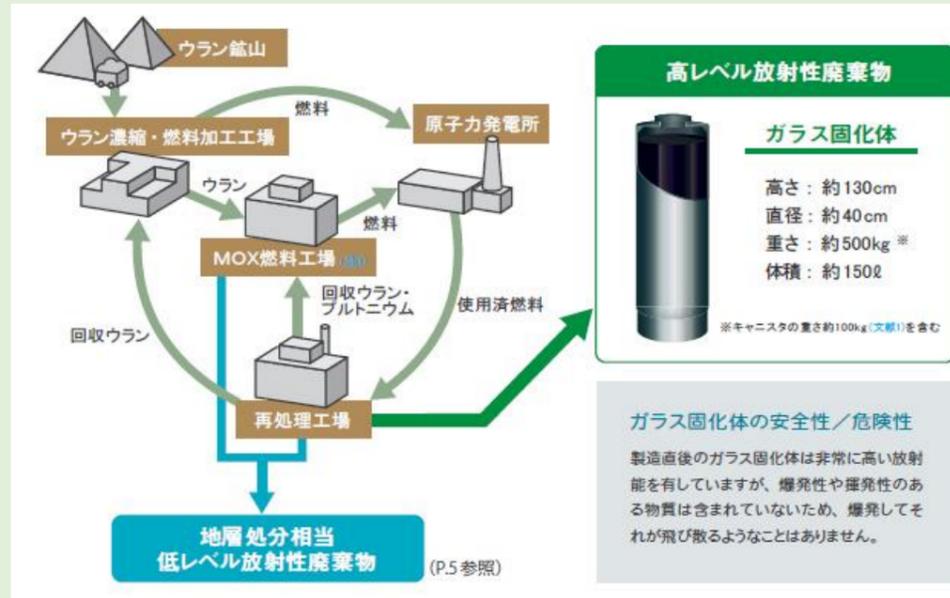


高レベル放射性廃棄物の地層処分事業について

2024年度研修見学会において、原子力発電環境整備機構(NUMO)様よりご支援をいただき、高レベル放射性廃棄物の地層処分事業に係る勉強会・関連施設見学会(幌延深地層研究センター)を実施しました。地層処分について、勉強会・見学会でのご説明や資料内容をもとに概要をまとめましたので紹介します。地層処分に関するご理解を深めていただける一資料としてご活用ください。

高レベル放射性廃棄物とは

- 日本では、原子力発電の使用済燃料は、再処理工場にてプルトニウムや燃え残りウランを回収、新しい燃料の材料として再利用することとしています。使用済燃料のうち約95%はリサイクルが可能ですが、再処理工程にて生じる放射性レベルの高い廃液が残るため、これをガラスに溶かし込んで固めたものがガラス固化体(高レベル放射性廃棄物)です。
- なお、国内では既に約2,500本のガラス固化体が貯蔵管理施設で保管・管理されています。また、現在発電所等で貯蔵されている使用済燃料をすべて再処理した場合、約27,000本のガラス固化体に相当します。



出典: 原子力発電環境整備機構「地層処分 安全確保の考え方」

ガラスに溶かして固めるのは

- ガラスに物質を溶かし込むと物質特有の色(例えば、コバルトなら青)の色ガラスが作れますが、何千年も前に作られた色ガラスが現在でも色抜けしていない状態で存在しています。
- ガラスにはその網目の分子構造の中に物質を取り込むと長期間にわたり安定な状態を保つ能力があり、またガラス自体が水に溶けにくい性質があるため、放射性物質が外に漏れ出さないように長期間閉じ込めておく能力に優れています。

なぜ地層処分なのか

- ガラス固化体は強い放射線を出し続け、放射線の力が十分に弱くなるまでには数万年以上の歳月が必要となります。人々の生活環境に影響を与えず、将来世代にも管理負担が生じないような最終処分方法が必要となります。
- 地上での保管は自然災害や人的行為の影響を受けるリスクがあるため、これまで世界中の国々でさまざまな方法が検討されてきましたが、技術信頼性の課題や国際条約で禁止されていることなどから、今日では地下深部の安定した地層(岩盤)に埋設して処分する方法が一番適切な方法とされています(国際的に共通した考え方)。
- 地下深部は、酸素が少なく腐食などの化学変化が発生しにくいこと、地下水の流れが1年に数mm程度と遅く溶解した物質の移動も非常に遅いこと、人間の活動・地震等の自然環境の影響を受けにくいことなどの特徴があり、閉じ込め・隔離機能が高いと考えられています。
- 日本では、放射性物質が外に漏れ出さないよう、ガラス固化体を厚い金属製容器に入れ、ベントナイト(粘土)で被い(人工バリア)、地表から300m以上深い安定した岩盤(天然バリア)に埋めて処分することとしています。



出典: 原子力発電環境整備機構「知って欲しい地層処分」

地層処分を実現するために

地層処分の実現に向けて、技術研究や調査、説明会・対話会や情報発信など様々な取り組みがおこなわれています。

●地層処分に関する科学的特性マップ

- 地層処分に好ましい場所かどうかを見極めるためには、地下深部への影響について、火山や断層活動、地盤強度や地熱など様々な科学的特性を総合的に検討する必要があります。地層処分に関する科学的特性マップは、地層処分に関する地域の科学的特性を、既存の全国データに基づき一定の要件・基準に従って客観的に整理し、全国地図の形で示され公表されたものです。なお、いずれの自治体にも何らかの判断を求めるものではありません。

【NUMO・科学的特性マップ公表用サイト】

https://www.numo.or.jp/kagakutekitokusei_map/detail.html

●地層処分に関わる技術の研究開発(JAEA 幌延深地層研究センター)

- 幌延深地層研究センターでは、地層処分の技術的な信頼性を実際の深地層で確認するための試験・研究が行われています。
- 北海道幌延町にあるこの施設では、実際に地下500m(現在は140m、250m、350m)の深度まで調査坑道(横穴)を掘削し、実際に実物大の人工バリア(ガラス固化体の代替にヒーターを内蔵)を設置して、地下水や温度等に対する性能試験、埋め戻し等施工ができることの確認など様々な評価確認・実証試験が行われています。
- さらには、周辺岩盤の変化観測や地下水の地層中での挙動等の調査も行われています。
- 今回は実際の地下施設を見学することはできませんでしたが、疑似体験できるバーチャル地下施設見学を体験しました(以下JAEAのサイトでも公開されています)。

【幌延深地層研究センター バーチャル地下施設見学】

<https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/research/general.html>

●最終処分施設建設地選定に係る調査

- 最終処分法では、概要調査(ボーリング調査等)、精密調査(地下施設での調査)の各プロセスを経て最終処分施設建設地を選定すること、概要調査地区として選定する際はあらかじめ文献・その他資料により過去に発生した地震等自然現象や地質に関することなどの調査を行うことが定められています。調査はNUMOが行います。
- 各先のプロセスへ進むとする場合は、「対話の場」等で地域みなさまへの説明を行い意見を聴き、反対の場合は先へ進まないこととしています。また、県知事・市町村長が反対の場合も先へ進まないこととしています。
- 文献調査には市町村から応募する方法と国からの申し入れを受託する方法があります。現在、北海道の2地区の文献調査の報告書が町村長・知事に提出されており、さらに佐賀県の1地区での文献調査が開始されています。

おわりに

原子力発電を含む電気を多く利用してきた私たち現世代は、これに伴い発生する「高レベル放射性廃棄物」について、将来世代に保管のリスクを負担させないためにも、これからも社会全体の課題として関心を持ち、最終処分・地層処分についての理解を深めてまいりましょう。