



ゆめちゃんと楽しく学ぶ電気と地層処分

ほろのべしん ち そうけんきゅう

幌延深地層研究センター

し せ つ けん が く かい

施設見学会

じょうかん  
① 上巻

がいきょうせつめいへん  
概況説明編



ほろのべしん ち そうけんきゅう

幌延深地層研究センター

未来へげんき  
To the Future / JAEA

～ 目次 ～

< 今回①上巻 >

○ 概況説明編

1

～

20

< ②中巻 >

○ 地上施設編

< ③下巻 >

○ 地下施設編

○ 質疑応答編

○ 地上施設オフション編

< ④補巻 >

○ 観光編

○ ゆめちゃん日記編

～ あらすじ ～

○ 主人公の「ゆめ」ちゃんは元気いっぱいの小学4年生、

いろいろなことに興味をもっているダジャレも好きな女の子。

○ 近年、秘境駅でも人気のスポット、北海道の幌延町！

そこにある日本でここしかない地下研究施設

「幌延深地層研究センター」の施設見学会に

お父さん、お母さんと一緒に行ってみたよ。

< 今回①上巻のあらすじ >

○ 最初に、地上施設の「ゆめ地創館」で、「電気」や「地層処分」

について勉強したよ。ちょっと難しかったけど、エソリス

博士がわかりやすく説明してくれたので、楽しかったよ。

おも とうじょう  
主な登場キャラ

ゆめ ちゃん

しゅじんこう しょうがく ねんせい  
主人公の小学4年生



しせつ  
施設の  
スタッフさん



はかせ  
エノリス博士  
わかりやすくおし  
えてくれる  
せつめい たつじん  
説明の達人





とう かあ いっしょ  
お父さん、お母さんと一緒に  
しせつけんがくかい  
施設見学会で  
ちそうかん き  
「ゆめ地創館」に来たよ！

1



けんがく もうしこみ  
こんにちは！ 見学の申込を  
していた「ゆめ」です。  
ねが  
よろしくお願いします。



いらっしゃいませ。  
ま  
お待ちしておりました。  
こちらへどうぞ。

2

## けんがく 見学スケジュール (やく じかん ぶん 約2時間30分)

がいきょうせつめい ちゅういじこうせつめい やく ぶん  
・概況説明・注意事項説明 (約25分)

ちじょうしせつけんがく やく ぶん  
・地上施設見学 (約35分)

(ゆめちそうかん ちそうしょぶんじつ き ぼしけんしせつ  
ゆめ地創館、地層処分実規模試験施設)

てあら きが やく ぶん  
・お手洗い・着替え (約10分)

ち かしせつけんがく やく ぶん  
・地下施設見学 (約60分)

きが やく ぶん  
・着替え (約5分)

アンケート記入、しつぎおうとう やく ぶん  
・アンケート記入、質疑応答 (約15分)

けんがくじかん じょうきょう へんこう かもうせい  
※見学時間は状況により、変更の可能性があります。

ほろのべしんちそうけんきゅう  
幌延深地層研究センターの

しせつけんがくかい  
施設見学会へようこそ

こ  
お越しくございました。

わたし はかせ  
私は「エソリス博士」じゃ。

ねが  
よろしく願いいたしますぞ。

ほんじつ けんがく  
本日の見学スケジュールは、  
このようになっておりますぞ。





さいご しつもん じかん  
最後に質問の時間もありますが、わ  
からないことがあれば、そのつど聞いても  
らってかまいませんぞ。

とちゅう さんたく で  
途中に三択クイズも出てくるから  
たの 楽しんでもらえたら、うれしいぞ。



まずは、<sup>がいきょうせつめい</sup>概況説明からじゃ。

<sup>むずか</sup>難しいかもしれませんが、わかりやすく  
<sup>せつめい</sup>説明しますぞ。

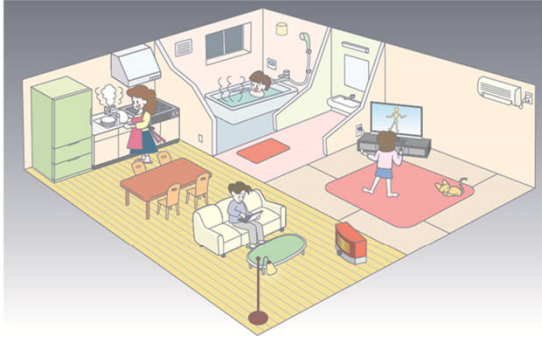
<sup>あと</sup>この後の<sup>けんがく</sup>見学でも<sup>で</sup>出てくる<sup>ことば</sup>言葉なので、  
<sup>おぼ</sup>覚えてほしいし、<sup>おぼ</sup>覚えてもらえると  
うれしいぞ。



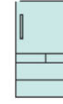
<sup>むずか</sup>難しそうだけど、わかりやすく  
<sup>おし</sup>教えてくれるなら<sup>おぼ</sup>覚えられるかも！  
<sup>さんたく</sup>三択クイズもがんばるぞ！

※本掲載の<sup>ほんけいさい</sup>説明資料は<sup>せつめいしりょう</sup>小学<sup>しょうがく</sup>4年生以上を<sup>ねんせいじょう</sup>対象に<sup>たいしょう</sup>わかりやすく作成したものであり、  
実際の<sup>じっさい</sup>施設<sup>しせつ</sup>見学会<sup>けんがくかい</sup>での<sup>がいきょうせつめいしりょう</sup>概況説明資料とは<sup>こと</sup>異なります。

でんき く かにい つか  
電気は、ふだんの暮らしの家庭のなかで、どんなものに使われているかな？



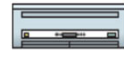
しょうめい  
照明(ライト)



