

# 「地層処分」 学習活動の報告

## はじめに

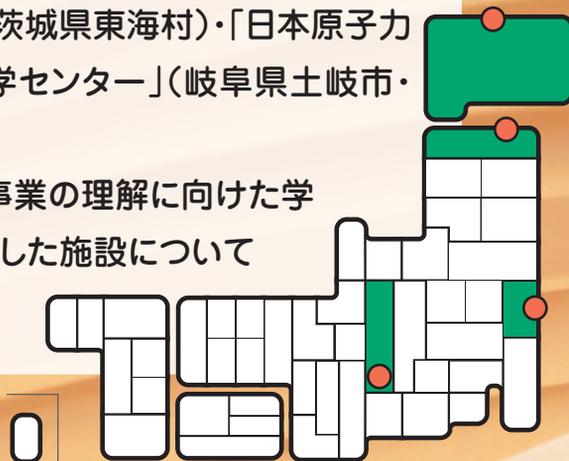
神奈川県放射線友の会(略称 神奈川放友会)の設立は、2007年11月で、活動が17年間続いています。

会の目的は、「会員の親睦と情報交換を図ると共に、社会に貢献すること」、即ち、「地域住民に放射線について正しく理解してもらう」活動です。

神奈川放友会が東京電力福島第一・第二原子力発電所を見学した際に、「NUMO学習支援事業2019年」を紹介してもらいました。

この事業に応募し、「日本原燃原子燃料サイクル施設」(青森県六ヶ所村)・「日本原子力研究開発機構幌延深地層研究センター」(北海道幌延町)・「日本原子力発電東海第二発電所、日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所」(茨城県東海村)・「日本原子力研究開発機構東濃地科学センター」(岐阜県土岐市・瑞浪市)を見学しました。

このNUMO地層処分事業の理解に向けた学習支援事業に参加し見学した施設について報告します。

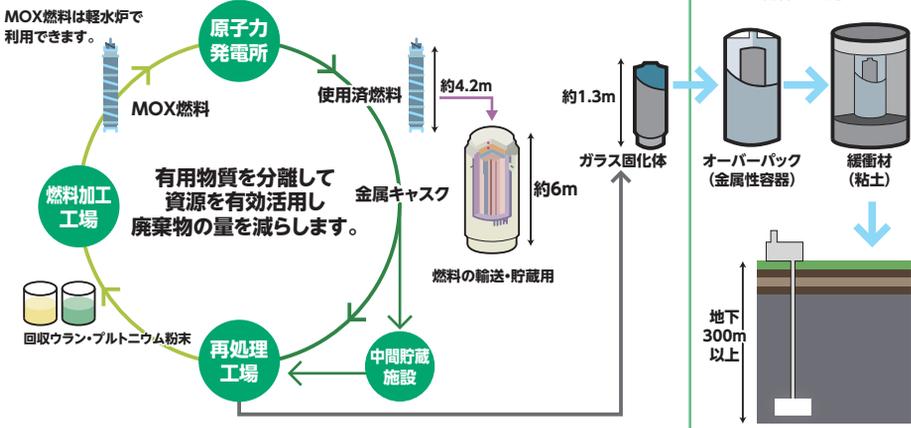


# 原子力発電の使用済燃料から出る高レベル放射性廃棄物の処分方法

原子力発電はウラン燃料の核分裂で発生するエネルギーを利用して発電します。使い終わった燃料(使用済燃料)の約95%はリサイクルして再び原子力発電所の燃料として使用することができます。残りの約5%は再利用することはできず高レベル放射性廃棄物として残ります。

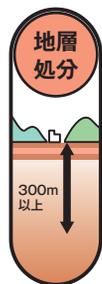
日本で初めて商業用の原子力発電所が誕生したのは1966年です。この時期、高レベル放射性廃棄物の処分は「海洋底処分」が検討されていましたが、1975年に「ロンドン条約」が発効し海洋投棄が国際的に停止されました。原子力委員会は諸外国の高レベル放射性廃棄物対策を調査し、1976年に高レベル放射性廃棄物の処分については当面地層処分に重点をおくことを決めました。その後、研究開発が重ねられ、2000年に高レベル放射性廃棄物の最終処分は「地層処分」することが法律で定められました。

## 核燃料サイクルと地層処分



## 高レベル放射性廃棄物の処分方法の検討

人間による恒久的な管理の継続は困難であり、将来世代にも管理の負担を負わせることになるので、最終的には人間による管理がなくなったとしても安全に処分できる方法が検討されてきました。



