

「寿都町の将来に向けた勉強会」（第3回勉強会）開催概要

1. 日 時 2022年3月24日（木）18:30～20:28
2. 場 所 寿都町総合文化センターウィズコム2F会議室
3. 出席者 【勉強会会員】：10名
4. タイムライン

<勉強会>

- 18:30～18:35 ファシリテーターの不在について、本日の進め方
- 18:35～19:40 地層処分事業の概要説明（期間が空いたため冒頭から再説明）
- 19:40～20:12 寿都町地図を眺めながら処分場規模をイメージした議論
- 20:12～20:15 次回以降の進め方ほか
- 20:15～20:28 エネルギー政策全般を知る必要性について（メンバーより提案）

5. 主な内容

（1）ファシリテーター不在について

- ・これまでは会の進め方の議論等、ファシリテーターが必要な場面があったが、今回から NUMO からの説明による「地層処分事業の勉強」ということで勉強会のテーマがはっきりしてきたため、この勉強会を進める間は、ファシリテーターによる進行をなくし、車座形式を採用させていただくこととした。
- ・ただし、事業に対して異なる意見をお持ちの方を招聘するような会では、中庸な話し合いとなるよう、その進行方法について改めてファシリテーターに進行役を担っていただくことも含め、みなさんのご意見をいただきながら、開催していく。

（2）地層処分事業の概要説明（期間が空いたため冒頭から再説明）

◆使用資料

- ・「高レベル放射性廃棄物の「地層処分」について」（別紙1）
（スライド4「（参考）様々な放射性廃棄物の処分方法」まで説明。）
- ・「第1回勉強会でのご質問への回答」（別紙2）
- ・第8回対話の場で使用の「文献調査の進捗状況（寿都町）」

◆質疑応答

【ファシリ不在について】

Q：ファシリテーターを再度設置する場合は、前回と同じ方となるのか。

A：特定の方をイメージしているわけではなく、決めていない。前回までの方も含めてお引き受けいただける方を検討していく。

【（別紙1）スライド3関連】

Q：六ヶ所村の高レベル放射性廃棄物貯蔵施設では30～50年間ガラス固化体を冷却するという話だが、どのように（空冷・水冷）冷やすのか。

A : 貯蔵施設ではガラス固化体を縦に9本並べて保管しており、その周囲に空気が流れる隙間を作っている。ガラス固化体が発する熱で周辺の空気が暖められるとその空気は隙間を伝って上昇し、代わりに冷えた空気が下から入ってくる。このように空気を自然循環させて冷却している。

Q : 自然循環による空冷などではなく、例えばドライアイスなどで積極的に冷やすことで冷却期間を短くすることはできないのか。

A : 一時的に温度は下がるかもしれないが、問題はガラス固化体が放射性物質の崩壊熱により自ら熱を作っていること。一時的に温度を下げて放射能による発熱が減るわけではないので、冷却期間が短くなるということはない。

Q : 30～50年間保管し続けるとガラス固化体は増え続ける。どこかでキャパシティが限界を迎えるのではないのか。

A : 現在の貯蔵施設には約3,000本の収容能力がある。加えて、約5,000本を保管できる施設の設置許可が下りていると聞いているので、合計で約8,000本のガラス固化体を保管できる能力がある計算になる。将来的に、地層処分場が建設されればそちらに順次搬出していくことになる。

Q : 再処理を海外に委託しているという説明だったが、フランス、イギリスそれぞれから返還されたガラス固化体の本数は。またそれ以外に日本にはどれだけのガラス固化体が存在するのか。

A : フランスからは全て返還されており1,310本。イギリスではまだ再処理作業中のものがあり、既に返還されたものは510本。日本では再処理試験の過程で発生したガラス固化体が346本存在し、六ヶ所村で保管されている。このほか、研究用に製造された少量のガラス固化体が東海村のJAEAの施設で保管されている。

Q : フランス、イギリスの再処理施設は日本のためのものなのか。そこでの再処理で発生したガラス固化体をオンカロに持ち込んでいるということではないのか。

A : フランス、イギリスの再処理施設は自国で発生した使用済燃料を再処理する施設であり、日本のためにあるわけではない。処理能力に余裕がある部分で日本のものも再処理してもらっているということ。また自国で発生した高レベル放射性廃棄物は自国で処分する決まりになっており、オンカロはフィンランドで発生した廃棄物を処分する施設なので、他国の廃棄物を処分することはない。

Q : 六ヶ所村の再処理施設での保管期間は、国と六ヶ所村・青森県との約束で「保管期間は〇年」という約束があったのではないのか。

A : 六ヶ所村でガラス固化体の保管が開始されたのは1995年。保管期間は最大50年という約束になっているので、2045年がその期限ということになる。もしこの期限を迎えても最終処分場の建設が実現できていない場合は、発生元のそれぞれの電力会社にガラス固

化体を返却するというのが原則となっている。NUMOとしては、そのようなことにならないよう、最終処分が実現できるよう努める。

Q：六ヶ所村の一時貯蔵施設では1995年から保管を開始しているということは、20数年の保管実績があることになるが、ガラス固化体の発熱量がどのくらい下がったといったデータは取っているのか。

A：ガラス固化体の発熱量は再処理する前の使用済燃料の燃焼度等によって個々に違いがあるが、発熱量の低下を測定しているわけではなく、標準的な発熱量を計算により算出したもの。ただし、ガラス固化体が出来上がった時点ではその温度を計っている。貯蔵施設に運び込んだあとの温度管理については事業者である日本原燃に確認する必要がある。

Q：ガラス固化体1本ごとの温度を計っているわけではなく、どのくらいの期間使用したのかといった情報から温度を割り出しているということなのか。それで問題はないのか。

A：NUMOは完成したガラス固化体を受け入れて地層処分を行う組織である。廃棄物受入基準というものを設定し、その基準を満たしたものであれば地層処分可能として受け取るという位置づけ。温度も含めて、1本1本がその基準を満たしたものであれば問題ない、ということになる。

Q：冷却空気出口の放射線モニタリングのようなことは実施しているのか。

A：実施しているのかどうかNUMOでは把握していないが、施設の構造上は汚染が発生するようなものではない。仮にモニタリングをすとしても、念のためという位置付けと思われる。事実関係は日本原燃に確認する必要がある。

Q：幌延町、瑞浪市の深地層研究施設は、地層処分の調査段階でいうところの精密調査“的”なことを行っているという理解でよいのか。

A：将来NUMOが地層処分場を建設する際に行う、地下調査の「方法」等を研究している施設である。したがって、その研究施設がある場所の地質そのものはあまり問題ではない。

一方、フランス・ビュールの研究施設は、ビュール近傍に地層処分場を建設することが決まっているので、その研究施設の地質そのものが調査・研究対象となっており、その点が日本と大きく異なるところ。

Q：幌延町、瑞浪市では堆積岩・花崗岩それぞれを対象として研究したのではないのか。それらは調査段階で言うところの概要調査、もしくは精密調査にあたるのではないのか。

A：深地層研究施設は、NUMOが実際に調査・建設を行う際に役立つように、文献調査→概要調査→精密調査という同じプロセスを踏んでいる。その意味では現在は精密調査“的”な位置付けと言えるかもしれない。

Q：高レベル放射性廃棄物の貯蔵建屋はミサイルなどの攻撃にどのくらい耐えられるのか。

A：日本においてはミサイルの直撃といった事態までは想定していない。ただし、再処理施

設については航空機落下を模擬した試験は実施しており、それには耐えうる設計とされている。

Q：六ヶ所の再処理施設では800 t/年、40年で32,000 tの処理能力があるということだが、燃料集合体1体に含まれる燃料ペレットはどのくらいの重さなのか。

A：加圧水型原子炉の場合、燃料集合体1体で約0.4 tである。ちなみに燃料ペレット1 tでガラス固化体1.25本が製造される換算になる。したがって使用済燃料800 tを再処理するとガラス固化体約1,000本が製造されることになる。

【(別紙1) スライド3 関連】

Q：福島第一原発の事故により発生した廃棄物はどの放射性廃棄物レベルに分類されるのか。

A：放射性レベルの高いもの低いものが混在した状態なので、どこに分類するか、どのように処分するかということが決まっていない。なお法令上の縛りがあるため、福島第一原子力発電所で発生した廃棄物をNUMOが引き受ける、ということにはならない。

Q：どさくさに紛れて福島第一原発の廃棄物をガラス固化体と一緒に持ち込む、ということにはならないか。

A：それはない。法律が変わらない限りNUMOが扱うことはない。

【1/25,000 縮尺地図と処分場の規模を示す厚紙を囲みながら】

Q：たとえば標高500mの地点に地上施設を作ると、地下300mに処分場ができるのだから、海拔200mの地点に地下施設ができるということになるのか。

A：法令では300m以深に地下施設を作ることになっているので、理論上はそのような話になるが、地下水の流れ等を考慮した上で安全性を確保するために、実際はもっと深い場所になると思う。海外の事例では地下400～500mという深さが多いようだ。

Q：海上に地上施設を作り、地下施設を海域に作るということではできないのか。

A：地上施設を海域に建設することはロンドン条約で禁止されているためできない。地上施設が陸域にあり、アクセス坑道で海域の地下施設につなぐ、といったことなら可能。

Q：寿都で500mも掘削すると温泉が出てしまうのではないか。

A：もしかしたらそういう場所もあるかもしれない。鉱物資源をはじめ、人間が利用する価値がある可能性があるところを避けるのが基本的な考え方。また、地温が高すぎると人工バリアに影響を与える恐れがあるのでそのような点も考慮する必要がある。

Q：鉱物資源を避ける、ということだが、現在は価値が無くても将来的に価値が見いだされるような鉱物もあるのではないか。

A：将来的にどのような鉱物資源に価値が出るか予測することはできないので、現時点で価値があると判断されるものは避ける、という考え方。

Q：概要調査のボーリングでもし鉱物資源を掘り当てたらNUMOに採掘権があるのか。

A：仮に価値のある鉱物資源が見つかったら、そこには処分場を建設できないため、NUMOが採掘を行うことはない。

なお、地下の所有権の考え方は国によって異なるのだが、日本の場合は、大深度地下利用法によって三大都市圏は地下 40mまでが地上部分の地権者の所有権が及ぶ範囲（加えて、基礎杭の支持地盤上面から 10m以深）。一方、その他の地域は地下どれだけ深くなったとしても、地表部分の地権者の所有権が及ぶ。したがって地権者から地下施設面積分の土地を買わせていただくか、借りるかしくはなくてはならない。

Q：寿都湾の深さはどうか。輸送船が入港できるような水深なのか。

A：具体的にどのくらいかは承知していないが、見たところ遠浅な印象。ガラス固化体は 3,000 t クラスの船舶で輸送することになると思うので、浚渫が必要になるのではないかと。近隣に泊原発があり、そこでは使用済燃料の搬出等を行っているので技術的には可能なのではないかと思う。

Q：処分場の建設や操業ではどれくらいの費用がかかるのか

A：現在のところ設計・施工で約 1 兆 2 千億円、操業で約 1 兆円、合計 2 兆 2 千億円程度の計画。

Q：一定の期間、地上保管して半減期を短くする技術開発を待ってから埋めるべきではないか。

A：そのような主張があることは承知しているが、現在最も確実な処分方法として地層処分が国際的にも採用されており、その実現に向けて取り組むというのが日本の基本スタンス。なお、半減期の短縮や地層処分よりも優れた処分方法が開発された場合などは、ガラス固化体を掘り返し、新たな技術を適用することが可能にする措置（回収可能性の確保）を行うことになっている。

Q：埋めた後、生活圏にどのような影響を与えるのか、それをモニタリングし続けないと地元としては安心・安全とは言えないのではないかと。

A：操業中には処分施設内において様々なモニタリングを行う予定。一方、処分場を閉鎖した後、地下深部に埋設したガラス固化体の周辺を半永久的にモニタリングし続けることは現実的ではない。技術的な観点からモニタリングを計画する際には、センサーの寿命等についても考慮する必要がある。処分施設の周辺においてボーリング孔を用いて地下水の水質を確認するといったモニタリングは可能だと思う。

Q：六ヶ所村での保管期限と地層処分事業の時間軸との関係は。

A：六ヶ所村での保管期限は最大 50 年であり、2045 年から順次取り出すという約束になっている。一方、地層処分事業は調査で約 20 年、最初のガラス固化体の処分パネルの建設に約 10 年を要する見込み。

Q：組織が縦割りのため、町民が知りたい、と思う事柄にダイレクトに答えてもらえないことがあるのでは。

A：地層処分事業は専門性が高いため、海外においても再処理事業者・貯蔵事業者・地層処分事業者といったように分かれていることが多い。疑問に思われた点などは、私たちが窓口となって担当の事業者に質問しお答えを返していくようにしていきたい。

