

「寿都町の将来に向けた勉強会」（第7回※勉強会）開催概要

※開催回数につきまして、これまでは準備会の開催回数を含めずカウントしてきましたが、今後は準備会2回を含めて統合した開催回数といたします。

1. 日 時 2022年4月21日（木）18:30～20:30
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>

- 18:30～18:33 本日の進め方
- 18:33～18:41 前回の地層処分事業の概要説明に対していただいたご質問への回答
- 18:41～19:14 文献調査の進捗状況のご説明
- 19:14～20:20 実験の体験等を交えたお子様向け諸施策のご紹介
- 20:20～20:30 次回以降の進め方ほか

5. 主な内容

（1）前回の地層処分事業の概要説明に対していただいたご質問への回答

◆使用資料

- ・「第4回勉強会でのご質問への回答」（別紙1）

◆質疑応答

Q：ガラス固化体を運搬する専用船でTRU廃棄物も運搬するのか。

A：これまでも国内での使用済燃料と低レベル放射性廃棄物の輸送は別の船で実施しているため、TRU廃棄物は別の船を使用することになると思う。今回スライドでご紹介したものはガラス固化体を運搬する船である。

（2）文献調査の進捗状況のご説明

◆使用資料

- ・「文献調査の進捗状況（寿都町）」（別紙2）

◆質疑応答

Q：新聞報道で「原子力規制委員会が地層処分の規制基準を策定する」という報道があったと思う。文献調査においては、報道にあったような規制基準も含めて整合を取りながら評価するという事なのか。

A：規制基準とは、NUMOが処分場の場所を選定し、実際に処分施設を建設するための許可を得るために申請した際に、原子力規制委員会がそれを審査するための基準であり、そのような申請の時期までに基準を示すこととなっている。報道されていたことは、それ以前の文献調査→概要調査→精密調査という処分地選定調査段階においても規制委員会なりの見解を示そうとしている、というもの。もう少し具体的には、最終処分法に定められた要件のうち第四紀の未固結堆積物を除く、「火山・火成活動など」、「断層活

動」、「隆起・侵食」、「鉱物資源」の観点から考えが示されることになった。NUMOとしてはそれらに見合った評価をしていくことになる。

Q：隆起・侵食に関連して、放射性核種で地層の年代を測定する手法があるように聞いたことがあるが。

A：段丘面の表層付近の放射性核種（正確には、宇宙線により生成する放射性核種の蓄積量）を測定することで（段丘面が陸化した）年代を推定する手法が研究されている。基本的には、噴火時期が分かっている全国的に分布している過去の火山灰を、段丘面を作ったり覆ったりしている地層の中に見つけて、段丘面の年代を特定することが多いが、そういった火山灰がないような場合に年代を特定する手法として検討されている。

Q：資料に寿都の地質断面図が示されている。例えば「黄色で示された部分は処分場に適していない」など、この図から適していない場所は判断できるのか。

A：お示した地質断面図の地質においては「ここは適していない」と言える地層はない。未固結堆積物が地下深部にある場合はダメだが、現状の資料からはその存在は確認できていない。

Q：同一の種類地層が広がっているところに処分場を建設しなければならないのか。例えばA地層とB地層にまたがって処分場を建設することは可能なのか。

A：同一種類の地層の範囲内に収まっていた方が評価が容易なことは確かだが、異なった地層に処分場がまたがっていても、そのことが問題になるわけではない。

Q：資料では海域の地質が示されていないが、海域の地質は改めて調査しないと分からないのか。

A：海域の地質についても過去のデータが存在する。海上保安庁が全国的に海底の地形を調査しており、同時に地質の調査も行っているところもある。文献調査ではそれら資料についても評価の対象としている。寿都では、沿岸の海の基本図「寿都」を収集している（別紙3のP5）。

Q：確かな記憶ではないのだが、寿都の鉱山はどんどん掘り進めて海域まで到達した、と聞いたことがあるのだが。

A：坑道の平面図を役場からいただいたのだが、それを見る限りでは海域まで到達したとしても坑道の端が現在の寿都港あたりまでではないかと思う。寿都湾の中央付近までは到達していないと思う。

（3）実験の体験等を交えたお子様向け諸施策のご紹介

◆使用資料

・「小中高生向けのNUMOの広報活動」（別紙3）

◆紹介内容

- ・「ジオ・ラボ号」の紹介
- ・ゲーモドリルの体験
- ・基本教材の紹介
- ・ベントナイト実験の体験
- ・ARを使ったコンテンツ紹介、体験
- ・VR機器の体験