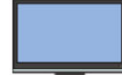
れいぞうこ  
冷蔵庫



アイロン



エアコン



テレビ



でんわき  
電話機



スマホ

などなど

しょうめい れいぞうこ でんし すいはんき でんき  
照明(ライト)、冷蔵庫、電子レンジ、炊飯器、電気ポット、

しょつきあら かんそうき せんたくかんそうき  
食器洗い乾燥機、洗濯乾燥機、アイロン、ドライヤー、エアコン、

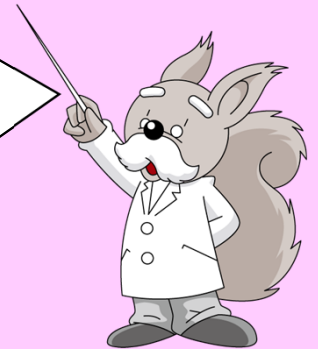
せんぶうき でんわき そうじき  
扇風機、テレビ、ラジオ、パソコン、電話機、スマホ、掃除機 などなど

しゅってん しげん ちゆう きっし  
出典:資源エネルギー庁HP 冊子「かがやけ!みんなのエネルギー」

はじめに、「電気と発電」についてじゃ。

「電気」を知っているかのう？

電気は、ふだんの暮らしのなかで、どんなものに  
使われておるかのう？



「電気」は知っているよ。

おうちの中をみわたすと、まずは照明。

キッチンには冷蔵庫、電子レンジ、炊飯器。

お風呂まわりには洗濯乾燥機、ドライヤー。

リビングにはエアコン、テレビ、電話機。

それに電気自動車、などにも。

わー、たくさんのものが電気を使ってる。

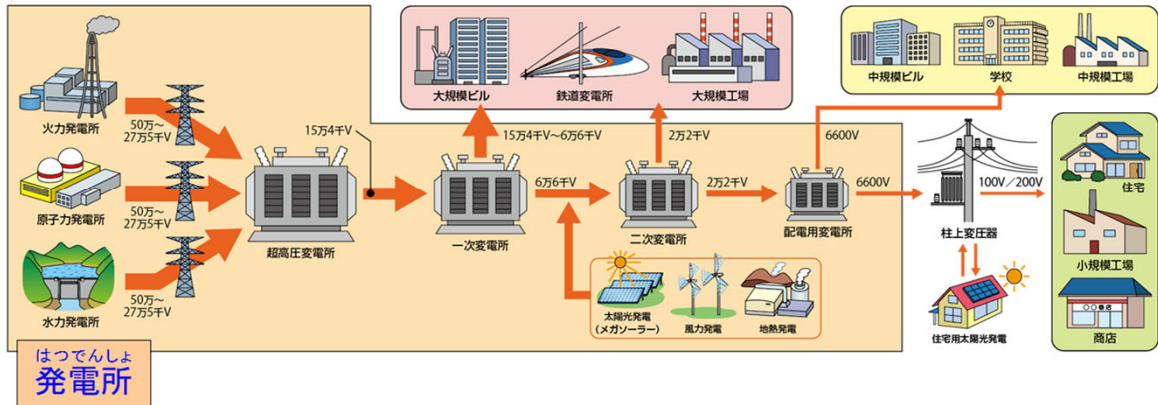


たくさんあげてくれてありがとう。

そうじゃのう。電気はたくさんのものに使われておるな。

# でんき 電気はどこから？

でんき はつでんしょ そうでんせん はいでんせん なが みち たび  
 電気は、発電所から送電線、配電線の長い道のりを旅してくるんだよ。



でんき いえ とど いろいろ せつび  
 電気が家に届くまでには色々な設備があって、  
 たくさんの人たちが働いているんだよ。

しゅってん しげん ちやう きっし  
 出典: 資源エネルギー庁 HP 冊子「わたしたちのくらしとエネルギー」

いんよう しりょう ふ ばあい  
 ※引用した資料については、ふりがなが振られていない場合があります。

でんき  
 では、その電気は、  
 どこから来ておるかな？

コンセントからだよ。

コンセント、そうじゃな。  
 では、コンセントの先は  
 どうなっておる？

???

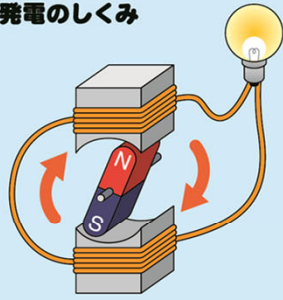
さき でんせん つう でんき  
 コンセントの先は、電線を通じて電気を  
 つく はつでんしょ  
 作っている発電所につながっておるんじゃよ。

はつでんしょ  
 発電所、そうなんだ。



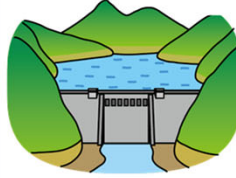
はつでん すいりょく かりょく ふうりょく たいようこう げんしりょく ほうほう  
**発電には水力、火力、風力、太陽光、原子力など、さまざまな方法があるんだよ。**

**発電のしくみ**

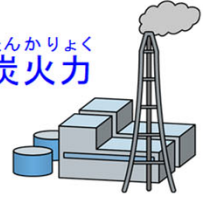


コイルの中で磁石を回すと、コイルに電気がおこる。これが発電のしくみである。実際の発電所では、蒸気や流れる水の力でタービン（羽根車）や水車を回し、そこに繋がれている発電機で電気が作られる。

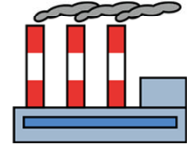
すいりょく  
**水力**



せきたんかりょく  
**石炭火力**

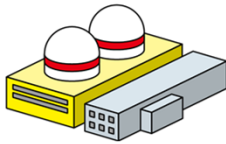


せきゆかりょく  
**石油火力**

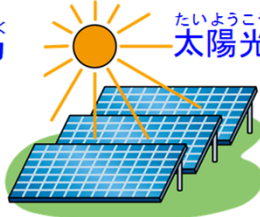


ちねつ  
**地熱**

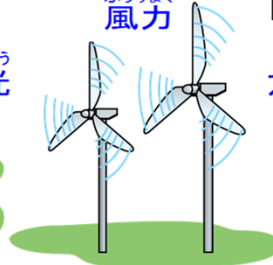
げんしりょく  
**原子力**



たいようこう  
**太陽光**



ふうりょく  
**風力**



かりょく  
**ガス火力**

バイオマス



出典：資源エネルギー庁HP 冊子「わたしたちのくらしとエネルギー」、冊子「かがやけ！みんなのエネルギー」

※引用した資料については、ふりがなが振られていない場合があります。

はつでん すいりょく かりょく ふうりょく たいようこう げんしりょく  
**発電には、水力、火力、風力、太陽光、原子力**  
 ほうほう  
**など、さまざまな方法があるんじゃよ。**