(3) 次回以降の進め方ほか

- ・熱心にご質問をいただき非常に有意義な勉強会となったが、資料は4スライドまでのご説明で終わってしまったので、次回以降も地層処分事業の概要説明を継続していくこととなった。
- ・次回開催が1ヶ月後となると内容をお忘れになってしまう懸念もあるため、次回は2週間後4/7(木)、次々回は更にその2週間後の4/21(木)としていきたい、とご提案し、メンバーからは特に異論がなかったため、4月は2回開催を計画していくこととなった。
- ・先日開催した「寿都町対話の場」においてご説明した文献調査の進捗状況について、勉強会メンバーの皆さまにも同じ資料をお配りし、ご要望があれば内容をご説明させていただきたい旨をご案内した。
- ・この地層処分事業の概要説明のあと、ご意見をいただいた泊原発、六ヶ所村、幌延などの視察に続き、7月は対話の場で推進・慎重それぞれの考えを持つ有識者を招聘した勉強会を企画している旨をご案内した。

(4) エネルギー政策全般を知る必要性について(メンバーより提案)

- ・原子力発電や地層処分事業に対する考え方はメンバー間でも相違があり、様々あることは承知しているが、ロシアによるウクライナ侵攻に起因するエネルギーコストの増大や、福島での地震による電力需給の逼迫など、エネルギー事情を取り巻く環境が激しく変化しており、これを契機に、原子力発電のあり方、エネルギー政策といったことを皆で議論していくべきではないか、とメンバーからご提案があり、いったんサポーターであるNUMOで預かることとした。

以 上



<別紙1>

高レベル放射性廃棄物の 「地層処分」について

町の将来に向けた勉強会

2022年3月24日

(2022年1月17日第2回勉強会で使用した資料と同じ)

原子力発電環境整備機構 ^{ニューモ} (NUMO)

NUMO(ニューモ)とは？

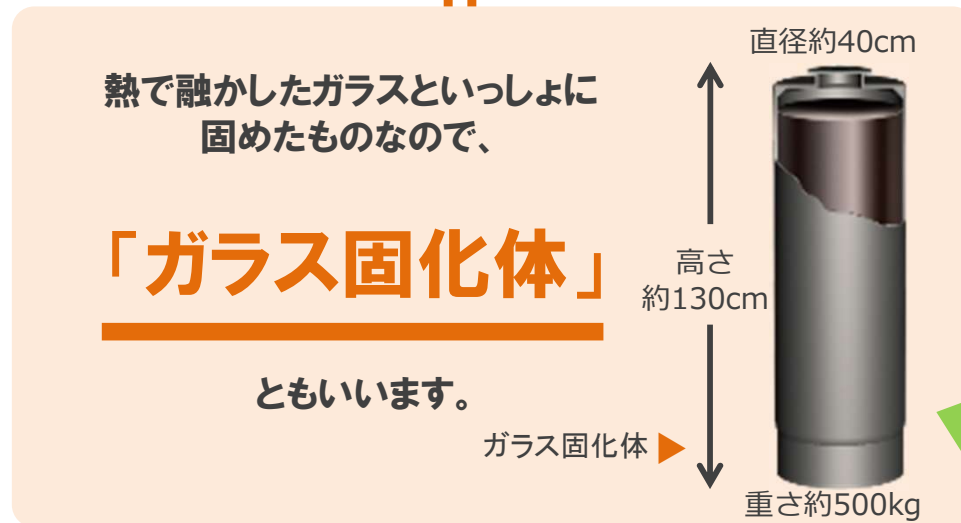


- 原子力発電環境整備機構(NUMO:ニューモ)は、国の法律に基づき、経済産業大臣の認可を受けて設立された団体です。
- NUMOは、地層処分事業の主体ですが、みなさまと対話活動を進めることが、最も重要な役割のひとつと位置づけております。
＜参考＞NUMO 経営理念 抜粋
-行動指針-
「3. 事業に関する情報を積極的に公開し、分かりやすく説明するとともに、丁寧な対話を通じてみなさまの声を真摯に受け止めて事業を進めます」
- 文献調査自体が、地域のみなさまとの対話によって処分事業がどのようなものか知っていただくためのプロセスです。
- 地域のみなさまのご理解なくして、NUMOが放射性物質を持ち込むことは一切ありません。

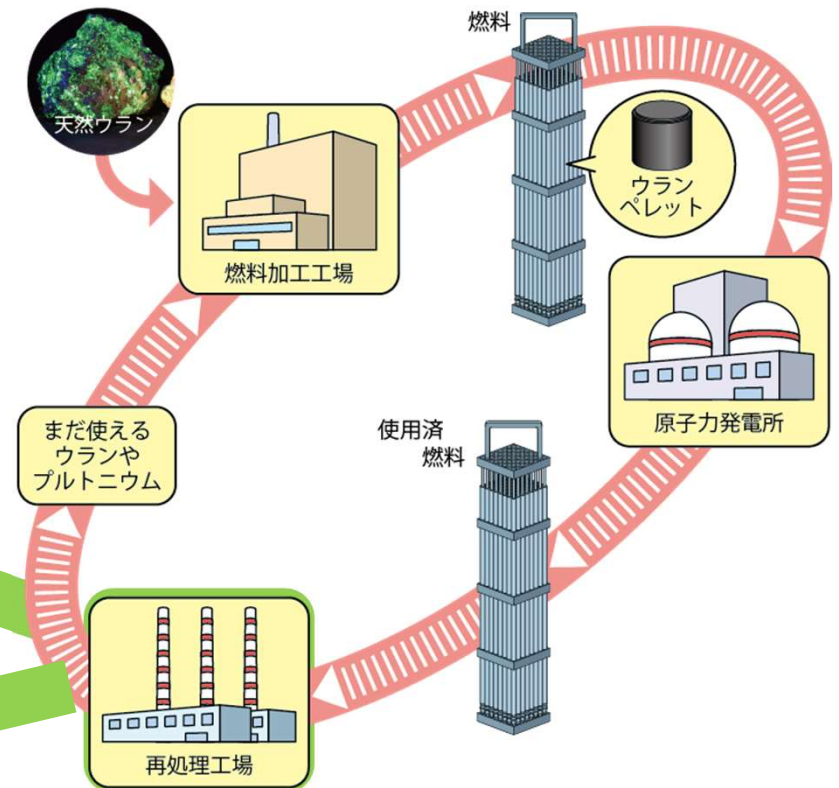
原子力発電の高レベル放射性廃棄物は、 どんなもの？

- 原子力発電所は、ウランを燃料にして電気を作っています。
- 使い終わった燃料(使用済燃料)の中には、まだ使える燃料が残っている
ので、これをリサイクル(再処理)して再び燃料として利用することにしています。
- リサイクルの後には廃液が残ります。

これを「高レベル放射性廃棄物」といいます。



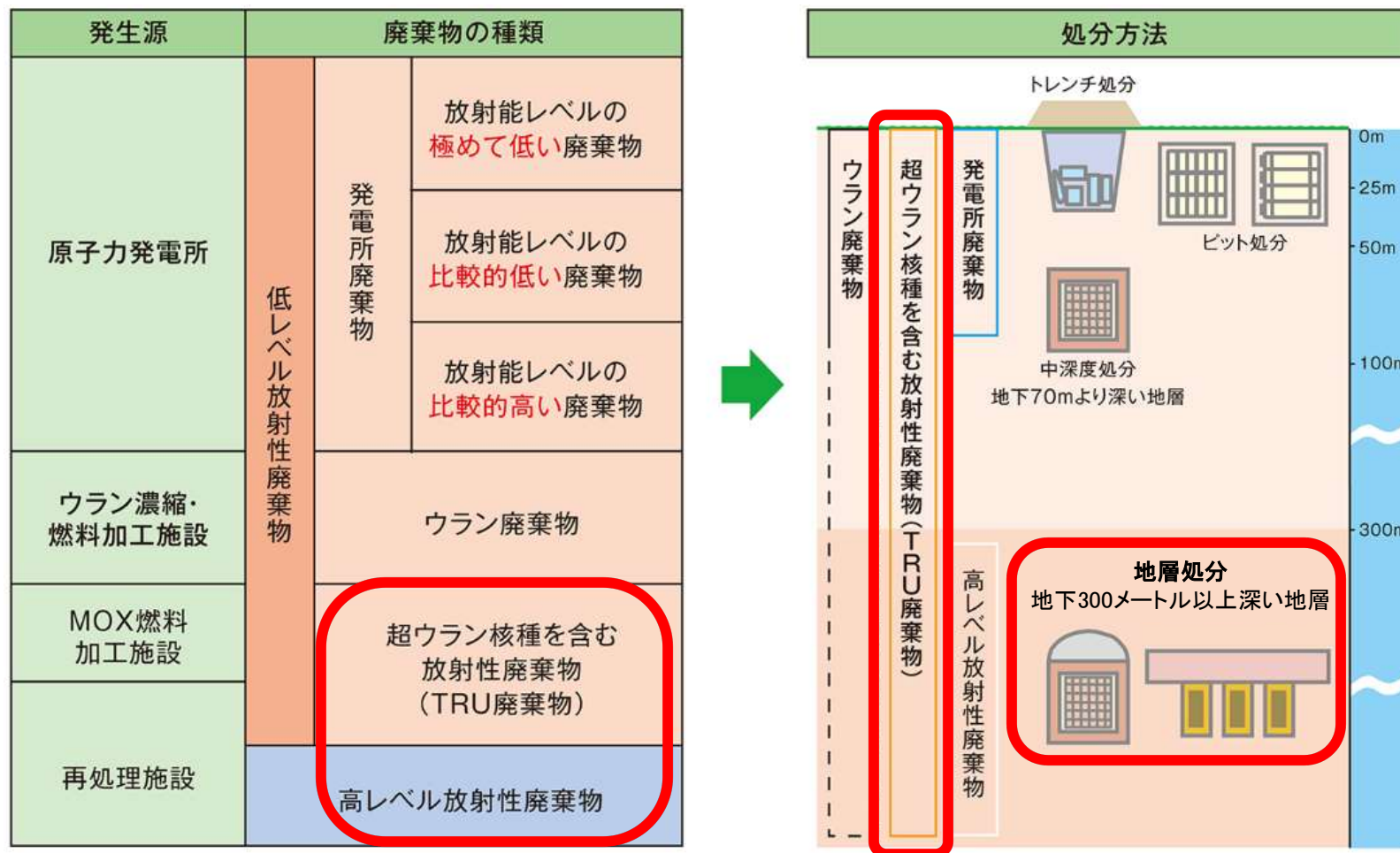
- 再処理工場の稼働等に伴い、「地層処分
相当低レベル放射性廃棄物(TRU廃棄物)」
も発生します。



ガラス固化体は爆発しないの？



(参考) 様々な放射性廃棄物の処分方法

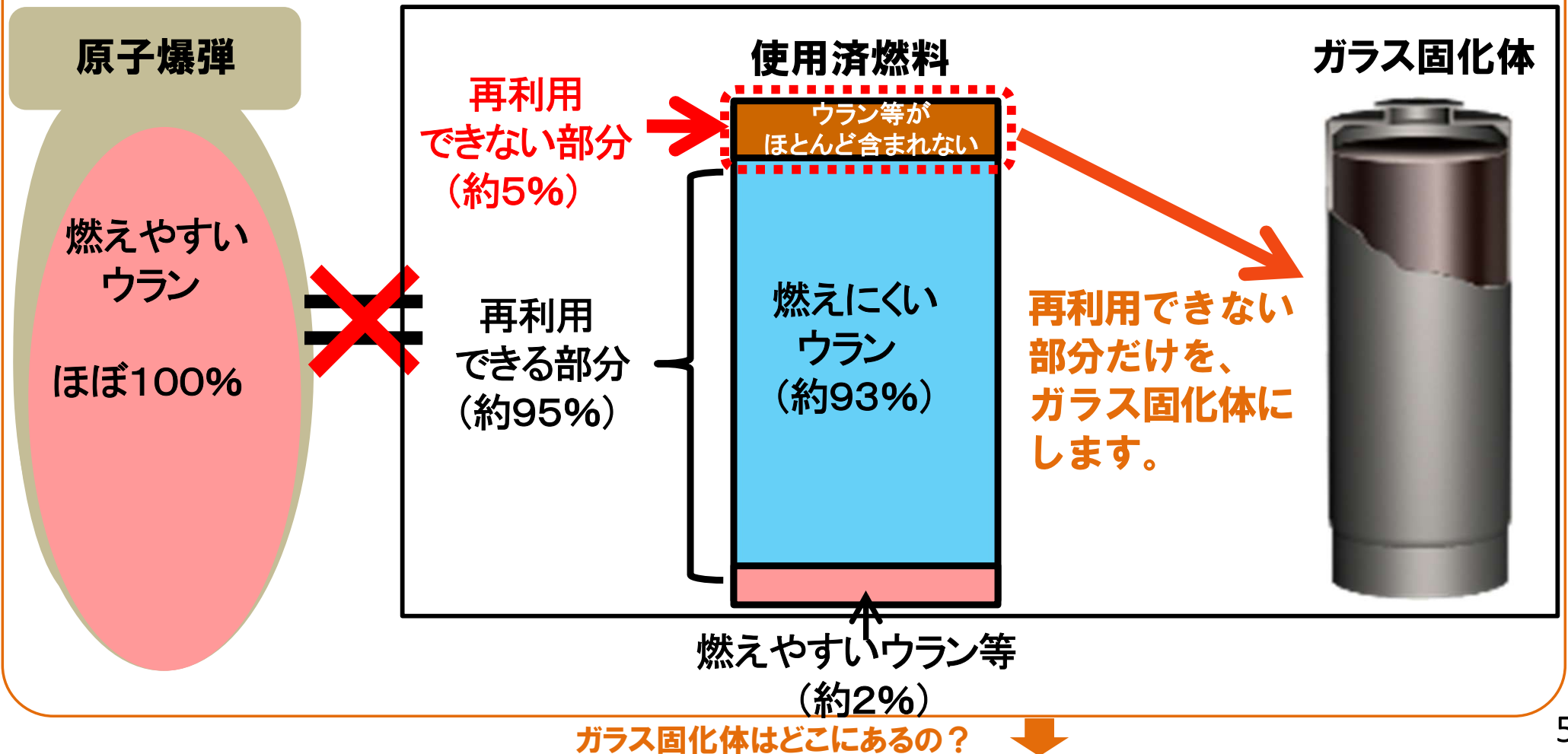


※ウランより原子番号が大きい放射性核種 (TRU核種: Trans-uranium) を含み、発熱量が小さく長寿命の放射性廃棄物のことを、TRU廃棄物と呼びます。