◆質疑応答

Q：基本教材は教師が指導案を作成するために準備されたものなのか。

A：おっしゃるように教材を元にオリジナルの指導をされている先生もいれば、それが難しい場合は教材をそのまま用いている先生もおり、様々な活用をいただいている。

Q：ガラス固化体の2万6千本という数字と4万本という数字、この数字の意味するところ、違いはどのようなものでしたっけ？

A：今すでに発生している使用済燃料を全て再処理したと仮定すると、ガラス固化体に換算すると約2万6千本になるというもの。一方、4万本というのは今後も原子力発電を継続した場合に発生するガラス固化体を含んだ本数。スケールメリットが発揮できる規模が4万本程度以上とされているため、4万本という数字が示されている。

Q：原子力発電の活用はこの先も続くはず。100年先か150年先か分からないが、いつか4万本を超えるガラス固化体が発生してしまうのでは。

A：東日本大震災前の原子力発電の利用状況を考慮して平成33年頃に4万本に到達するという想定であった。震災後は原子力による発電量が大きく減少したのでガラス固化体の発生量も鈍っている。今後、既に廃炉を決めている原子炉も多いため、震災前に想定していたようにはならないと思うが、再稼働している原子力発電所もあり、ガラス固化体が増え続けることは確かだと思う。ガラス固化体の発生量はどのように原子力発電を利用していくかに依存するので、いつ4万本に到達するのかというのは見通せないところがある。いずれにせよNUMOとしては、4万本以上処分可能な処分場を1ヶ所建設するというミッションが課せられていることは事実なので、そのミッション達成に向けて努力を続けていきたい。

Q：NUMOは一方的な推進のイメージがあったが、出前授業の話を紹介いただいて、公平に情報を提供しようとする舞台は準備されているのだと感じた。これだけ大きく解決困難な課題を目の前にして、今や、最終処分問題を学習指導要領に反映し、教育の場で授業として取り上げるべき段階にまで来ているのではないか。広報活動は並行して実施するとして、NUMOは文部科学省に働きかけるべきではないか。

A：学習指導要領の策定に関与されている大学教授に相談するなど、NUMOとして努力は続けているが、学習指導要領に盛り込むべきという要望が各分野から多数寄せられてお

り、なかなか入り込めないのが現状と聞いている。少し角度を変えて、教科書メーカーに働きかけて教科書のコラム欄に掲載してもらうような働きかけもしている。貴重なご意見に感謝したい。

Q：自分には高校生の子どもがいる。最終処分の問題は単純な賛成・反対の議論ではなく、このような問題があるということをまずしっかり伝えていかなければならないと思う。自分は教育委員という立場なのだが、それとは別に、例えばPTAの役員、保護者などから教育現場で取り上げてもらえるよう要望を出していくことも一案としてあるのではないか。先生が授業で取り上げるとなると教え方にバラツキが出るかもしれないし、NUMOによる出前授業という形がよいのか、いろいろと考える部分はあるが。

A：そのようなお考えがあればぜひ個人として発信していただきたいし、NUMOとしてもできることをやっていきたい。教育現場での取り上げ方には様々な形態があると思うので、そのあたりはご相談が必要。ご要望としてしっかり受け止めていきたい。

Q：昨年、寿都高校の生徒が実践発表で最終処分の問題を取り上げていた。教師への働きかけは必要だが、生徒自身が興味を持ち取り組むこともあるのでは。

A：現在の高校2年生が1年生当時にそのような発表をしたと聞き及んでいる。学生たちが自ら興味を持った時にNUMOが必要な情報を提供できるようにしっかり準備をしていきたい。

(5) 次回以降の進め方ほか

①メンバーの募集のお知らせについて

- ・前回の勉強会でメンバーから勉強会の出席者が少ないというご意見があったため、勉強会の活動報告を兼ねて「対話の場通信」のようなチラシを5/6発行の町の広報誌に折込み、メンバーについてはいつでも募集を行っていることのお知らせを行いたい旨を提案したところ、特に異議はなかった。

②関連施設の視察について

- ・かねてよりご要望が出ていた、泊原子力発電所、幌延深地層研究センターの視察について、泊原子力発電所は日帰り、幌延深地層研究センターは1泊2日の行程で、それぞれ6月～7月の実施に向けて今後調整を行っていききたい旨を提案したところ、視察の実施自体に異議はなく、ほぼ全員が視察を希望された。

