトリチウム、62核種、炭素14を希釈放出前に測定(第三者機関による測定を含む)し、62核種及び炭素14が、環境への放出に関する規制基準値を確実に下回るまで浄化されていることを確認します。海水希釈後のトリチウム濃度が1,500ベクレル/リットル未満となるよう、100倍以上の海水で十分に希釈します。なお、年間トリチウム放出量は22兆ベクレルを下回る水準とします。

当面の間は海洋放出前の混合・希釈の状況を放水立坑を活用して直接確認した後、放出を開始します。なお、トリチウム濃度1,500ベクレル/リットルは、環境放出の基準である告示濃度限度(6万ベクレル/リットル)の40分の1であり、WHO飲料水基準(1万ベクレル/リットル)の7分の1程度になります。取水設備については港湾内の放射性物質の影響を避けるため、港湾外からの取水とします。放水設備については、放出した水が取水した海水に再循環することを抑制するため海底トンネル(約1km)を経由して放出します。希釈用の海水ポンプが停止した場合は、緊急遮断弁を速やかに閉じて放出を停止します。また海域モニタリングで異常値が確認された場合も、一旦放出を停止します。

港湾の取水設備と放水設備の概要です。希釈用の海水については、港湾内の海水ではなく、港湾外の海水を取水するため、北防波堤の一部を改造して港湾外の海水を取水できるようにするとともに、仕切堤で港湾内と分離することで、港湾内の海水が希釈用の海水と混合しないようにします。放水については、海底トンネルにより沿岸から「約1km」離れた場所からの放水とすることにより、希釈用海水として再度取水されにくい設計としています。放水設備は放水立坑内の隔壁を越流した水を、放水立坑の下流水槽を海面との水頭差により、約1km離れた放水口まで移送し放水します。

海底トンネルの施工については、施行実績が多数あり、確実な施工によりトラブルの発生の可能性が少ないシールドマシンを利用したシールド工法を採用しています。

本体工事は、2022年8月4日に開始し、2023年春頃の設備設置を目指し、安全最優先で進めてまいります。他方、各工程には気象や海象条件等の変動要因(不確実性)があることから、設備設置は、夏頃となる可能性があります。

海洋拡散シミュレーションについてご説明します。当社は、処理水の拡散状況を海洋拡散シミュレーションにより評価いたしました。シミュレーション

ンでは、2014年と2019年の気象・海象データを使って評価した結果、海水に含まれるトリチウム濃度0.1～1ベクレル/リットル、の範囲が左の図のようになります。これは、WHO飲料水ガイドライン10,000ベクレル/リットルの10万分の1～1万分の1になります。

また、これより濃度が高くなると評価された範囲は、発電所周辺の2～3kmの範囲でトリチウム濃度は1～2ベクレル/リットル、の範囲となります。こちらもWHO飲料水ガイドラインに対して十分低い濃度となります。

海洋生物の飼育試験です。社会の皆さまから、ALPS処理水での海洋生物飼育については、多くのご意見をいただき、今年(2022年)の3月から発電所近海の海水(通常海水)でのヒラメの飼育練習をはじめており、7月からはアワビの飼育練習にも取り組んでいます。トリチウム等の生物に対する影響については、これまでの科学的知見等からその安全性は確認できていると認識しておりますが、今回の飼育試験では、実際に、ALPS処理水を含む海水環境において、海洋生物を飼育することで、ALPS処理水の処分に係る理解の醸成、風評影響の抑制につなげていければと考えております。今後、発電所の放射線管理対象区域内に飼育場所を移し、「海水」と実際に「海水で希釈したALPS処理水」での飼育に取り組む予定です。実際の飼育練習の様子はツイッターでも発信(平日毎日)していますので、是非、フォローしていただきたいと思ひます。