ガラス固化体は爆発しないの？

- ガラス固化体は、使用済燃料の中の再利用できないものから作られており、ウラン等がほとんど含まれていないため、爆発することはありません。
- ほぼ100%が燃えやすいウランでできている原子爆弾とは大きく異なります。



ガラス固化体はどこにあるの？

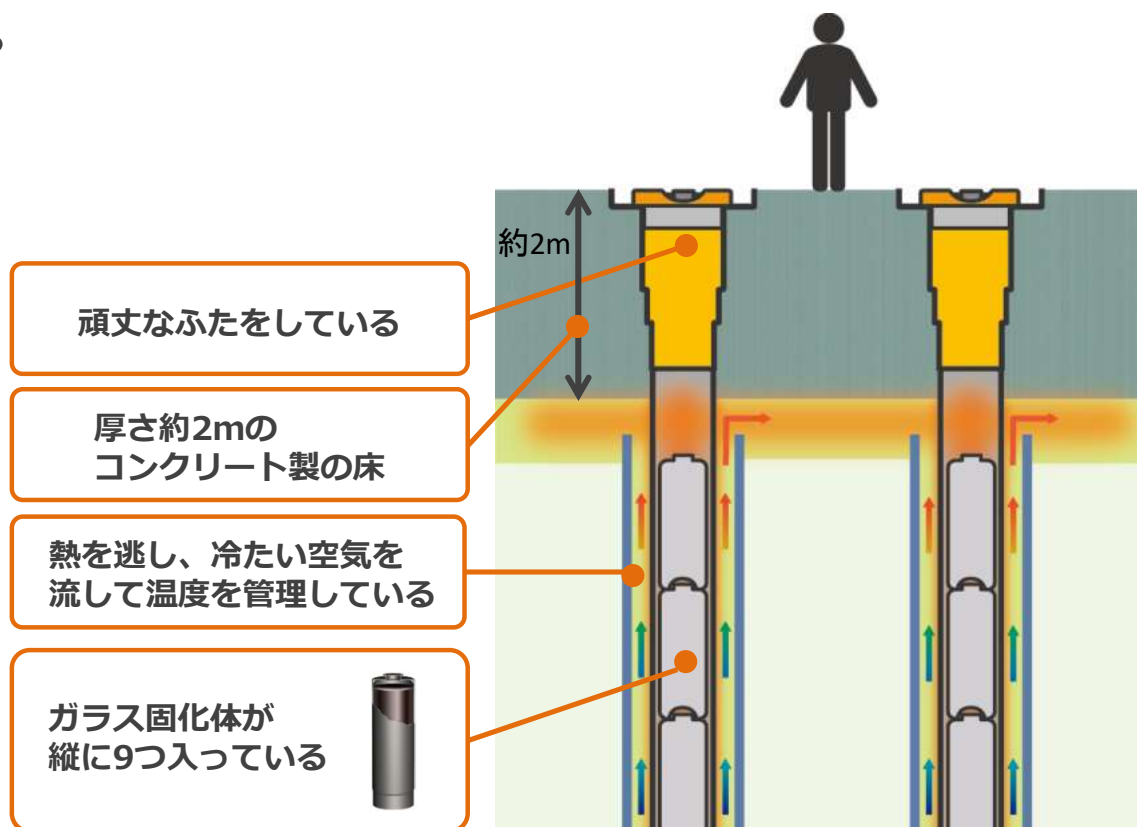
- ガラス固化体は、青森県六ヶ所村の貯蔵管理センターなどに、約2,500本が保管されています。
- 作ったばかりのガラス固化体は、強い放射線を出しています。
- 強い放射線は、人間にとって危険なものですが、厚さ2mくらいのコンクリートがあればさえぎることができます。



高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター
(青森県六ヶ所村)

日本にどのくらいあるの？

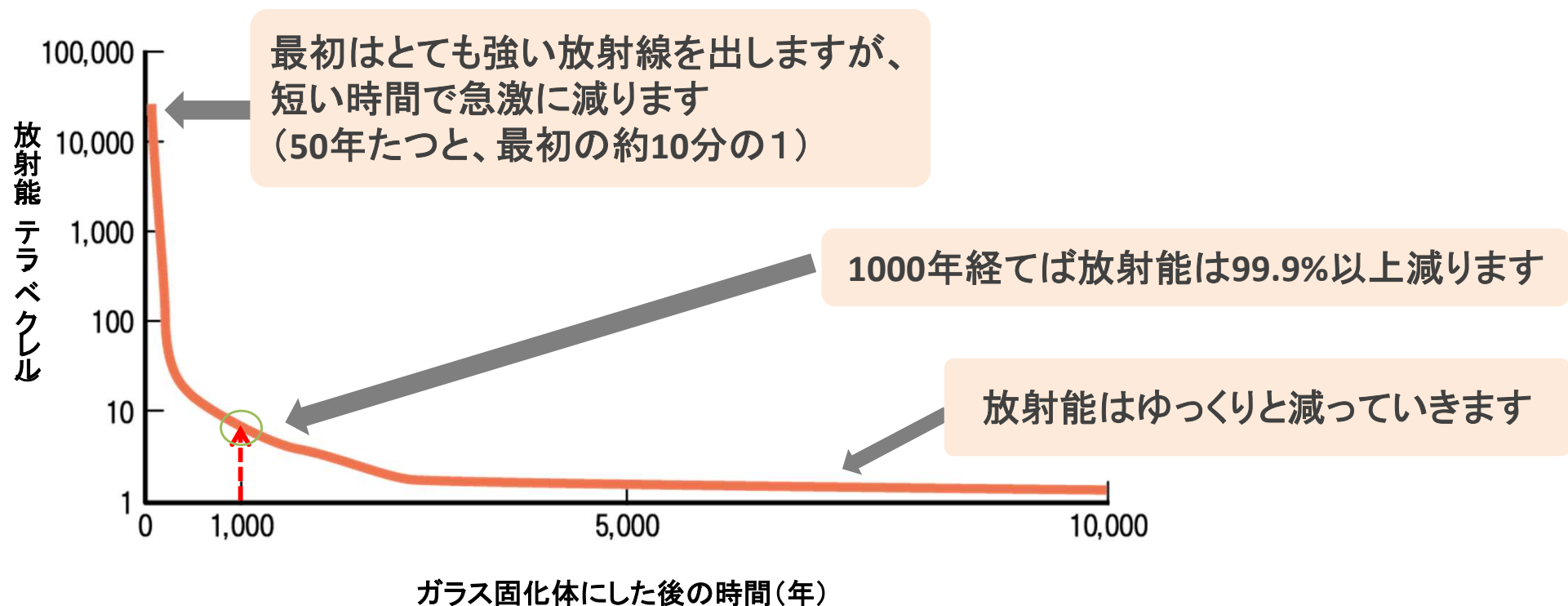
ガラス固化体としては約2,500本、ガラス固化体になる前の使用済燃料を含めれば約26,000本相当が国内にあります。



ガラス固化体の放射線が減るには、どれくらいの時間がかかるの？

ガラス固化体の放射線が減るには、 どれくらいの時間がかかるの？

- はじめのうちは、たいへん強い放射線を出しますが、放射能(放射線を出す能力)は、最初の1000年間で急激に弱くなり、99パーセント以上失われます。
- その後、放射能は、数万年かけてゆっくりと減っていきます。



ガラス固化体は、ずっと貯蔵管理センターに置いておくの？ ↓

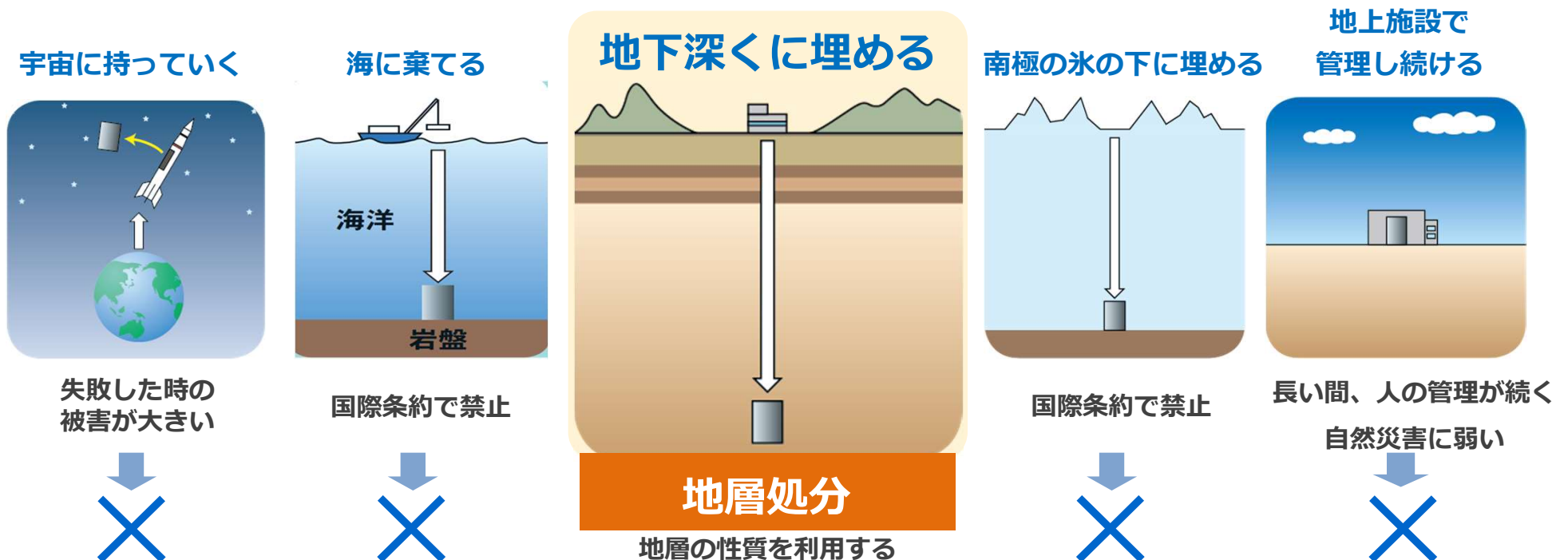
ガラス固化体は、 ずっと貯蔵管理センターに置いておくの？

- ガラス固化体は、数万年以上の長い間、人の生活環境に影響がないように、人の住む環境から遠ざけなければなりません。
- 貯蔵管理センターでは、30年～50年の間保管して、ガラス固化体の熱を冷まします。
- その後、人が管理しなくても長期間の安全が確保できる、地下300m以上深い場所に処分する必要があります。