Q：「反対運動などが発生するので幌延に来てほしくない」といった報道があったように思うが視察は問題ないのか。

A：そのような報道があったことは承知しているが、その報道以降も視察は問題なく行っており、ご心配いただく状況ではないと認識している。

Q：幌延の視察はご提案いただいた交通手段（全員でバス・航空機による移動）でないとい

ダメなのか。

A：NUMOが手配したバス等による移動であれば保険に加入のうえ、移動・宿泊費はNUMOが負担するということになる。一方、マイカーで移動し現地集合、といったご要望となれば、万が一事故があった場合の責任や交通費の負担の問題が出てくると思う。

Q：新型コロナウイルスの観点からは問題ないのか。

A：当然、緊急事態宣言が発出されるような状況になれば実施は困難と思う。また、蔓延防止等重点措置が取られる等になれば道の指示を受けて町が何らかの措置を取るので、その方針に従った判断になると思う。

③次回開催日について

・次回のテーマは「エネルギー政策勉強会」とし、資源エネルギー庁から講師を招いたうえで5/26（木）開催の方向で調整したい旨を提案したところ、特に異議はなかった。

*その後の調整で5/19（木）開催に変更

以 上





第4回勉強会でのご質問への回答

2022年4月21日(木)

町の将来に向けた勉強会(第5回)



1. **高レベル放射性廃棄物の輸送船について**
2. **ガラス固化体の輸送時の安全性について**

【ご質問】

港湾施設が建設されるという説明だったが、どのくらいの大きさの船が入港するのか。前回の勉強会では3,000tクラスの船というお話が出たが、5,000tクラスと紹介されていた資料もあったと記憶している。

【第4回勉強会での回答】

船の大きさによって必要とされる港湾施設にも影響がある可能性がある。この点は、確認した上で次回以降に回答したい。

交通インフラ上の制約(1)重量・速度(つづき)

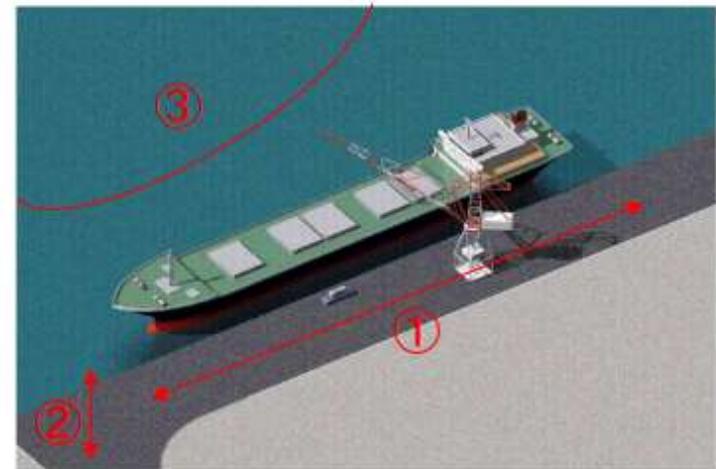
(船舶)

- 法令上の積載に係る重量制限はない。
- 1回の輸送でガラス固化体500本を輸送するとキャスク重量も含めて約2,100トンの積載重量になるため、載貨重量約3,000トン(総重量5,000トン)級の船舶が必要になる。その場合の船舶の大きさは、全長約104m、幅約17mとなる。
- 港湾法に基づく港湾の施設の技術上の基準(国土交通省令)では、接岸施設の諸元の標準値として、載貨重量3,000トンの貨物船に必要なバース長さ110m、バース水深6.5mとしている。
- キャスク1基の総重量が約115トンになるため、必要な荷揚げ設備としては、150トン級クレーンとなる。

例)積載重量3000トン級船舶に必要なバースのイメージ

- ①バースの長さが110m以上
- ②バースの水深が6.5m以上

参考:③停泊のため必要に応じて回転できるよう船舶長さ1.5倍以上を半径とする円の水域が必要



【ご質問】

「地上9mからの落下に耐えられる」等、ガラス固化(オーバーパック)自体の安全基準はあるようだが、専用船での運搬時、もしくは陸揚げ時の安全性については確認しているのか。