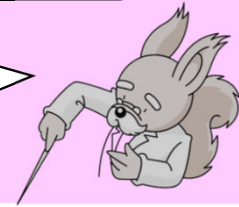
はつでん ほうほう  
**発電には、いろんな方法があるんだね。**





それぞれの<sup>はつでん</sup>発電のしくみは？

した<sup>ひょう</sup>下の表<sup>み</sup>を見るのじゃ。



はつでんほうほう 発電方法	しくみ
すいりょく 水力 	みず ちから すいしゃ はつでんき まわ 水の力で水車と発電機を回す。
かりょく 火力 	せきたん せきゆ ねんりょう おお かま ガス、石炭、石油などの燃料をボイラー（大きな釜のようなもの） も じょうき ちから はねぐるま はつでんき まわ で燃やし、蒸気（羽根車）と発電機を回す。
ふうりょく 風力 	かぜ ちから はね はつでんき まわ 風の力でブレード（羽根）と発電機を回す。
たいようこう 太陽光 	たいよう ひかり ひかりでんち あつ でんき か 太陽の光エネルギーを光電池に集め電気に変える。
げんしりょく 原子力 	かくぶんれつ しょう こうおん ねつ りょう すいじょうき ウランの核分裂により生じた高温の熱を利用して水蒸気をつく はねぐるま はつでんき まわ 作り、タービン（羽根車）と発電機を回す。



ひつよう でんき  
必要な電気がきちんと得られる（電力の安定  
きょうきゅう てるせつ く あ  
供給）ためには、これらを適切に組み合わせてい  
じゅうよう なか げんしりょく  
くことが重要なんじゃ。その中で原子力では、  
ほうしゃせいはいきぶつもんだい かいけつ ひつよう  
放射性廃棄物問題の解決が必要なんじゃよ。

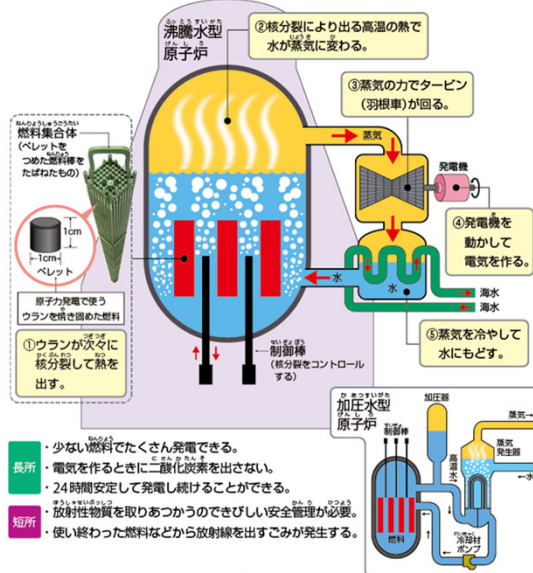


げんしりょくはつでん  
原子力発電は、ほうしゃせいはいきぶつもんだい かいけつ  
放射性廃棄物問題の解決が  
ひつよう  
必要なんだね。

げんしりょくはつでん ちようしよ たんしよ  
**原子力発電のしくみと長所・短所**

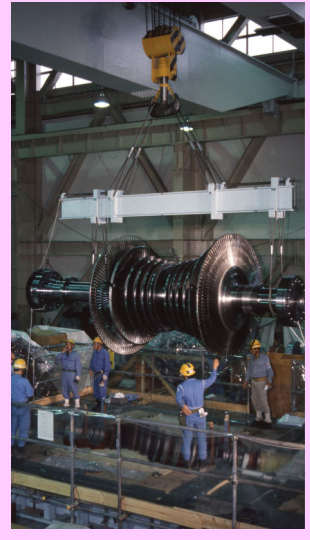
げんしりょくはつでん かくぶんれつ  
 原子力発電は、ウランの核分裂  
 により生じた高温の熱を利用して  
 すいじょうき つく すいじょうき  
 水蒸気を作り、その水蒸気でター  
 ービン(羽根車)を回して発電してい  
 るんだよ。

すく ねんりよう はつでん  
 少ない燃料でたくさん発電できる  
 にさんかたんそ だ  
 し、二酸化炭素を出さないけど、  
 ほうしゃせいぶつつ あつか きび  
 放射性物質を扱うので厳しい  
 あんぜんかんり ひつよう つか お  
 安全管理が必要だし、使い終わ  
 った燃料などから放射性廃棄物  
 が発生するよ。



- 長所**
  - 少ない燃料でたくさん発電できる。
  - 電気を作るときに二酸化炭素を出さない。
  - 24時間安定して発電し続けることができる。
- 短所**
  - 放射性物質を取りあつかうのできびしい安全管理が必要。
  - 使い終わった燃料などから放射線を出すごみが発生する。

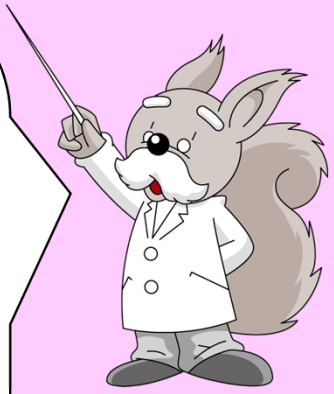
出典：資源エネルギー庁HP 冊子「かがやけ！みんなのエネルギー」



タービン (羽根車)