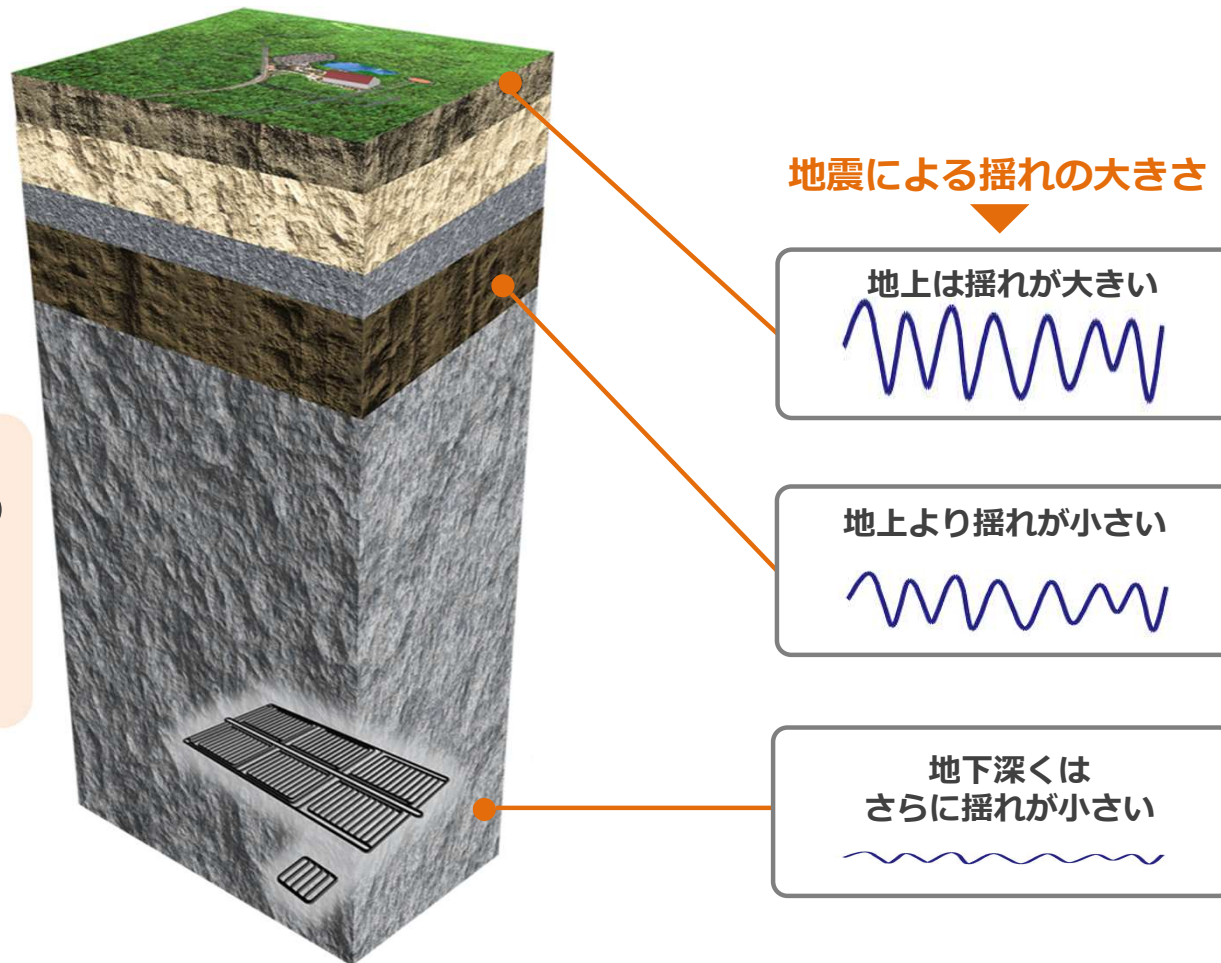
どのように処分するの？

- 日本や世界では、様々な方法を検討した結果、地下深く安定した地層(日本では地下300m以上深く)に埋めることにしています。
- これを、**地層処分** といいます。



地下深くには、どんな性質があるの？①

- 地下深くは、地震の揺れが小さく、影響を受けにくい場所です。



地上の揺れに比べ、地下の揺れはおよそ3分の1から5分の1です。

地下深くには、どんな性質があるの？②

- 地下深くは酸素が少ないため、ものがさびたりしにくいところです。
- 古代の遺跡から、鉄のくぎなど様々なものが昔の状態のまま出てきたりします。



約2000年前の鉄くぎ

ローマ時代に、スコットランドに侵攻していたローマ兵によって地中に埋められた鉄くぎが、大量に見つかりました。



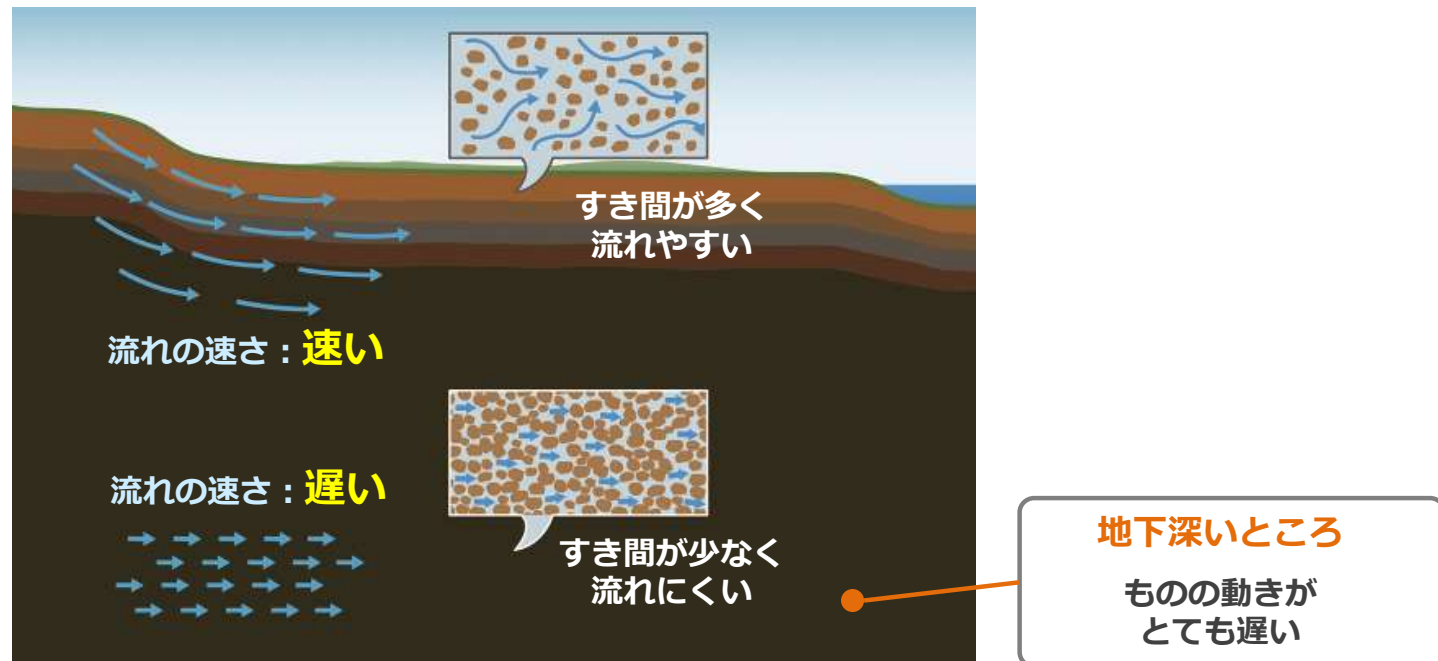
アンモナイトの化石

約1億年～2億年前に栄えた生物の化石です。



地下深くには、どんな性質があるの？③

- 地下では、水の流れによって、ものが動きます。
- 地下深いところは、水の流れがとても遅いので、ものの動きも、たいへん遅くなります。



地下深くには、ものを閉じ込める力がある といえます。

地層処分って、どうやるの？

- ガラス固化体自体も人工バリアです。
- ガラス固化体を、鉄の入れ物と粘土でおおいます。
- 地下300m以上深くの、安定した岩盤の中に埋めて、私たちの生活環境から遠ざけます。

放射性物質をしっかりとおおう

ものを閉じ込める力を持つ地下に埋める

人工バリア

天然バリア

ガラス固化体



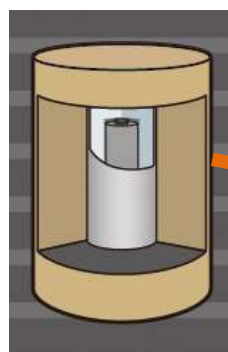
ガラスで固める



鉄でできた入れ物に入れる
厚さ：約20cm



粘土でおおう
厚さ：約70cm



地下深くの岩盤に埋める

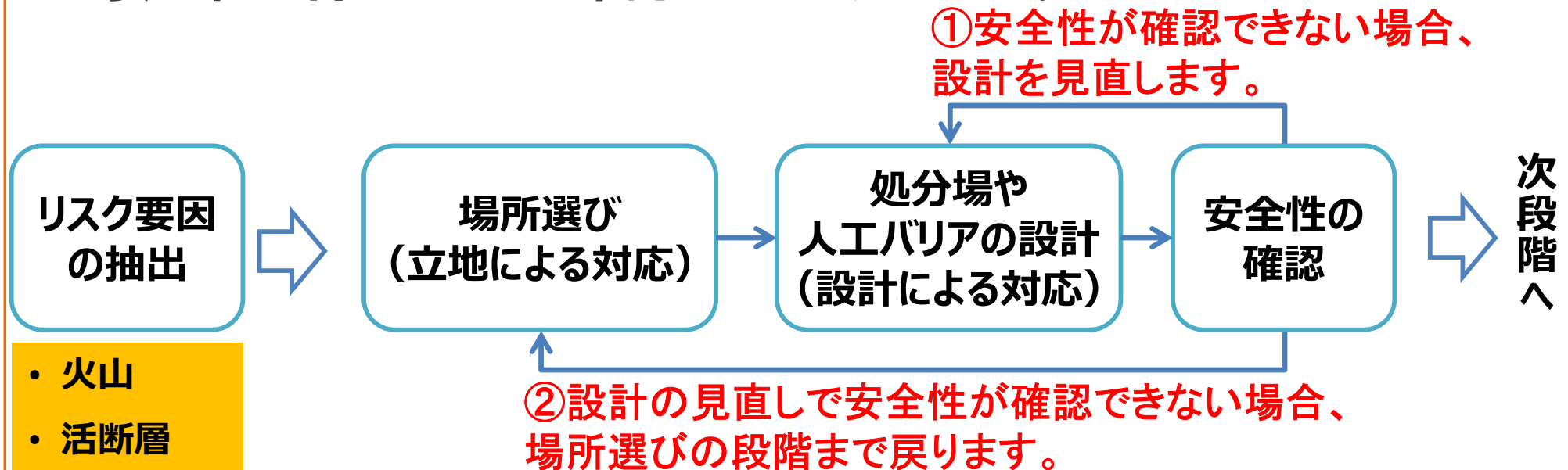


どうやって安全を確保するの？



どうやって安全を確保するの？

- リスクの要因を抽出し、そのリスクを小さくできる対応策を実施します。
- 場所選び(立地による対応)と設計(設計による対応)によって対応し、安全性が得られるかを確認しながら進めます。



- ・ 火山
- ・ 活断層
- ・ 地下水
- ・ 鉱物資源
- ・ 地震
- ・ 津波 など

安全性の確認が得られるまで①設計の見直しを何度も行い、設計の見直しでは安全性の確認が得られない場合には、②場所選びの段階まで戻ります。



地層処分は、どこで行うの？

- 地層処分を行う場所は、まだ決まっています。
- 日本の中で、火山や活断層などを避けた、安定した場所を、十分に調査して選びます。
- 必要な面積があり、安定した場所であれば、地層処分ができる可能性があります。



火山や断層に近いところ
などは避ける



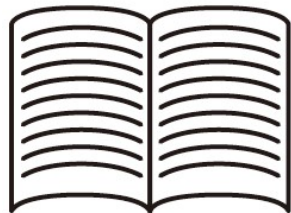
安定した場所を、どのように選ぶの？

- 段階的な調査を行いながら、慎重に安定した場所を選びます。
- 調査期間中は、放射性廃棄物は一切持ち込みません。
- それぞれの調査の完了後には、調査内容を公表します。仮に次の段階の調査に進む場合には、市町村長と都道府県知事の意見を聴き、これに反して先へ進むことはありません。