【第4回勉強会での回答】

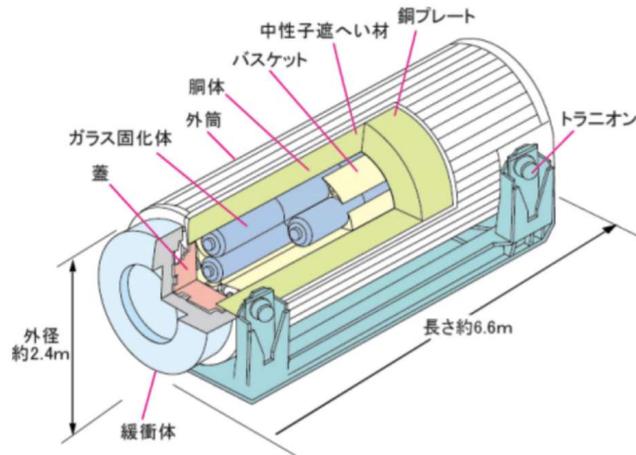
ガラス固化体の輸送はキャスクという大きな容器に入れて行うことになる。キャスク運搬時の船の沈没・落下といったアクシデントに対する安全性については、電力会社等が電力中央研究所に委託して安全性の研究を行っているため次回ご紹介したい。

輸送時の安全性

- ガラス固化体は、放射線を遮へいし、衝突や火災などの事故時でも放射性物質が漏れないよう、国際原子力機関(IAEA)や国が定めた基準を満たした専用容器に入れて輸送します。
- 海上輸送する船舶は、耐衝突性などの安全対策を施した専用船を使用します。また、陸上輸送では、セキュリティの対応も踏まえ、港から地上施設までの輸送経路を確保します。(例えば、専用道路など)

専用の輸送容器の例

専用容器によって放射線を遮へい



出典:原子力・エネルギー図面集(8-3-2)

専用の輸送船の例

英国から青森県六ヶ所村に廃棄体を運搬した輸送船
(英仏含め船での輸送実績は18回※)