以上、ご説明してきたとおり、ALPS処理水の処分開始に向けた準備は進めておりますが、現在の技術では除去することができないトリチウム分離技術についても、実用可能なものがないかについて継続して調査しております。「ナインシグマ・ホールディングス」という第三者機関を窓口にご提案いただき、まずナインシグマ社にて確認・評価し、その結果、実用可能な技術であることを当社が確認できたものについて、具体的な設計の検討や技術の実証試験などを行ってまいります。トリチウム分離技術は、これまで(2022.9.1公表分まで)に、国内外から110件の提案があり、そのうち13件が二次評価を通過しています。いずれも現時点で直ちに実用化できる段階にあるものはありませんが、ALPS処理水等からトリチウムを実用的に分離するために求める必須要件を将来的に満たしうる可能性があるものと判断されたものです。これらの提案については、当社として引き続き、評価してまいります。ここまで、ALPS 処理水の取扱いに関する現状について、ご説明させていただきました。

司会：鈴木雄大幹事

[点鐘・ロータリーソング(我らの生業)・4つのテスト(泉洋平会員)]

◆新入会員入会式

積水ハウスいわき支店長 但木 裕 さん

野沢達也会長から但木裕氏(積水ハウスいわき支店長)にバッジなどが手渡されました。但木氏は「初めてのいわき市勤務です。福島勤務は郡山に続いて2回目。早くいわきに慣れたいと思います。ゴルフについてもよろしくご指導お願い致します」と抱負を述べました。



★結婚祝



鈴木 新一さん
(9月13日)

◆会長挨拶ならびに報告

誰もが納得いかないことがあると思います。福島市の高湯からスカイラインを行くとゲストハウスで駐車料金が掛かります。たかだか300円程度ですが、納得いかないなと思いました。軽井沢近郊にも有料道路がありまして、1,000円以上掛かります。なんだか納得いきません。そうした疑問はみなさんもお持ちだと思います。本日の卓話は東京電力福島第一原発の廃炉です。廃炉関係は大事ですが、納得いかないこともあるかもしれません。しっかりと話を聞いて自分の知識としてください。

◆幹事報告

- ロータリーレート1ドル=139円です。
- いわき桜RC、郡山RCより会報が届きました。

◆委員会報告・会員報告

◆出席委員会(代理小関邦彦会員)

例会日	基本会員数	出席者	メーキャップ数
9月8日	51名	29名	—

◆ロータリー財団委員会(代理関口武司会員)

正木聡さん(㈱ありがとうカンパニー)、阿部弘行さん、小関邦彦さん、関口武司さん、有賀行秀さん、飯野光世さん、渡邊有さん、越智正典さん、森雄治さん、八幡恭朗さん。以上10件

◆米山記念奨学会委員会(八幡恭朗委員長)

正木聡さん(㈱ありがとうカンパニー)、大久保健蔵さん、阿部弘行さん、小関邦彦さん、関口武司さん、有賀行秀さん、飯野光世さん、渡邊有さん、森雄治さん、八幡恭朗さん。以上10件

◆雑誌委員会(松村耕三副委員長)

ロータリーの友「見どころ、読みどころ」なんといっても7ページのロータリーの友70周年記念で、歴史がたどれます。18、19ページに雑誌の見方が書いてあります。貴重な資料です。70年のロータリーが分かるということはずいぶんいいことです。ぜひ読んで頂きたいと思ひます。

◆スマイルボックス委員会(黒須幸雄委員長)

♥鈴木新一さん(結婚祝ありがとうございます。誕生祝ありがとうございます。♥)♥阿部弘行さん(初孫誕生!!かわいくてとろけそうです。ちなみにジジイには似てないかわいい女の子です)♥鈴木雄大さん(東京電力ホールディングス様、卓話よろしくお願い致します)♥大久保健蔵さん(東京電力ホールディングス様、卓話よろしくお願い致します)♥中村将之さん(卓話宜しくお願い致します)♥越智正典さん(卓話よろしく)♥飯野光世さん(東電の情報よろしくお願い致します)♥鈴木東雄さん(卓話よろしく)以上8名

★本日の例会案内 9月15日(木) 12:30～
会員卓話 水戸証券いわき支店長 中村将之会員
お食事メニュー=海老のチリソース煮

★次回の例会案内 9月22日(木) 12:30～
移動例会・いわきワイナリー