段階的な調査

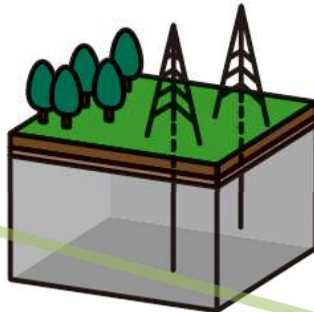
文献調査

いろいろな文献やデータを使って調査



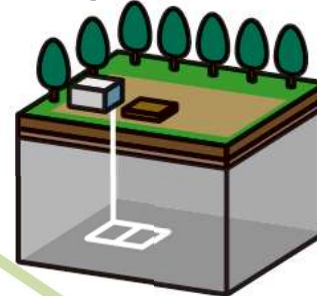
概要調査

ボーリングなどの調査



精密調査

地下に調査施設を作って調査



安定した場所を選ぶ

- 火山など、自然現象の影響を受けやすい場所は避けます。
- 鉱物資源のある場所も避けます。
- 地下水の性質や岩盤の強さなどを、くわしく調べます。

それぞれの段階で市町村長と都道府県知事の意見を聴き、これに反して先へ進むことはありません。

文献調査ってどんな調査？

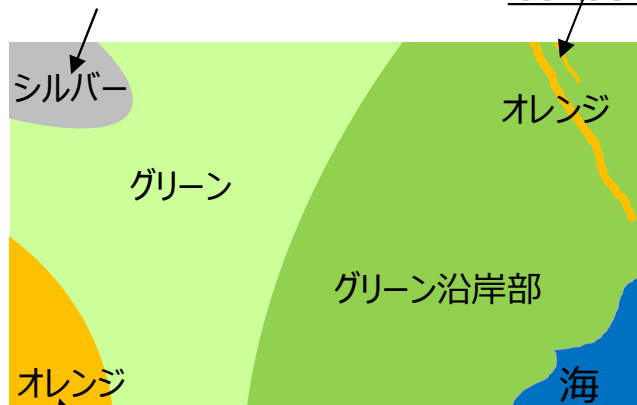
文献調査ってどんな調査？

- 文献調査は、地質図や鉱物資源図等の地域固有の文献・データをもとにした机上調査です(ボーリングなどの現地作業は行いません)。

科学的特性マップ (全国一律に評価)

- ◆ 既存の公開された全国データを利用。
- ◆ 一定の要件・基準に従って、全国地図の形で示したもの。

石炭、ガス等資源



火山等

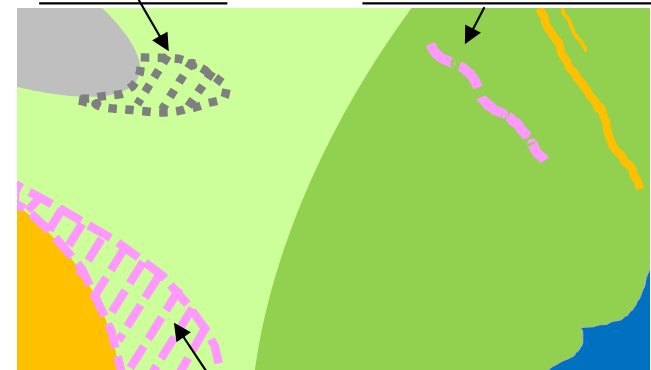
文献調査

(地域のデータによる調査)

- ◆ 全国データに加えて、地質図等の地域固有の文献・データを利用。
- ◆ 明らかに処分場に相当でない場所を除外。
- ◆ 周辺の活断層等のデータも分析。

地域データで把握される 鉱山跡地

地域データで把握される 活断層等の分布



地域データで把握される 詳細な火山の分布



(参考)後志周辺のマップ

火山と、その影響が大きいと考えられる範囲(火山▲の中心から半径15km)や、活断層と、その影響が大きいと考えられる範囲、火砕流等をオレンジ色で示しています。



国が公表した「科学的特性マップ」に火山や断層名などを追記

どのような施設をつくるの？①地上施設



(参考)火山・火成活動(マグマの影響範囲)

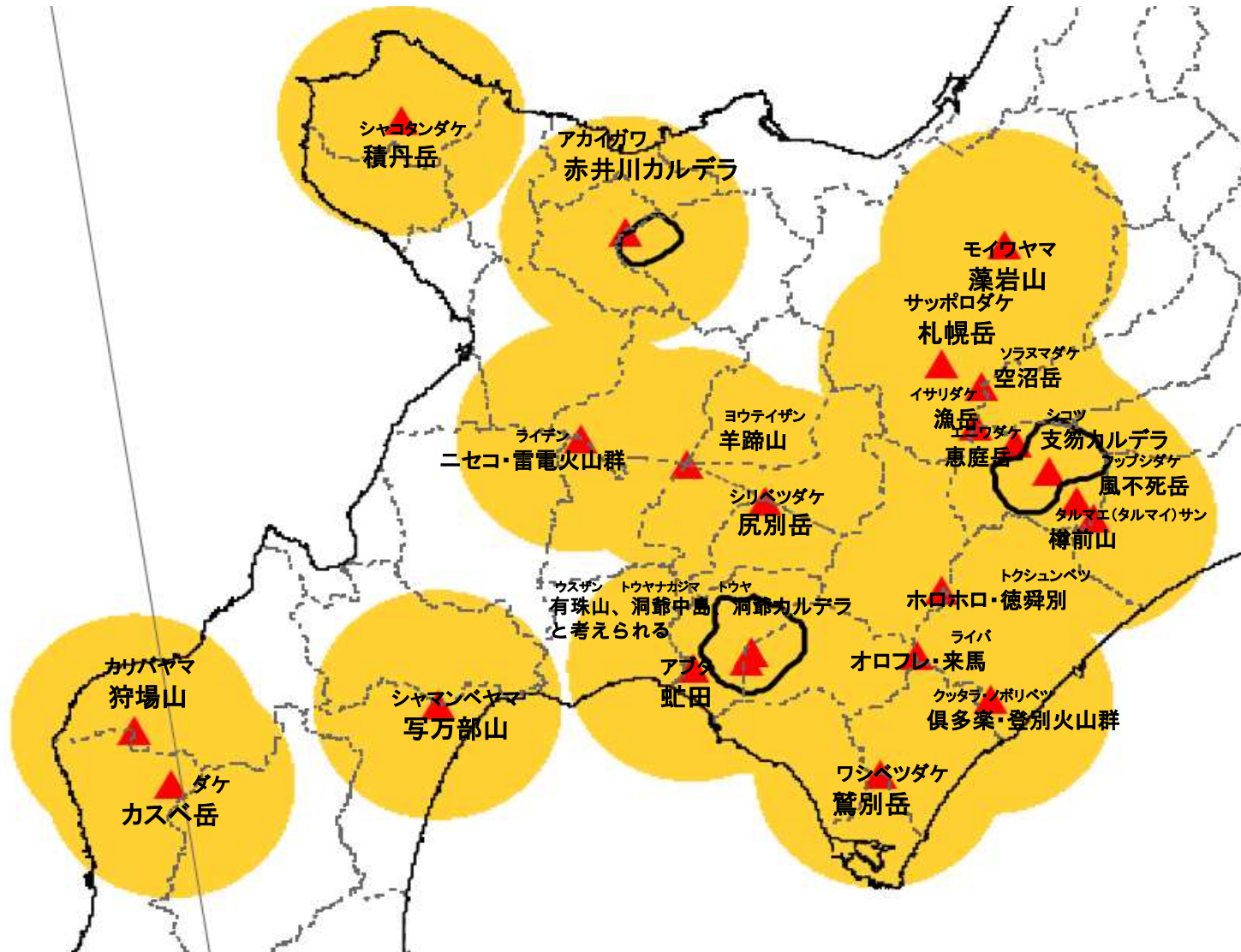
◆要件

マグマの処分場への貫入と地表への噴出により、物理的隔離機能が喪失されないこと

◆好ましくない範囲の基準

第四紀火山の中心から15km以内

第四紀の火山活動範囲が15kmを超えるカルデラの範囲



どのような施設をつくるの？①地上施設



どのような施設をつくるの？ ①地上施設

- 1～2平方キロメートルほどの広さを予定しています。
- 貯蔵管理センターから運ばれてくるガラス固化体を受け入れる施設などがあります。



大部分が、地下を掘った土の置き場になります。この土は、処分場を埋め戻す際に使います。

処分が終わったあとは、施設は取り壊し、公園などにも考えられます。

地上施設イメージ

地下施設に向かうトンネルの入口（イメージ）

どのような施設をつくるの？ ②地下施設

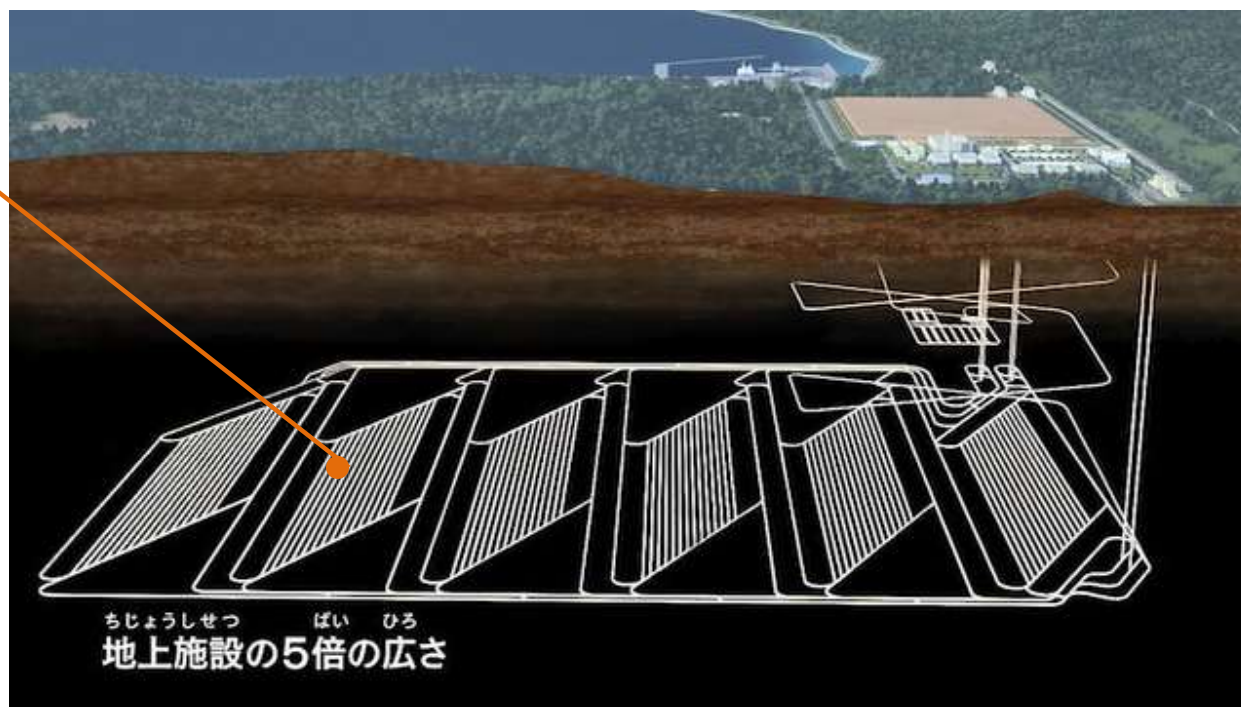
- 地上施設の5倍ほどの広さ(6~10平方キロメートル)を予定しています。
- 地下300m以上深くの安定した岩盤の中にトンネルを掘って、人工バリアでおおったガラス固化体を1本ずつ埋めていきます。



トンネルの長さをすべて合わせると
200~300kmにもなります。



定置作業などは、遠隔操作による無人運
転で行います。

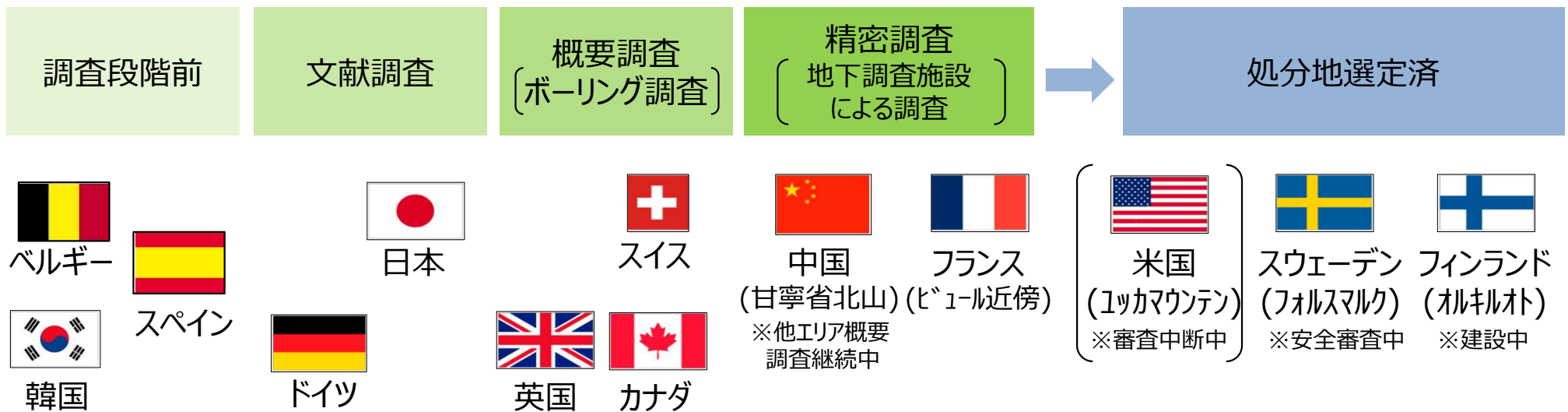


地下施設イメージ



外国ではどうしているの？

- 日本以外の国々も、高レベル放射性廃棄物の地層処分を進めるために、取り組んでいます。
- スウェーデンやフィンランドでは、すでに地層処分する場所が決まっています。フィンランドでは建設中です。