出典: PNTL http://www.pntl.co.uk/wp-content/uploads/2012/09/PNTL_Grebe_01.pdf

専用の輸送車両の例

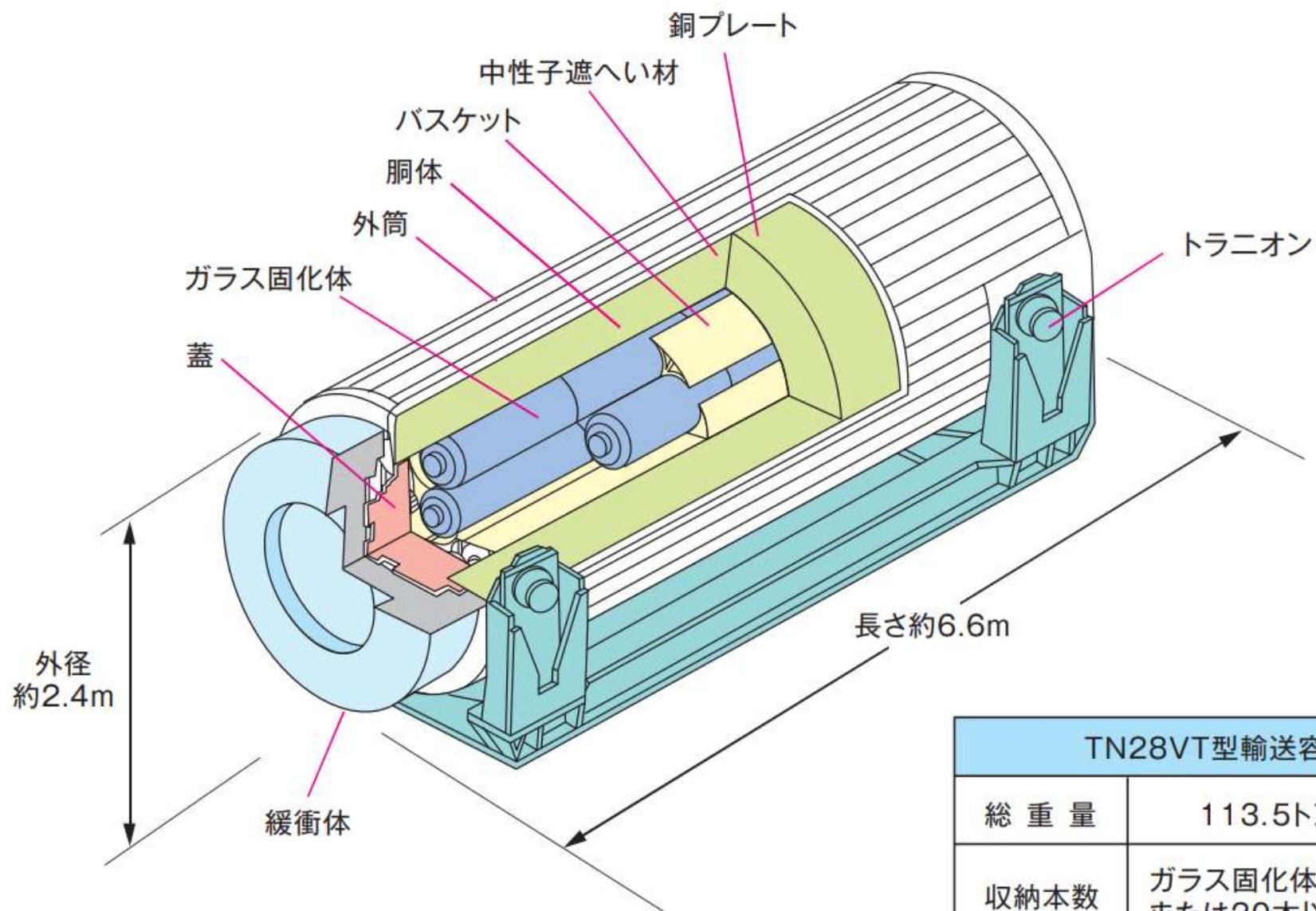
これまでにこの車両で75回※運搬



出典:原燃輸送株式会社HP

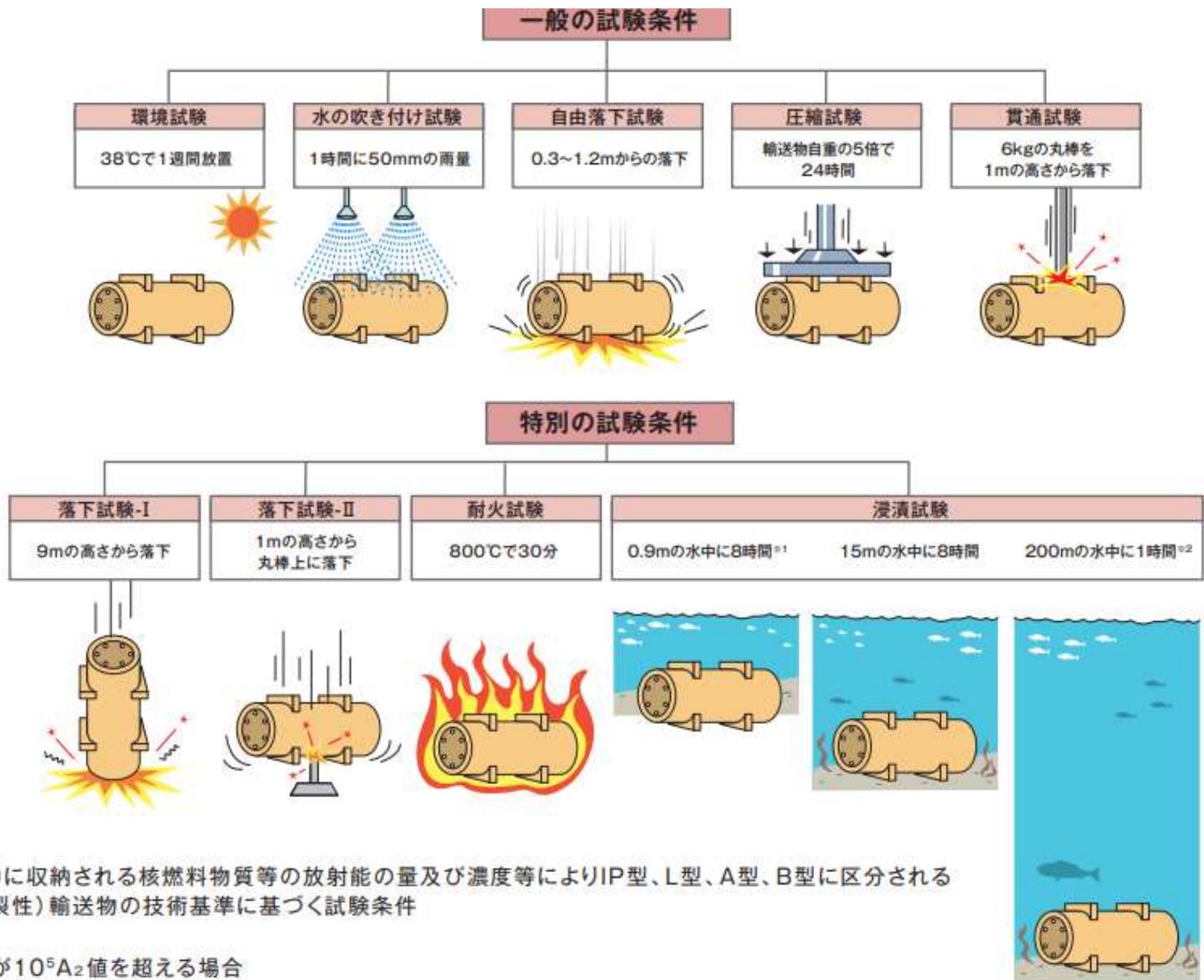
* 日本原燃HP (https://www.jnfl.co.jp/ja/business/about/hlw/survey/glass_no18.html) より集計