※引用した資料については、ふりがなが振られていない場合があります。

げんしりょくはつでん ちようしよ たんしよ  
**原子力発電のしくみと長所・短所じゃ。**  
 げんしりょくはつでん かくぶんれつ しょう  
**原子力発電は、ウランの核分裂により生じ**  
**た高温の熱を利用して水蒸気を作り、その**  
**水蒸気でタービン(羽根車)を回して発電し**  
**ているのじゃ。**  
 すく ねんりよう はつでん  
**少ない燃料でたくさん発電できるし**  
**にさんかたんそ だ ほうしゃせいぶつつ あつか**  
**二酸化炭素を出さんが、放射性物質を扱う**  
**ので厳しい安全管理が必要じゃし、使い終**  
**わった燃料などから放射性廃棄物が発生**  
**するぞ。**



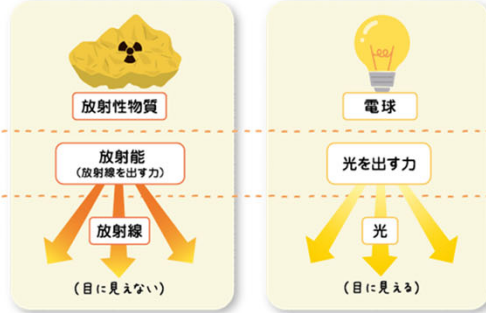
げんしりょくはつでん はつでん にさんかたんそ  
**原子力発電は、たくさん発電できるし、二酸化炭素**  
**を出さないけど、安全管理が必要だし、放射性**  
**廃棄物が発生するんだね。**





ほうしゃせいぶつ ほうしゃのう ほうしゃせん ちが でんきゅう たと  
 放射性物質と放射能と放射線の違いを電球に例えると、このようになります。

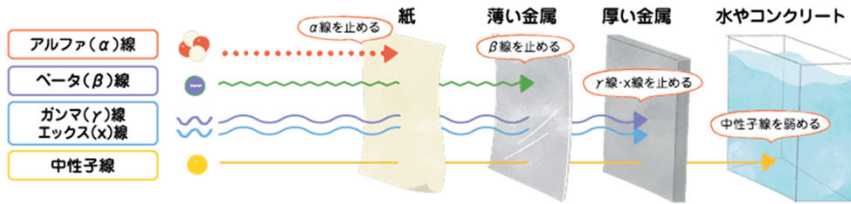
① 放射線や  
 光を出すもの



② 出す力

③ 出るもの

ほうしゃせん せいしつ  
**放射線の性質です。**



※参考: 調べておくとく放射線(環境省)

しゅってん げんしりょくはつでんかんきょうせいびきこう ニューモ きっし  
 出典: 原子力発電環境整備機構 (NUMO) 冊子「よくわかる地層処分」

いんよう しりょう ちが ぶ ふら ばあい  
 ※引用した資料については、ふりがなが振られていない場合があります。



ほうしゃせん だ ぶつ ほうしゃせいぶつ  
**「放射線」を出す物質を「放射性物質」といい、**  
 ほうしゃせん だ ちから ほうしゃのう  
**「放射線」を出す力のことを「放射能」というのじゃ。**

でんきゅう たと  
**電球に例えると、**

- ① 電球 が **「放射性物質」**
- ② 光を出す力が **「放射能」**
- ③ 光そのものが **「放射線」となるのじゃよ。**

なるほど、**たと** 例えでわかりやすいね。

また、ほうしゃせん しゅるい もの とお  
**放射線の種類によって、物を通り**  
**ぬ 抜ける力が違うんじゃ。**

ほうしゃせん  
**放射線にもいろいろあるんだ。**





# にさんかたんそ 二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) の排出量削減 はいしゅつりょうさくげん



だい かいきこうへんどうわくぐみじょうやくていやくこくかいぎ  
第26回気候変動枠組条約締約国会議 (COP26)

ねん がつ にち がつ にち  
(2021年10月31日～11月13日、イギリスのグラスゴー)

しゅってん しげん ちよう  
出典: 資源エネルギー庁HP

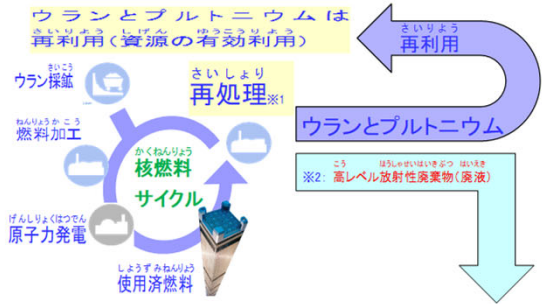
せかいじゅう ちきゅうおんだんか げんいん  
世界中で地球温暖化の原因となる  
にさんかたんそ おんしつこうか はいしゅつりょう  
二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>、温室効果ガス) の排出量  
さくげん  
を削減していかねばならんぞ。

そのために、COP26で2030年、2050年  
たか さくげんもくひょう さだ  
に高い削減目標を定めておるんじゃ。

せかいじゅう きょうりょく さくげん  
世界中のみんなが協力してCO<sub>2</sub>を削減し、

わたし ちきゅうかんきょう まも たいせつ  
私たちの地球環境を守っていくことが大切  
なんだね。





さいりよう ころ  
※2: 再利用できない**高レベル**  
ほうしゃせいはいきぶつ はいえき  
**放射性廃棄物(廃液)**は  
ま  
ガラスと混ぜて  
こかたい  
**ガラス固化体**にして  
ちそうしょぶん  
**地層処分**

こかたい  
**ガラス固化体**  
ころ ほうしゃせいはいきぶつ  
(高レベル放射性廃棄物)  
  
ガラス  
キャニスター  
(ステンレス製容器)

さいしより しげん とぼ にほん  
※1: 再処理とは、エネルギー資源に乏しい日本が、  
きちょう しげん ゆうこうりよう  
貴重なウラン資源を有効利用するために、  
げんしりよくはつでんしょ しょうずみねんりよう さいりよう  
原子力発電所の使用済燃料から再利用できる  
ウランとプルトニウムを取り出すシステムです。

- ① しょうずみねんりよう き だん  
使用済燃料を切る(せん断)。
- ② き ねんりよう さん と ようかい  
切った燃料を酸で溶かす(溶解)。
- ③ さいりよう  
再利用できるウランとプルトニウム、  
さいりよう ころ ほうしゃせいはいきぶつ  
再利用できない高レベル放射性廃液  
わ ぶんり  
に分ける(分離)。