地層がもっている物質を閉じ込める性質を利用



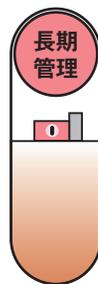
放射技術等の信頼性に問題がある



海洋投棄を規制しているロンドン条約により禁止



南極条約により禁止  
氷床も特性等の解明が不十分



人間による恒久的な管理が困難  
将来の世代にまで監視の負担を負わせる

出典(上)資源エネルギー庁「日本のエネルギー 2023年度版」、下)日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」

六ヶ所村[青森県]  
2019年11月13日

## 六ヶ所村「日本原燃原子燃料サイクル施設」の見学

青森県六ヶ所村にある「日本原燃原子燃料サイクル施設」を見学しました。原子力発電の燃料となる天然ウランは、精錬・転換・濃縮・再転換・成型加工という一連の工程を経て燃料集合体に加工された後、原子力発電所で使用されています。発電で使い終えた使用済燃料の中にはまだ使えるウランや新たに生成されたプルトニウムがあり、これを再処理して繰り返し使う「原子燃料サイクル」により、エネルギーの長期的な安定確保が可能です。この施設は2026年度に稼働予定です。

### 原子燃料サイクル施設の位置



出典:原子力・エネルギー図面集

### 原子燃料サイクル施設

六ヶ所原燃PRセンターにて原子燃料サイクル施設、高レベル放射性廃棄物の地層処分方法の説明を受け、その後バスで施設構内を巡回見学しました。構内には低レベル放射性廃棄物の最終処分場があり、施設規模は最終的には60万㎡で、200ℓドラム缶300万本に相当するそうです。その他、使用済燃料の再処理工場、高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター等をバス車内から見学しました。

## 北緯45度の幌延深地層研究センターの見学

「幌延深地層研究センター」を見学しました。日本原子力研究開発機構(JAEA)は結晶質岩地質の瑞浪超深層研究所と堆積岩地質の幌延深地層研究センターの深地層研拠点を設けて、深地層の研究を続けています。

幌延深地層研究センターの「ゆめ地創館」にて、幌延深地層研究計画の概要講義や、解説を受けながら館内の展示パネルやボーリングによる掘削試料等を見学しました。その後、地下500mまで降下する疑似体験ができるエレベーターに乗り込み、地層処分のスケール感を実寸で実感できる「地層処分実規模試験施設」へ案内されました。模擬のガラス固化体の入ったキャニスター(ステンレス製容器)を厚さ約20cmのオーバーバック(金属製容器)に入れ、その周りを緩衝材(ベントナイト)で覆って作られた人工バリア



は、高さ約3.1m横幅約2.8mで、これが地層処分されます。一個のガラス固化体がバリアで保護された大きな姿になります。

その後は、地下調査坑道へ行くために、青色の上下つなぎ、ヘルメット、長靴に着替え、「ゆめ地創館」より車で2～3分ほどにある地下坑道の入り口へ移動しました。現場の人と3人一組で2組に分かれてエレベーターに乗り、地下250mの地点まで向かいました。初めて経験する深地層でした。



## 東海第二発電所・核燃料サイクル工学研究所の見学

茨城県東海村の日本原子力発電東海第二発電所と、日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所を見学しました。

東海第二発電所は津波防潮堤の建設が行われており稼働の準備をしていました。防潮堤工事の全様が見える建屋の屋上で説明を受けました。高さ20mで周囲約2kmの防潮堤工事の様子が良く見え、防潮堤の強度を増すために、鋼管杭を60mの深さの岩盤まで打ち込んでいるそうです。津波による影響を防ぐ安全上重要な設備で、安全性の向上を図っていました。

その後、構内を車で案内されました。重大事故への対策として、電源確保の多様化、原子炉などの冷却機能の多様化への改良工事の説明を受けました。途中、車を降りて原子力発電の使用済燃料を地上で保管する「乾式貯蔵施設」を見学しました。発電所として使用済燃料の貯蔵能力を拡大するための施設です。貯蔵施設の概要は、建屋:約26m×約54m、高さ約21m、燃料収納対数:61体/基ですが、燃料収納済みは15基(915体の使用済燃料を