地域とともに・・・

- 処分事業は100年以上の長期にわたるため、地域の発展があつてこそ、NUMOとしても安定的に運営ができます。
- 地域の方による地域の発展の議論をお手伝いするとともに、私たちも処分場が決まった場合には、本拠地をその地域に移転し、地域の一員として地域の発展に貢献いたします。

海外における事例（スウェーデン エストハンマル市）

- ・ 「ゴミ捨て場」ではなく「ハイテク技術が集まる工業地域」になるとの前向きなイメージが市民と共有できた。
- ・ 処分施設への投資は地域の雇用や生活を向上させる。
- ・ 優れた人材が集まり、研究者や見学者が世界中から訪れる。
- ・ 外部機関による調査で、誘致によって大きな雇用創出や地元事業者（建設資材・工事、宿泊業など）が業務を受注する可能性が高いと分析された。



エストハンマル市長（スウェーデン）

今、日本ではどんな取組みをしているの？

- 全国のできるだけ多くの地域で文献調査を実施していただきたいと考えており、様々な活動を全国各地で行っています。

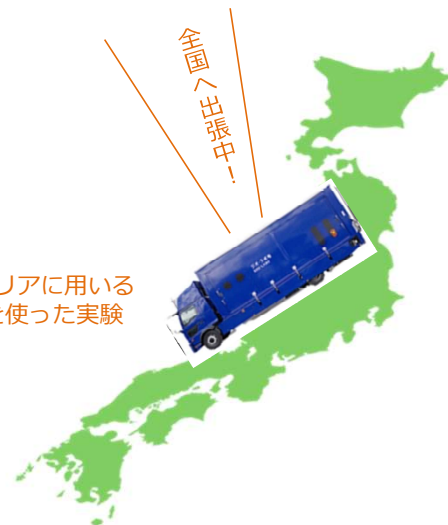
大人も子供も楽しく学べる♪



大型ビジョンによる迫力ある映像や壁面展示によって楽しみながら地層処分について知っていただく展示車です。



人工バリアに用いる粘土を使った実験



出前授業



対話形式の説明会



地下研究施設見学会

NUMO寿都交流センターへ ぜひ、お気軽にお立ち寄りください。



・住 所 : 寿都町字新栄町113-1
・開館時間 : 平日10時 ~ 17時
・電 話 : 0136-75-7576
・E-mail : suttu@numo.or.jp

ホームページ

NUMOの活動などをご紹介します。
ジオ・ミライ号の展示や出前授業、資料請求などをお申込みいただけます。

<https://www.numo.or.jp/>

Instagram

NUMO職員が撮影した写真を投稿しています♪
<https://www.instagram.com/numo.jp/>



YouTube

地層処分に関する動画などを取り揃えています！



ご清聴ありがとうございました。

第1回＋第2回勉強会でのご質問への回答

2022年3月24日（木）

町の将来に向けた勉強会（第3回）

※第2回で使用した資料に一部追加・加筆修正



1. **高レベル放射性廃棄物の貯蔵概念図**
2. **減衰する放射性物質の内訳について**
3. **六ヶ所村の再処理工場の操業延期について**
4. **泊発電所で発生した使用済燃料について**
5. **処分場の規模感について**

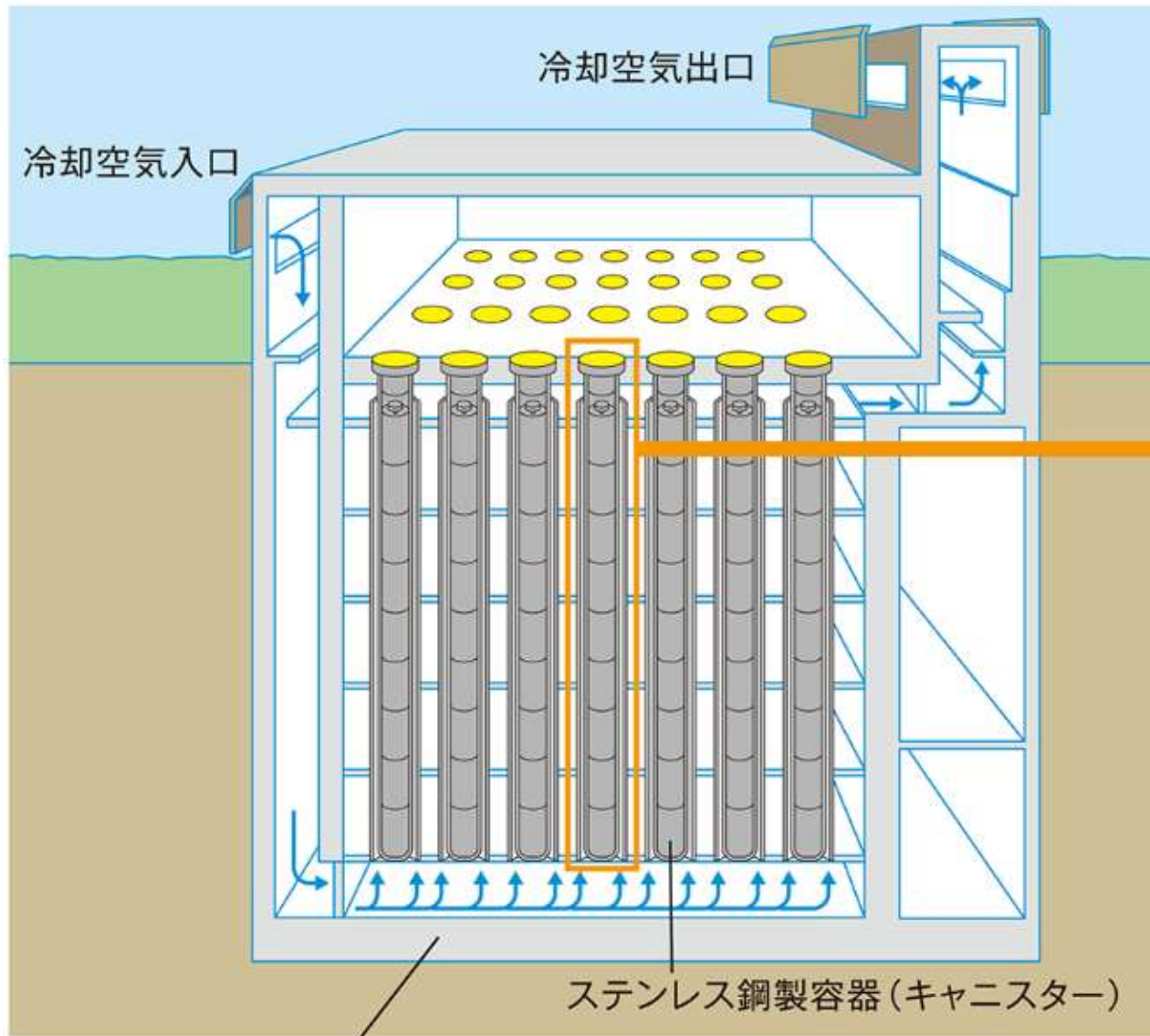
【ご質問】

高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターでガラス固化体を貯蔵している状態の時は、冷却のために循環させている空気をフィルターで浄化する等、放射能を除去するような措置はとっていないのか。

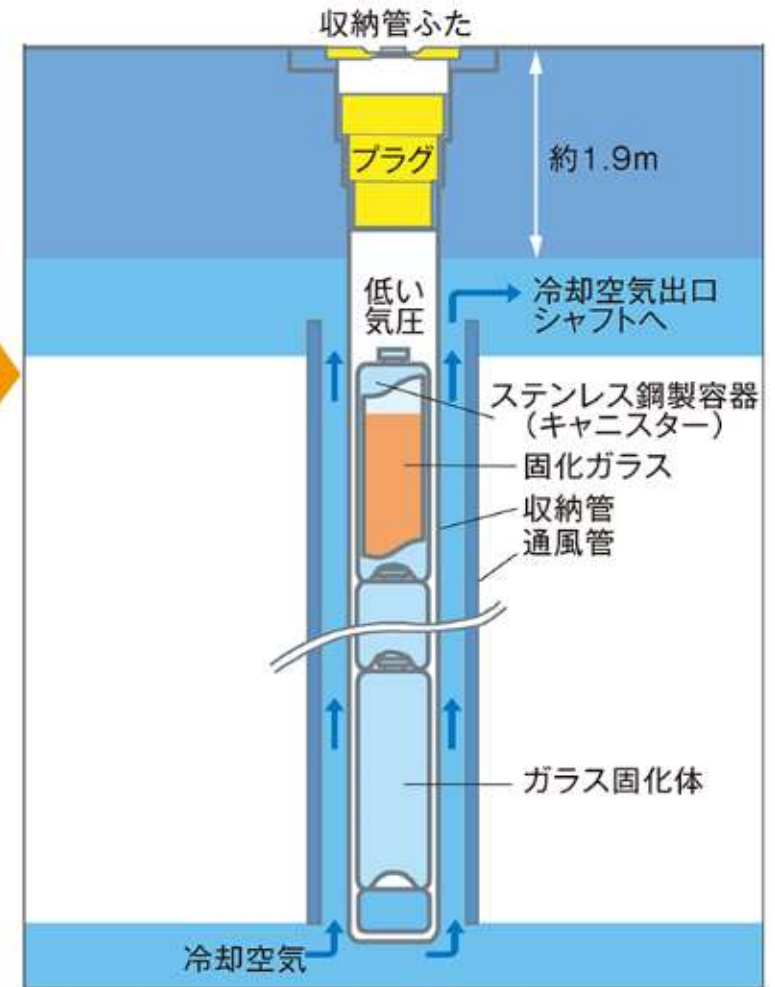
【第2回勉強会時の回答】

冷却のために循環させる空気は直接ガラス固化体に触れておらず、熱交換で冷却するだけなのでフィルターで放射能を除去する等の措置は必要ない。

高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の貯蔵概念図



貯蔵ピット拡大図



貯蔵ピット

【ご質問】

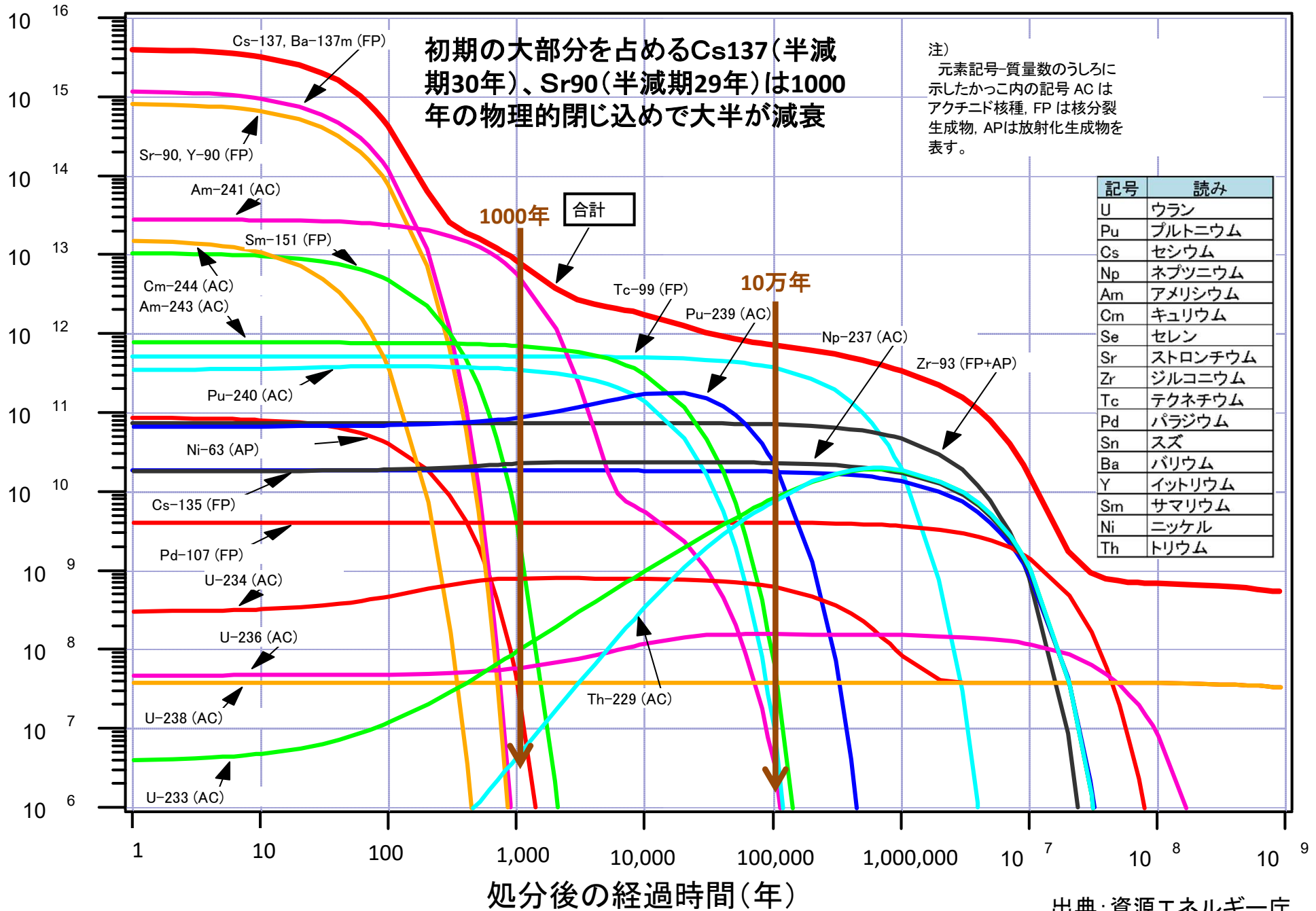
1,000年経過すれば放射能レベルは99%減衰するという説明だった。10万年と比較すれば1,000年という期間が短く感じて安心だと錯覚してしまうが、実際には放射性物質にも様々あって危険度も濃度も色々なものが混合している。それらの構成はどうなっているのか。