高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の海上輸送について



TN28VT型輸送容器	
総重量	113.5トン以下
収納本数	ガラス固化体28本以下 または20本以下

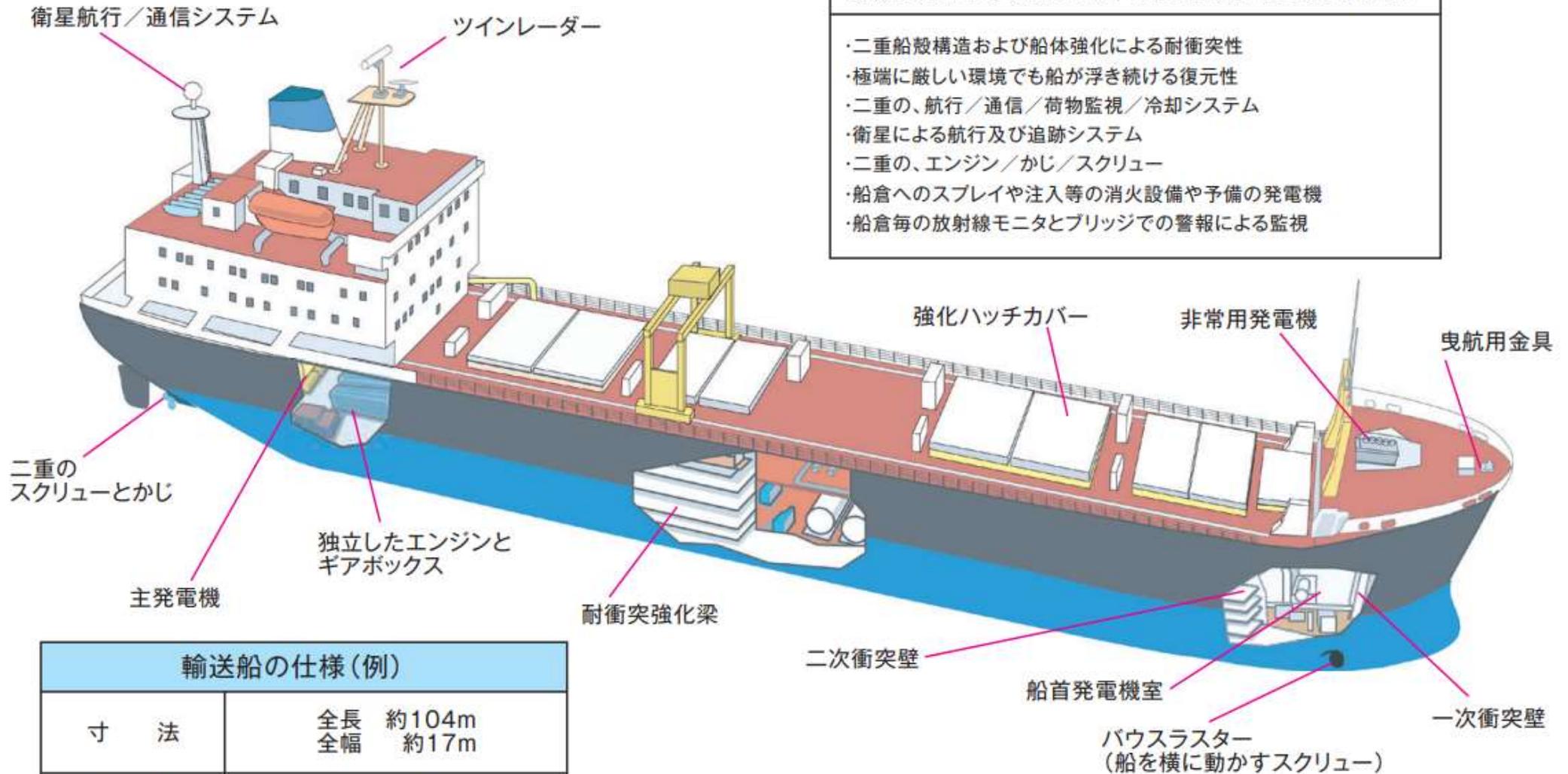
高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の海上輸送について