出典:日本原子力発電(株)ホームページ

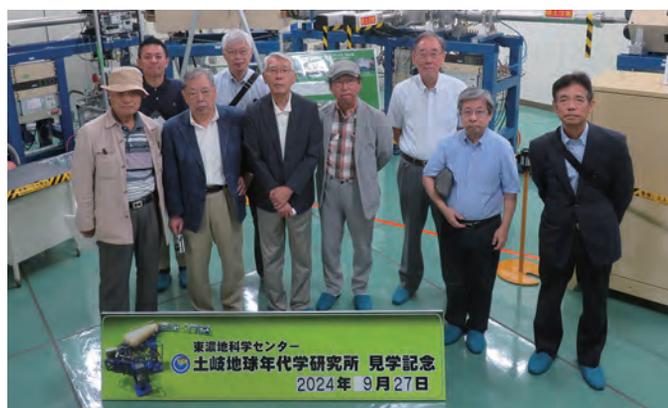
貯蔵)で、残り9基は使用前検査中又は計画中でした。「ドライキャスクに手を触れてみてください」と勧められて触てみると、暖かく45度程です。水・電気を使わずに冷却されている乾式キャスク方式であり、建屋や構造キャスクを確認し、管理体制も確認できたので納得できました。被曝線量のチェックは代表者の線量計で評価されましたが、被曝線量は0でした。ドライキャスクの表面線量は0.005mSv/h～0.010mSv/hだということで、問題ない事は理解できました。

午後からは核燃料サイクル工学研究所で、「地層処分基盤研究施設(ENTRY)」「地層処分放射化学研究施設(QUALITY)」の見学でした。この研究所は、1959年に我が国で初めて金属ウランの製造に成功し、以来一貫して核燃料サイクルに関する実践的な研究開発を進めています。ここは樹木に囲まれた広～い、広～い敷地の中にありました。見学者の本人確認が厳しく、カメラの持ち込みも出来ませんでした。研究テーマによる研究室がそれぞれ設けられおり、放射性物質が付着した人工バリアや岩石の分析や観察、液体に溶け込んだ極わずかな放射性物質の化学形態や量の測定を高い精度で行われており、そのための分析装置が並んでいました。

地層処分の基礎研究や放射化学研究が地道に行われており、幌延深地層研究センターと併せての人工バリア研究や技術開発等が進められている道のりを理解できました。聞き・見て・触れての学習に感謝します。

「東濃地科学センター」を見学しました。土岐地球年代学研究所及び瑞浪地科学研究所の2つの研究施設において深地層の科学的研究を実施しています。ここでは結晶質岩での地層研究を行っています。

土岐地球年代学研究所では、説明して頂いた担当者は話上手で分かりやすく解説してくれました。この地(岐阜県東濃地方)は日本のウラン埋蔵量全体の60%があり、そのため研究施設を作ったとの事でした。深地層の地質構造、地下水の流れや水質の変化、断層運動や火山活動に関連した研究が行われています。また、地層処分に重要な岩盤の形成年代、地下水の滞留年代の測定を加速器質量分析装置(ペレトロン年代測定装置)を使用して研究しています。装置は加速器棟に設置されて



いる大きな装置でした。地質以外にも、例えば古代建築物の年代測定にも利用されているとの事でした。

瑞浪地科学研究所では、深度500m研究坑道の掘削工事、研究坑道の紹介、研究坑道の埋め戻し作業工事、坑口付近の埋め戻しと地上施設の解体の動画、そして現状での研究、作業予定等が報告されました。地下深度500mの研究坑道は、予定していた研究開発が2019年に終了したので2020年より坑道等の埋め戻し作業を開始し2022年に終了していました。現在、環境モニタリングを行い、2027年までに研究所全エリア施設、コンクリート撤去、更地に整備するとの事でした。3年後には何も無い更地に、それとも記念のシンボリックな碑が建っているかも・・・。



提供:日本原子力研究開発機構

## おわりに

2024年夏の猛暑を考えると誰しもが、「地球温暖化」が影響しているのではないかと考えてしまいます。脱炭素問題が議論され、再生可能エネルギーや原子力発電を安全に稼働させることが必要であると議論されていますが、それと並行して高レベル放射性廃棄物の「地層処分」について、多くの人に知ってもらい議論して頂きたいと願っています。

この問題については「GX実現に向けた基本方針」で、国が前面にたって国民各層とのコミュニケーションに取り組むことになっていますが、その事があまり知られていません。

我々、神奈川放友会は「地層処分について正しく知ってもらう」ために「会員」・「地域住民」に対し「市民公開講演会」・「講演と音楽の集い」を企画し広報して行きたいと考えています。

このリーフレットは原子力発電環境整備機構(NUMO)の学習支援事業の協力を得て作成しました。

企画・制作

神奈川県放射線友の会(略称 神奈川放友会)

〒231-0033 神奈川県横浜市中区長者町4-9-8 ストック伊勢佐木1番館501号室

公益社団法人 神奈川県放射線技師会 事務所内 TEL 045-681-7578

発行:2024年(令和6年)12月1日