ちそうしょぶん  
ここからは、「**地層処分**」についてじゃ。  
かくねんりよう こかたい  
まずは「**核燃料サイクルとガラス固化体**」じゃ。  
げんしりよくはつでん つか お ねんりよう しょうずみねんりよう  
原子力発電で使い終わった燃料(使用済燃料)を  
さいしより  
リサイクル(再処理)してウランやプルトニウムを  
と だ ねんりよう く がい さいりよう  
取り出し、また燃料にして繰り返し再利用する、  
かくねんりよう しげん すく  
これが「**核燃料サイクル**」という、資源の少ない  
にほん きほんほうしん  
日本の基本方針なんじゃ。

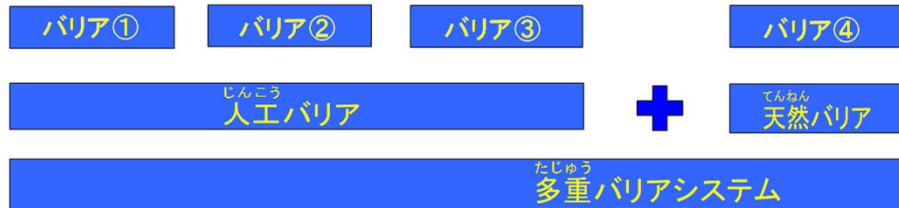
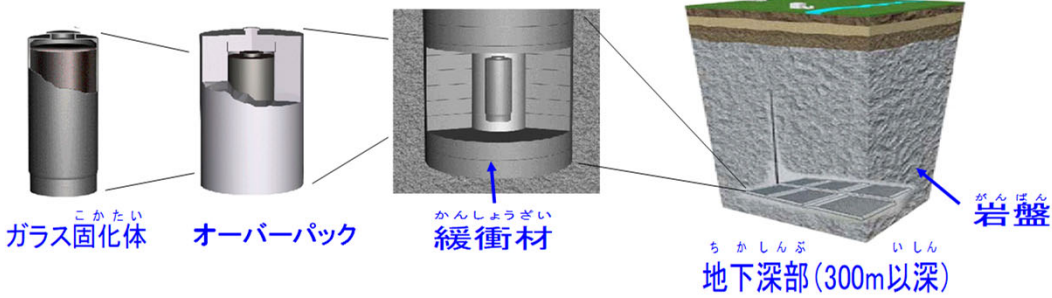
せきゆ せきたん すく にほん  
石油や石炭が少ない日本に  
あ ほうしん  
合ってる方針なんだね。



さいしより さいりよう もの で  
この再処理のときに再利用できない物が出るん  
じゃが、これは放射能レベルが高い「**高レベル放**  
しゃせいはいきぶつ い ま  
**射性廃棄物**」と言うんじゃ。これをガラスと混ぜて  
と ようき なが こ かた  
溶かしあわせ、ステンレスの容器に流し込んで固  
もの こかたい い  
めた物を「**ガラス固化体**」と言うんじゃ。

ちそうしよぶん  
どのように地層処分するの？

じんこう じんこう じんこう  
人工バリア(ガラス固化体、オーバーパック、緩衝材(ベントナイト))と  
てんねん たじゅう つく ちようきかん ほうしやせいぶつしつ  
天然バリアの多重バリアシステムを作り、長期間にわたり放射性物質の  
うご おそ と こ  
動きを遅くして閉じ込めます。



つぎ ちそうしよぶん  
次に「どのように地層処分するの？」じゃが、  
こう ほうしやせいはいきぶつ ほうしやのう さ  
高レベル放射性廃棄物の放射能レベルが下がるまでに  
はなが おんげつ よう きかんた こうどう と  
長い年月を要するため、その期間耐えられる構造で閉  
じこめ りつよう  
じ込める必要があるんじゃ。

まず「ガラス固化体」を「オーバーパック」という  
きんぞくせい ようき  
金属製の容器に入れて、さらに、ベントナイトという  
ねんと かんしよざい つつ じんこう  
粘土の「緩衝材」で包むんじゃ。これらを「人工バリア」  
と  
いうんじゃ。

この人工バリアを地下300mより深い所に埋めるん  
じゃが、これを「地層処分」というんじゃ。地下の安定  
した岩盤を「天然バリア」というんじゃよ。

この「人工バリア」と「天然バリア」を組み合わせた  
「多重バリアシステム」と呼ばれる多くの壁(バリア)  
のしくみで放射性物質を閉じ込めるんじゃ。



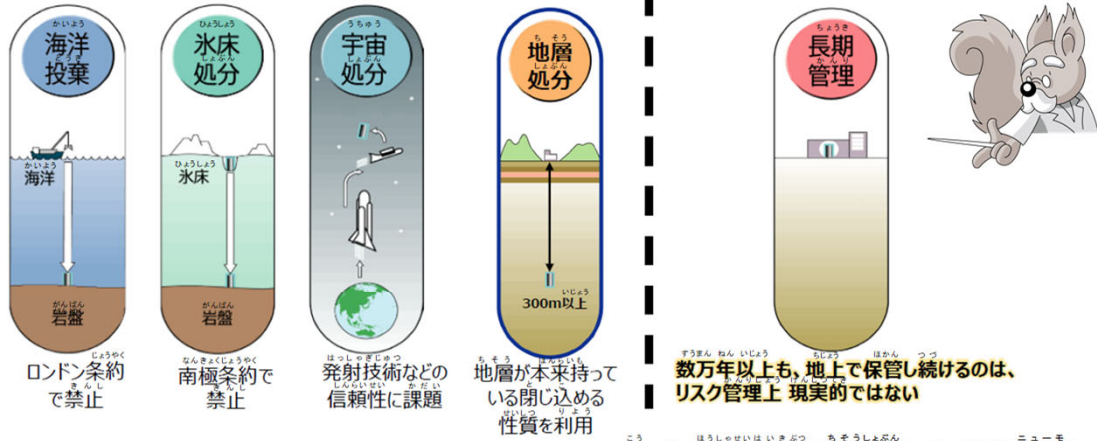
あらかじめ、いくつものバリアを用意しておくんだね！

人工バリア、頑張りやー



「ゆめちゃん」うまい！座布団1枚！





高レベル放射性廃棄物の地層処分について(2021NUMO)