高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の海上輸送について

高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の輸送船の設計・施行・設備は、安全を守るために以下の様な工夫がなされています。

- ・二重船殻構造および船体強化による耐衝突性
- ・極端に厳しい環境でも船が浮き続ける復元性
- ・二重の、航行／通信／荷物監視／冷却システム
- ・衛星による航行及び追跡システム
- ・二重の、エンジン／かじ／スクリュー
- ・船倉へのスプレーや注入等の消火設備や予備の発電機
- ・船倉毎の放射線モニタとブリッジでの警報による監視



輸送船の仕様(例)	
寸法	全長 約104m 全幅 約17m
総トン数	約5,000トン
載貨重量	約3,500トン

文献調査の進捗状況 (寿都町)

これは、第8回寿都町対話の場（2022年3月15日開催）
でご説明した資料です。

原子力発電環境整備機構 ニューモ (NUMO)

はじめに

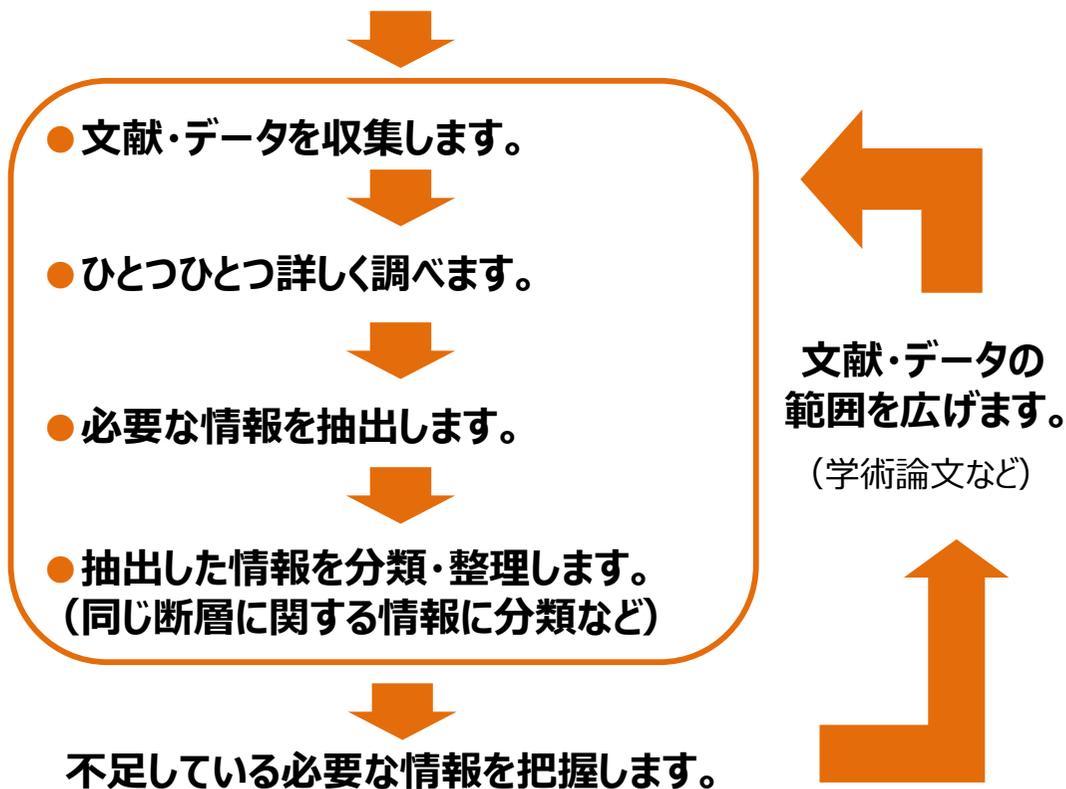
文献調査とは

- ボーリング等を含む現地調査(概要調査)に進むかどうかの検討材料として、地質データ等を調査分析し、皆様に情報提供を行う、事前調査的な位置づけです。
- まず、NUMOでは、文献・データの収集から着手していました。