【第1回勉強会時の回答】

説明に使用したスライドのグラフはセシウムやストロンチウムなど色々な様々な放射性物質の放射能を合計した数値となっている。半減期の早い短いもの、長いものと様々あるので、次回以降詳しくご説明したい。

高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)～放射能の経時変化～

ガラス固化体1本あたりの放射能(Bq/本)



出典:資源エネルギー庁

ガラス固化体に含まれる放射能(50年貯蔵後の1本あたり)

表 6.1-3 安全評価に用いる対象核種と放射能インベントリ (ガラス固化体)

核種	半減期 [y]	放射能 [Bq/本]
C-14	5.7×10^3	1.2×10^8
Cl-36	3.0×10^5	4.8×10^8
Se-79	3.0×10^5	3.2×10^9
Sr-90	2.9×10	8.2×10^{14}
Zr-93	1.5×10^0	7.2×10^{10}
Nb-93m	1.6×10	6.4×10^{10}
Nb-94	2.0×10^4	1.5×10^8
Tc-99	2.1×10^5	5.2×10^{11}
Sn-126	2.3×10^5	1.1×10^{10}
I-129	1.6×10^7	3.8×10^7
Cs-135	2.3×10^6	1.8×10^{10}
Cs-137	3.0×10	1.2×10^{15}
Pb-210	2.2×10	7.6×10^2
Ra-226	1.6×10^3	1.6×10^3
Ra-228	5.8	3.3
Ac-227	2.2×10	8.8×10^4
Th-228	1.9	5.6×10^6
Th-229	7.3×10^3	1.1×10^4
Th-230	7.5×10^4	8.7×10^4
Th-232	1.4×10^{10}	3.3
Pa-231	3.3×10^4	1.1×10^5
U-232	6.9×10	5.5×10^6
U-233	1.6×10^5	3.0×10^6

核種	半減期 [y]	放射能 [Bq/本]
U-234	2.5×10^5	9.8×10^7
U-235	7.0×10^8	3.0×10^6
U-236	2.3×10^7	4.6×10^7
U-238	4.5×10^9	3.9×10^7
Np-236	1.5×10^5	2.3×10^5
Np-237	2.1×10^6	1.4×10^{10}
Pu-236	2.9	2.9×10^4
Pu-238	8.8×10	5.4×10^{11}
Pu-239	2.4×10^4	6.8×10^{10}
Pu-240	6.6×10^3	3.3×10^{11}
Pu-241	1.4×10	2.2×10^{12}
Pu-242	3.8×10^5	4.2×10^8
Pu-244	8.0×10^7	1.3×10^2
Am-241	4.3×10^2	3.5×10^{13}
Am-242m	1.4×10^2	2.0×10^{11}
Am-243	7.4×10^3	8.1×10^{11}
Cm-243	2.9×10	1.9×10^{11}
Cm-244	1.8×10	1.4×10^{13}
Cm-245	8.5×10^3	1.7×10^{10}
Cm-246	4.8×10^3	2.8×10^9
Cm-247	1.6×10^7	1.1×10^4
Cm-248	3.5×10^5	3.4×10^4

放射能

放射線を出す能力
(1秒間に何回放射線が出るか?)

単位: ベクレル (Bq)

パンチの数

吸収線量

人の体や物に吸収された
放射線のエネルギーの量
単位: グレイ (Gy)

パンチの威力

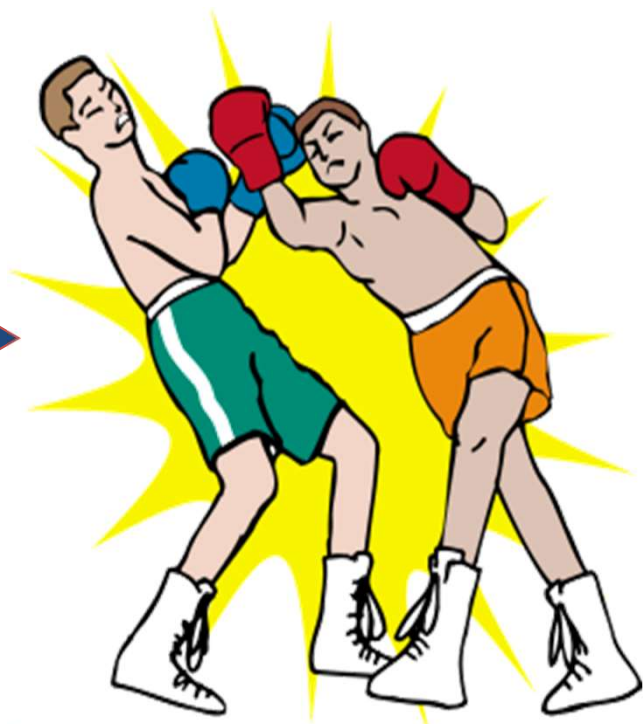
実効線量

放射線が人体にどれだけ
影響するか?

単位: シーベルト (Sv)

ダメージの大きさ

※ 1 ミリシーベルト = 1000 マイクロシーベルト



【ご質問】

- 六ヶ所村の再処理工場は竣工が計画より25年も遅れている。なぜ大きく遅れているのか。
- キャニスタに溶融したガラスを注入する際に温度が安定せず、そこが解消されていなかったと報道等で聞いたことがある。

【第1回勉強会時の回答】

当初は溶融炉の底に白金族元素が溜まってしまい、温度が安定しないといった課題があったがそれらは解消されたと聞いている。現在は東日本大震災後、厳格化された規制基準に適合させるための工事に時間を要しているようだ。NUMOは再処理事業の当事者ではないので、公開されている情報を元に、次回以降ご説明したい。

日本原燃の再処理工場の竣工延期について

当初は1997年竣工の予定だったが、25回にわたって延期となり、25年遅れで2022年度に竣工予定。

- 設置当初の安全審査の時点で3回

- 建設の時点で3回

- ウラン試験(*)時に3回

(プール水漏洩事象対応に伴う遅延をウラン試験開始後に反映、ガラス固化体崩壊熱除去解析誤り対応など)

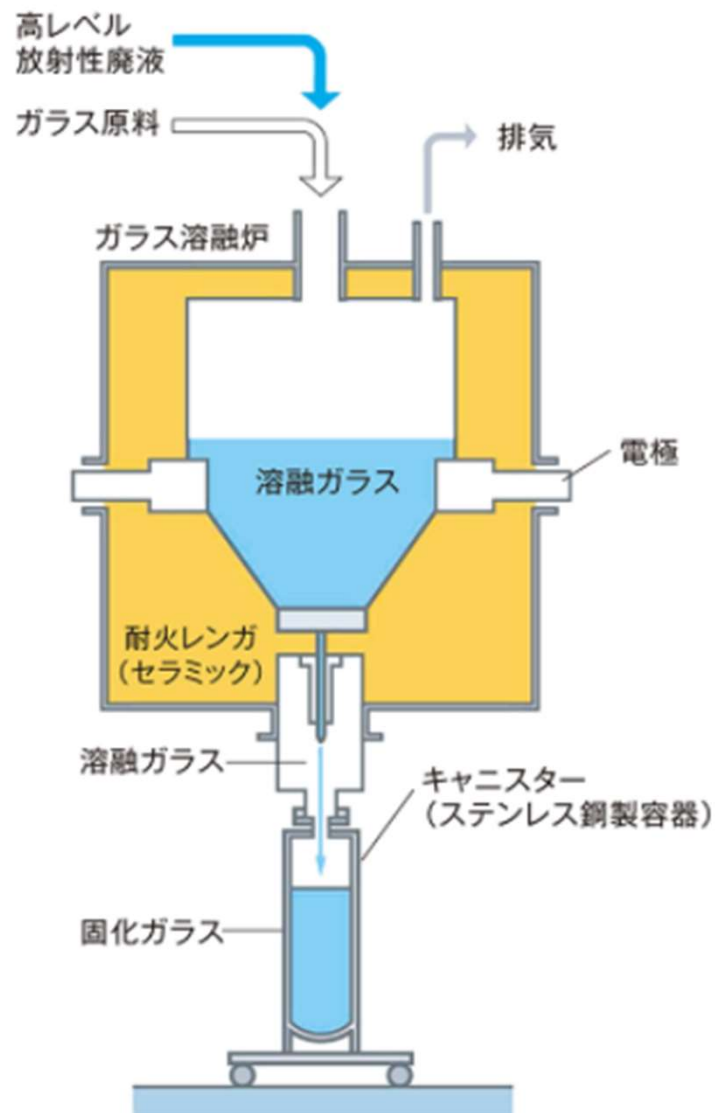
- アクティブ試験(**)時に16回

(放射性物質体内取り込み事象等、ガラス固化設備関連トラブル・改造、高レベル廃液漏洩〈セル内〉、東日本大震災以降の新規制基準対応等)

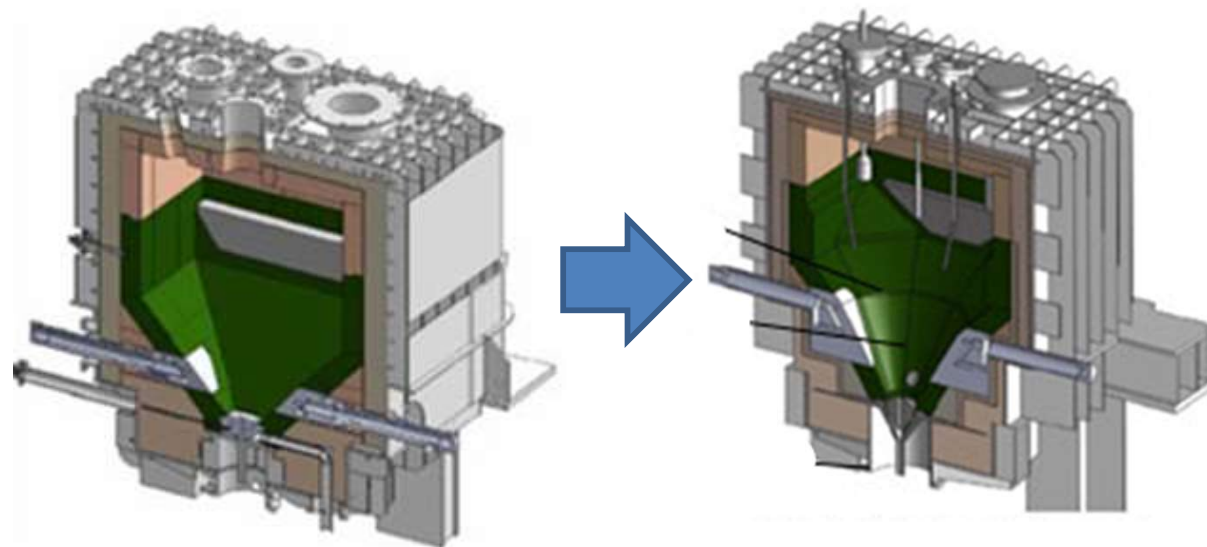
(*)ウラン試験では、操業の状態により近づけるためウランを使用し、ウランを用いなければ確認できない項目について試験