ほかの処分方法は国際条約による制限や実現可能性、将来数万年にわたる管理負担などの課題があります。このようなことから、地層処分が最適であるということが、国際的に共通した考え方になっています。

つづいて「なぜ地層処分なの？」じゃが、

- ・海に捨てるのは世界の約束（ロンドン条約）で禁止されておる。
  - ・南極の氷の下も世界の約束（南極条約）で禁止されておる。
  - ・宇宙処分は発射時の信頼性やコスト面等から現実的ではないと判断されたんじゃ。
  - ・地上で何万年も保管・管理するのは、地震や津波で壊されるかもしれんし、未来の人の負担にもなり現実的ではないぞ。
- じゃから、石油や石炭といった資源や化石が長い年月地層に閉じ込められて残っているように、地層が持っている閉じ込める性質を利用した地層処分が最適で、世界的に共通した考え方になっとるんじゃな。



いまままでいろいろ考えられたけど  
地層処分が一番ってことなんだね。



✓ ガラスは様々な物(元素)を溶かし込む

- ガラスに様々な物(元素)を溶かし色ガラスを作ることができる
- ガラスは極めて安定で、水には容易に溶けない



<p>ネオジウム Nd</p>	<p>セレン、カドミウム Se, Cd</p>	<p>模擬ガラス 固化体</p>	<p>古代エジプトのガラス きげんぜん せいき (紀元前14世紀) おかやましりつ 岡山市立 オリエント びじゅつかんぞう 美術館蔵</p>
<p>Cr, Cu クロム、銅</p>	<p>Cd カドミウム</p>	<p>黒曜石 こくようせき (ガラス質の火山岩) ながのけん わ たうげん 長野県の和田峠産は まんねんまえ せいせい 80-140万年前に生成。 ほっかいどうない とかちいし 北海道内では「十勝石」 が有名。</p>	

ここからは、多重バリアシステムと呼ばれる壁について  
4つ説明させてもらうぞ。

まず、1つ目は「ガラスの持つ性質とは？」じゃが、

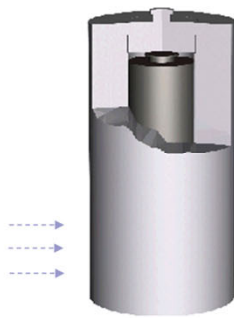
- ・ガラスはさまざまな物(元素)を溶かして色ガラスを作ることができるんじゃ。
- ・ガラスはものすごく安定していて、古代エジプトのガラスは3,000年以上も変化していないし、水には簡単に溶けないんじゃ。
- ・さらに割れても中の物が溶け出てこないぞ。

このようなガラスの性質を利用して、ガラス固化体を作っておるんじゃ。

えっ！そんな古いガラスも残ってるんだ。  
大昔のスタンドグラスの色が抜けたりして  
いないのも、安定してるってことなのかな。



てつせい じんこう すく ねんかん  
✓ 鉄製のオーバパックで 少なくとも 1,000年間は、  
こかたい ちかすい せつしよく まも  
ガラス固化体を地下水との接触から守る



- 1,000年間の腐食(錆)を考え、十分な余裕をみて、  
あつ せつてい やく  
厚さを設定 → 約19cm
- 地下深部では 空気(酸素)が少ないので、  
ちかすい せつしよく ふしよく さび ようい すす  
地下水と接触しても腐食(錆)は容易に進まない



いずもたいしゃ はつくつ  
出雲大社で発掘された  
ねんまえ てつせい おの  
750年前の鉄製の斧  
ふしよく さび ふか  
腐食(錆)深さ < 1 mm

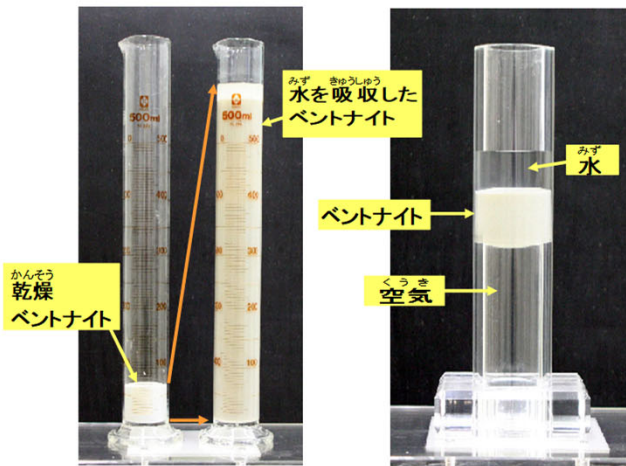
2つ目は「オーバパックとは？」じゃが、  
てつ であつ やく  
鉄でできた「オーバパック」は厚さが約19cmあるんじゃ。  
この厚さは、1,000年間の腐食(錆)の影響(最大4cm)  
にこわ であつしよく た であつ  
加えて、まわりからの圧力などにも耐えられる厚さ(15cm)  
をあつ じゅうぶんよゆう かんが であつ  
合わせた、十分余裕をもって考えられた厚さなんじゃ。  
これで、こかたい ほうしゃのう せいぞうちよくこ やく  
ガラス固化体の放射能が製造直後の約1/3,000にまで  
さ すす ねん あいだ こかたい ちかすい まも  
下がる少なくとも1,000年の間、ガラス固化体を地下水から守  
るんじゃ。

また、ちか ぶか ところ くうき さんぞ すす  
地下の深い所は空気(酸素)が少ないんじゃ。  
じゃからちかすい ふ ふしよく さび ようい すす  
地下水に触れても腐食(錆)は容易に進まんぞ。  
れい しまねけん えんむす ゆうめい いずもたいしゃ はつくつ  
例として、島根県にある縁結びで有名な出雲大社で発掘された  
ねんまえ てつ おの ふしよく さび み  
750年前の鉄の斧じゃが、腐食(錆)は、1mmにも満たないん  
じゃぞ。