(**)アクティブ試験では使用済燃料を使用

ガラス固化技術の確立から新型溶融炉の開発へ(日本原燃ホームページ等に基づいて作成)



ガラス溶融炉概要図



現行のガラス溶融炉

新型ガラス溶融炉

白金族元素の沈降・堆積を抑え、ガラスの流下性向上を図るために加えた主な改良

- ① 炉底部形状の変更(四角錐→円錐)
- ② 炉底部傾斜角度の変更(45° → 60°)
- ③ 炉底部加熱手段の追加



実規模サイズで検証するためのモックアップ試験炉(K2MOC)を製作し、試験を開始する

出典: 原子力・エネルギー図面集 (<https://www.ene100.jp/zumen/8-3-1>) を編集

日本原燃ホームページ (<https://www.jnfl.co.jp/ja/special/highest-technology/development-glass-melter/>) を編集

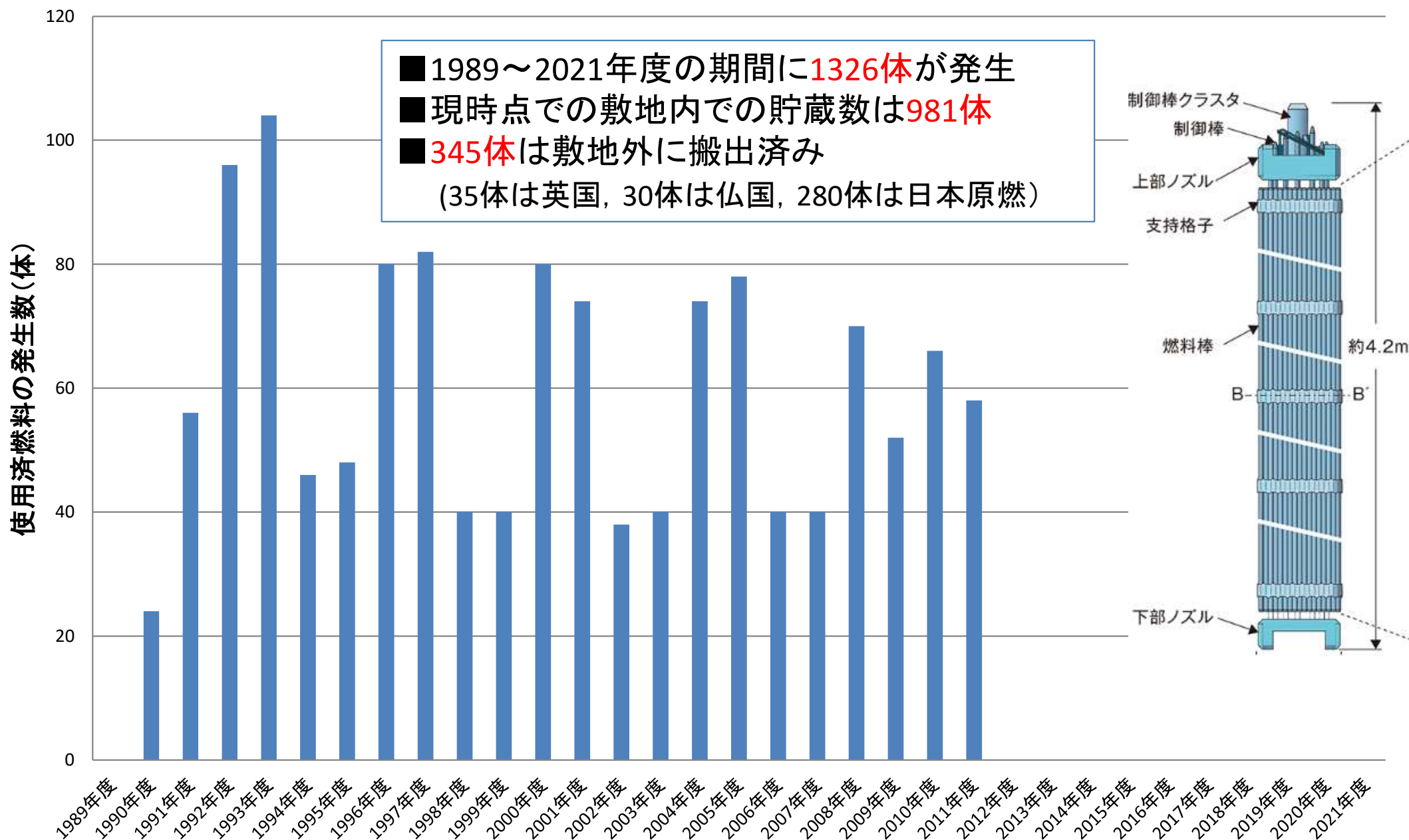
【ご質問】

泊発電所の燃料プールには使用済燃料がどのくらいあって、どの程度そこで保管するのか。その後、六ヶ所村で30～50年一時保管するということだが、トータルの時間軸が知りたい。

【第1回勉強会時の回答】

A: 発電所敷地内でキャスクに入れて保管している電力会社や、六ヶ所村に移送して保管している電力会社など様々ある。泊発電所がどのように保管しているのか等、時間軸も含めて調査し次回以降ご説明したい。

北海道電力泊原子力発電所における使用済燃料の発生数(燃料集合体, 単位(体))



北海道電力ホームページに基づいて作成 (https://www.hepco.co.jp/energy/atomic/data/fuel.html#USED_FUEL)

【参考】泊原子力発電所における使用済燃料の発生と搬出・貯蔵

使用済燃料の年度別発生数、搬出数、貯蔵数

(燃料集合体、単位：体)

年度	発生数				搬出数	貯蔵数合計
	1号機	2号機	3号機	合計		
1989年度	0	-	-	0	0	0
1990年度	24	-	-	24	0	24
1991年度	56	-	-	56	0	80
1992年度	52	44	-	96	0	176
1993年度	52	52	-	104	0	280
1994年度	0	46	-	46	0	326
1995年度	48	0	-	48	35	339
1996年度	40	40	-	80	30	389
1997年度	40	42	-	82	0	471
1998年度	0	40	-	40	0	511
1999年度	40	0	-	40	0	551
2000年度	40	40	-	80	0	631
2001年度	36	38	-	74	28	677
2002年度	0	38	-	38	42	673
2003年度	40	0	-	40	0	713
2004年度	38	36	-	74	28	759
2005年度	40	38	-	78	42	795
2006年度	0	40	-	40	42	793
2007年度	40	0	-	40	0	833
2008年度	40	30	-	70	42	861
2009年度	28	24	-	52	56	857
2010年度	0	26	40	66	0	923
2011年度	28	30	0	58	0	981
2012年度	0	0	0	0	0	981
2013年度	0	0	0	0	0	981
2014年度	0	0	0	0	0	981
2015年度	0	0	0	0	0	981
2016年度	0	0	0	0	0	981
2017年度	0	0	0	0	0	981
2018年度	0	0	0	0	0	981
2019年度	0	0	0	0	0	981
2020年度	0	0	0	0	0	981
2021年度 (11月末現在)	0	0	0	0	0	981
累計	682	604	40	1,326	345	981

使用済燃料の号機間移動数、貯蔵数

(燃料集合体、単位：体)

年度	号機間移動数			貯蔵数			
	1号機	2号機	3号機	1号機	2号機	3号機	合計
2021年度 (11月末現在)	-154	-98	252	311	378	292	981

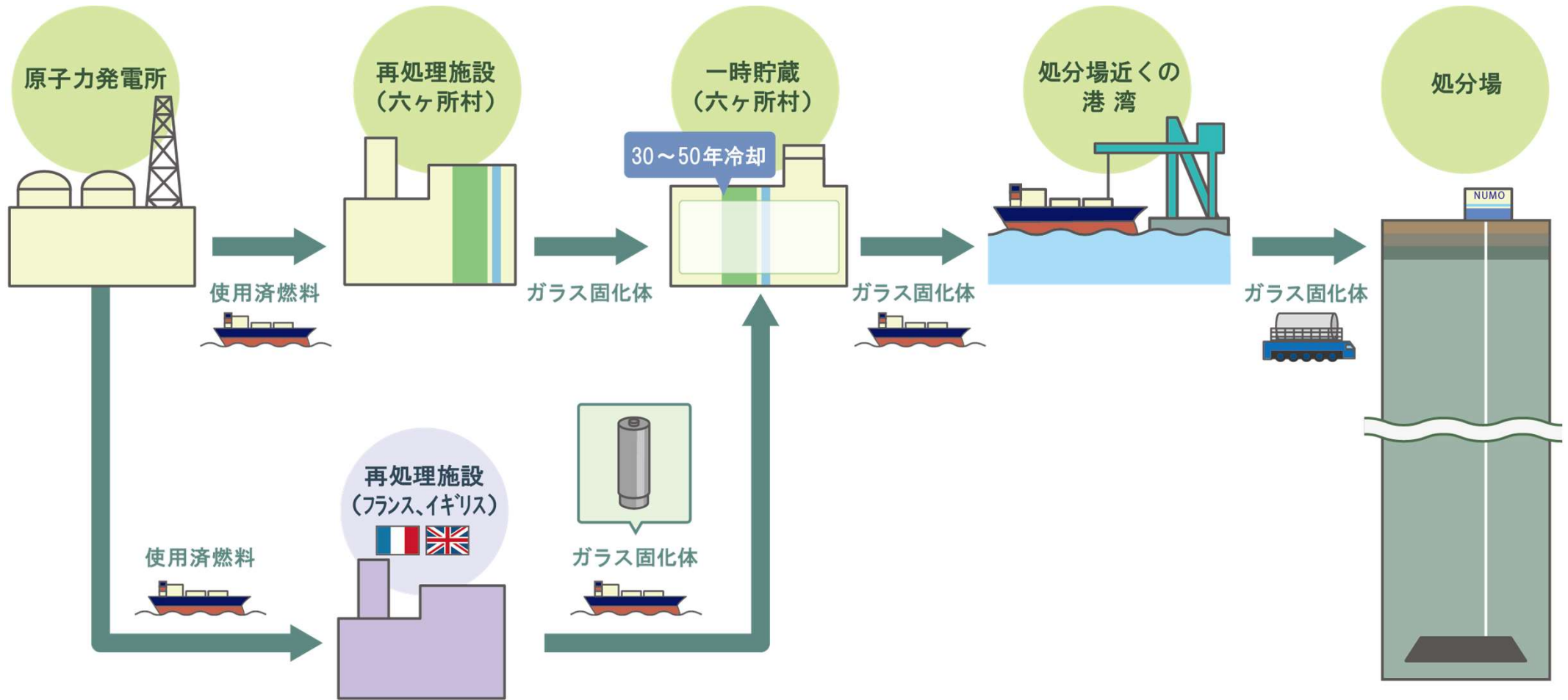
ピット貯蔵容量…1・2号機各々 690体、3号機 1,440体

使用済燃料輸送実績

使用済燃料の輸送は、1995年から実施し、これまでに345体輸送しています。

発電所搬出年月	再処理工場 到着年月	発電所名	搬出数	搬出先	船名
1995年9月	1995年11月	泊発電所 1号機	35体	BNFL (英国)	パシフィック ・ピンテール
1996年7月	1996年8月	泊発電所 2号機	30体	COGEMA (仏国)	パシフィック ・ティール
2001年7月	2001年7月	泊発電所 1号機	28体	日本原燃 (六ヶ所村)	六栄丸
2002年5月	2002年5月	泊発電所 1号機	42体	日本原燃 (六ヶ所村)	六栄丸
2004年10月	2004年10月	泊発電所 2号機	28体	日本原燃 (六ヶ所村)	六栄丸
2005年10月	2005年10月	泊発電所 1号機	42体	日本原燃 (六ヶ所村)	六栄丸
2006年5月	2006年5月	泊発電所 1号機	42体	日本原燃 (六ヶ所村)	六栄丸
2008年9月	2008年9月	泊発電所 2号機	42体	日本原燃 (六ヶ所村)	六栄丸
2009年6月	2009年7月	泊発電所 1号機	28体	日本原燃 (六ヶ所村)	六栄丸
2009年10月	2009年10月	泊発電所 2号機	28体	日本原燃 (六ヶ所村)	六栄丸

高レベル放射性廃棄物の製造から処分までの流れ



【ご質問】

処分場の規模感を把握したい。寿都町の1/25,000地図があるので、そこに処分場の範囲を図示してもらえないか。

【第1回勉強会時の回答】

地上施設は1～2km²で仮に2km²とするとサッカー場280個分くらい、地下施設はその約5倍程度の見込み。新千歳空港が約6～7km²なので、そのような規模感とってもらえればよい。次回、スケール感を掴んでいただくための見本は用意したい。

寿都町の地図と処分場スケールの厚紙で紹介