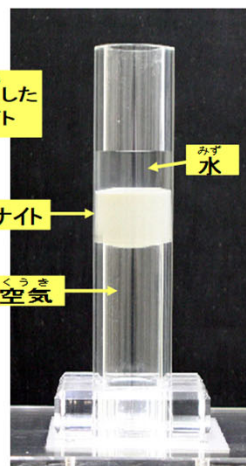


てつ こかたい  
鉄でできたオーバパックでガラス固化体を  
ちかすい すく ねんかん まも  
地下水から少なくとも1,000年間、守るんだね。

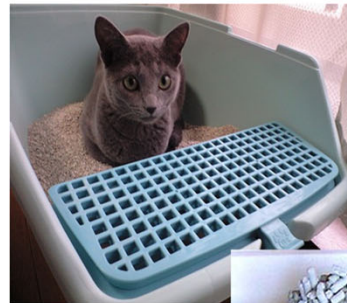
✓ ベントナイト(粘土の一種)は膨らむ性質があり、ベントナイトどうしの隙間を埋めるとともに、地下水の動きを遅くする



ベントナイトは水を吸収すると膨らんで隙間を埋める



ベントナイトは容易に水を通さない



猫砂などにも利用



水を吸った猫砂



3つ目は「緩衝材(ベントナイト)とは？」じゃ。  
 ベントナイトは粘土の一種なんじゃ。水で膨らんで、  
 ベントナイトどうしの隙間も埋めて地下水の動きを  
 遅くする性質があるんじゃ。地下水 中にとけている  
 物をくっつけてしまう性質もあるんじゃ。  
 猫砂にも使われておるぞ。  
 後の見学でベントナイトの実験もあるぞ！



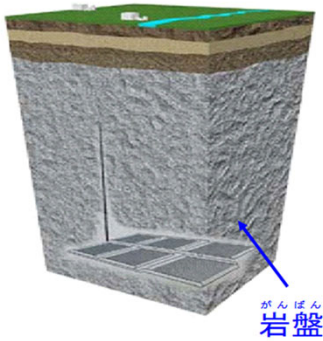
ベントナイトは猫砂にも使われているんだね。

余談じゃが、北陸地方では天気が急に変  
 るということから「弁当忘れても傘忘れるな」  
 という言葉があるぞ。

でも「**弁当無いと**」おなかもふくらまないよ！

「ゆめちゃん」うまい！座布団2枚！





ちかしんぶ いしん  
地下深部(300m以深)

てんねん  
天然バリア

ちそうしょぶん ちか いじょうふか がんぼん なか おこな  
地層処分は、地下300m以上深い岩盤の中で行います。

ちかふか がんぼん さんそ ちか  
地下深くの岩盤には、酸素がほとんどなく、地下  
すい なが ねんかん すう いか ひじょう おそ  
水の流れが1年間に数mm以下と非常に遅いと  
とくちょう  
いう特徴があります。

さんそ すく きんぞく さび へんか しょう  
酸素が少ないため金属の錆などの変化が生じに  
ぶっしつ ちようき と こ  
く、物質を長期にわたって閉じ込めておくことに  
てき  
適しています。



め てんねん  
4つ目は「天然バリアとは？」じゃ。

ちそうしょぶん ほうりつ ちか ふか がんぼん なか  
・地層処分は、法律で地下300mより深い岩盤の中で  
おこな  
行うことになるとるんじゃ。

ちかふか がんぼん さんそ ちかすい  
・地下深い岩盤は、酸素がほとんどないし、地下水の  
なが ねんかん すう いか ちじょう くら  
流れも1年間で数mm以下と地上と比べてものすご  
おそ  
く遅いんじゃ。

さんそ すく さび ぶっしつ なが と  
・酸素が少ないので、錆にくく、物質を長く閉じこめ  
ておくのに適しておるんじゃ。

ちかふか ところ にんげん せいかつけん はな  
・地下深い所は人間の生活圏から離れておるし、  
にんげん かつどう じしん つなみ しぜんげんしょう えいきょう  
人間の活動や地震・津波など自然現象の影響も  
う  
受けにくいんじゃ。

てんねん い  
・これを「天然バリア」と言っておるんじゃ。



ちか み まも どうぶつ  
そうだよねえ。地下にもぐって身を守る動物  
てんねん ようさい かん  
もいるし、天然の要塞？って感じなのかな。

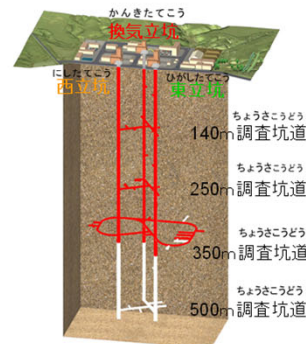


ほろのべしんち そうけんきゅう こう  
**幌延深地層研究センターでは、高レベル**  
 ほうしゃせいはい きぶつ ちそうしょぶんぎじゅつ かん  
**放射性廃棄物の地層処分技術に関する**  
 けんきゅうかいはつ おこな  
**研究開発を行っています。**



しんど ちょうきこうどう  
**深度350m調査坑道**

ち かふか こうどう ほ すす ちょうさ  
**地下深くに坑道を掘り進みながら、調査や**  
 ひょうか かた ただ けんしやう  
**評価のやり方が正しいかどうかを検証して**  
**います。**



せこうず はんい  
**—施工済み範囲**  
 ちかしせつ ず  
**【地下施設イメージ図】**

ち かしせつ せつけい けんせつ かん ぎじゅつ  
**地下施設の設計・建設に関する技術など**  
 かいはつ おこな  
**の開発も行っています。**



なが さいご ほろのべしんち そうけんきゅう  
**長くなったが、最後は、「幌延深地層研究センターで**  
**なに**  
**は何をやっているの？」じゃ。**

じっさい ほうしゃせいはいきぶつ しょう  
**ここでは、実際の放射性廃棄物は使用しておらず、**  
 こう ほうしゃせいはいきぶつ ちそうしょぶんぎじゅつ かん けんきゅう  
**高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究**  
 かいはつ おこな  
**開発を行っておるんじゃ。**

ち かふか こうどう たてあな たてこう よこあな ちょうさ  
**地下深くに坑道といわれる、縦穴（立坑）や横穴（調査**  
 こうどう ほ すす ちか ちょうさ ほうほう けんきゅう  
**坑道）を掘り進めながら、地下を調査する方法を研究**  
**しておるんじゃ。**

ち かしせつ せつけい けんせつ かん ぎじゅつかいはつ  
**また、地下施設の設計・建設に関する技術開発もして**  
**おるぞ。**

せい か ちそうしょぶん おこな げんしりょくはつでんかんきやうせいび  
**この成果は、地層処分を行う原子力発電環境整備**  
 きこう (NUMO: ニューモ) の事業、そして国の原子力規制  
 いいんかい あんぜんきせい はんえい  
**委員会による安全規制に反映されるんじゃ。**

Q1. ほろのべ ちかしせつ なん ほ けいかく  
**幌延センターの地下施設は何mまで掘る計画？**

A1. ① 1500m

② 634m

③ 1,000m

(答えは次ページの下です。)



いじょう がいきょうせつめい お  
**以上で概況説明は終わりじゃが、**  
 せつめいがないよう  
**説明内容はわかってくれたかのう？**

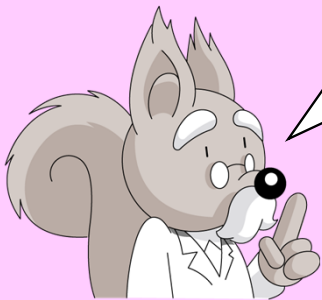
むずか  
**難しいから「No」と言いたいけど・・・**

ざぶとん まい  
**「ゆめちゃん」うまい！座布団1枚！**



はかせ はなし ず  
**でも、博士のわかりやすいお話と図で、**  
 たの べんきょう  
**よくわかったし、楽しく勉強できたよ。**  
**ありがとうございます。**

**それは、よかった、うれしいぞ。**  
**こちらこそ、ありがとう**さん**。**



**こちらこそ、ありがとう**さん**キュー♡**



ざぶとん まい  
**「ゆめちゃん」うまい！座布団もう1枚！**

つぎ ちゅうかん ちじょうしせつ けんがく  
**では、次(②中巻)は地上施設の見学じゃよ。**

# しゅうへんちず こうつう 周辺地図・交通アクセス



※引用した資料については、ふりがなが振られていない場合があります。

## お車でのアクセス

- 札幌市から 約5時間  
(道央自動車道・国道40号経由または国道231号・232号経由)
- 旭川市から 約3時間30分(国道40号経由)
- 稚内市から 約1時間(国道40号経由)

## JRでのアクセス

- 札幌駅から 特急宗谷またはライラック(旭川乗換)で約4時間
- 旭川駅から 特急サロベツで約2時間40分
- 稚内駅から 特急宗谷またはサロベツで約1時間

※幌延駅からタクシーもしくは沿岸バス「幌延深地層研究センター前」下車すぐ。

## バスでのアクセス

- 札幌駅から 沿岸バス特急はぼろ号で約4時間50分
- 幌延駅から 沿岸バス豊富留萌線で約10分
- 豊富駅から 沿岸バス豊富留萌線で約20分



# けんがく あんない じっさい み 見学のご案内 実際に見てみよう！

## ちじょうしせつ 地上施設

### けんがくかい 見学会

かいさいにちじ がつ がつ か すい もくようび  
開催日時：6月～10月：火・水・木曜日  
がつ がつ もくようび  
11月～3月：木曜日

ちかこうどう けんがく  
地下坑道の見学：なし

(ただし「バーチャル地下施設見学」を実施)

もうしこみきかん かいさいび げつまえ しゅうかんまえ じぜんもうしこみせい  
申込期間：開催日3か月前から1週間前まで(事前申込制)

かいさいにちじなど しょうさい かくにん  
開催日時等の詳細はホームページをご確認ください。

かなら あ じょうきょう よやくとう でんわ かき かくにん  
必ず空き状況・予約等について電話(下記)でご確認ください。

## ちかしせつ 地下施設

### けんがくかい 見学会

かいさいにちじ がつ がつ か もくようび  
開催日時：① 4月～5月：火・木曜日

② 4月～10月：第2\*・第4日曜日

\*見学日1か月前までに実施可否を判断いたします。

ちかこうどう けんがく  
地下坑道の見学：あり

もうしこみきかん かいさいび げつまえ しゅうかんまえ じぜんもうしこみせい  
申込期間：①開催日3か月前から2週間前まで(事前申込制)

②開催日3か月前から1週間前まで(事前申込制)

かいさいにちじなど しょうさい かくにん  
開催日時等の詳細はホームページでご確認ください。

かなら あ じょうきょう よやくとう でんわ かき かくにん  
必ず空き状況・予約等について電話(下記)でご確認ください。

## ゆめ

### ちそうかん 地創館

かいかんじかん ごぜん じ ご ご じ  
開館時間：午前9時～午後4時

ていきゅうび げつようび  
定休日：月曜日・12/29～1/3

げつようび しゅくじつ ばあい よくすいようび  
月曜日が祝日の場合は翌水曜日

ちかこうどう けんがく  
地下坑道の見学：なし

こくりつけんきゅうかいはつほうじんにほんげんしりょくけんきゅうかいはつきこう  
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

かくねんりょう けんきゅうかいはつぶもん  
核燃料・バックエンド研究開発部門

ほろのべしんちそうけんきゅう  
幌延深地層研究センター

〒098-3224 ほっかいどうてしおぐんほろのべちようあざほくしん ばんち  
北海道天塩郡幌延町字北進432番地2

TEL 01632-5-2022 (代表)

ホームページアドレス

<https://www.iaea.go.jp/04/horonobe/>



ちかしせつ しょうかいどうが けいさい せひらん  
地下施設の紹介動画なども掲載していますので、是非ご覧ください。