【参考】文献・データの収集イメージ

まず、主な文献・データ

(国の調査機関、学会などによりまとめられた図面など)



今回、文献調査の工程のうち 「文献・データの収集」が概ね終了※しました。

文献調査の進め方

(1) 文献調査の開始

文献調査の計画を公表するとともに、地域のみなさまにご説明し、調査を開始します。

概
ね
終
了

(2) 文献・データの収集

地質図や学術論文など、必要な文献・データを収集し情報を整理します。この際、科学的特性マップの作成に用いられた全国規模で整備された文献・データの最新版に加え、文献調査対象地区に関連した文献・データを収集し、ひとつひとつ詳しく調べていきます。

(3) 文献・データに基づく評価

収集した文献・データを用いて、火山や活断層などによる地層の著しい変動がないなどの最終処分法で定められた要件に従って、評価を実施します。さらに、どの地層がより好ましいと考えられるかなどの技術的観点からの検討、土地の利用制限などの経済社会的観点からの検討も実施します。地層処分の仕組みや文献調査の進捗などについて、「対話の場」などで地域のみなさまにご説明します。

(4) 報告書の作成

文献調査で評価した結果や、文献調査の次の段階である概要調査地区の候補について、「対話の場」などで地域のみなさまにご説明します。また、報告書を作成し公告・縦覧するとともに、あらためて地域のみなさまにご説明する機会を設け、ご意見を伺います。

文献調査計画書「4 文献調査の進め方」などより

※今後の検討により追加して収集する可能性があります。

具体的には、前のご報告以降、

①範囲を拡大して収集し、②情報を抽出・整理しています。

前回※のご報告

※第3回(2021年7月)

今回のご報告

まず、**主な文献・データ**

(国の調査機関、学会などによりまとめられた図面など)

まず、主な文献・データ

(国の調査機関、学会などによりまとめられた図面など)

● 文献・データを収集します。

● ひとつひとつ詳しく調べます。

● 必要な情報を抽出します。

● 抽出した情報を分類・整理します。
(同じ断層に関する情報に分類など)

不足している必要な情報を把握します。

● 文献・データを収集します。

● ひとつひとつ詳しく調べます。

● 必要な情報を抽出します。

● **抽出した情報を分類・整理**します。
(同じ断層に関する情報に分類など)

不足している必要な情報を把握します。

文献・データの
範囲を広げま
す。
(学术论文など)

**文献・データ
の範囲を広げ
ます。**
(学术论文など)

【参考】前回お示しした主な文献・データの例

項目	収集した主な文献・データ（上段：科学的特性マップの作成に用いられたもの、下段（黄色）：地域固有のものなど）
火山・火成活動など	<ul style="list-style-type: none"> 日本の火山（第3版）（産業技術総合研究所地質調査総合センター，2013） 日本の第四紀火山カタログ（第四紀火山カタログ委員会，1999） 全国地熱ポテンシャルマップ（産業技術総合研究所地質調査総合センター，2009）
	<ul style="list-style-type: none"> 日本の火山データベース（産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト） 札幌地熱資源図（地質調査所，2001） 日本列島におけるスラブ起源水の上昇地域の分布図（風早ほか，2015）
断層活動	<ul style="list-style-type: none"> 活断層データベース（産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト）
	<ul style="list-style-type: none"> 活断層詳細デジタルマップ【新編】（今泉ほか編，2018） 新編日本の活断層（活断層研究会編，1991） 50万分の1活構造図「札幌」（地質調査所，1984） 日本被害地震総覧599-2012（宇佐美ほか，2013） 黒松内低地断層帯の長期評価について（地震調査研究推進本部地震調査委員会，2005）
隆起・侵食	<ul style="list-style-type: none"> 日本列島と地質環境の長期安定性「付図5 最近10万年間の隆起速度の分布」（日本地質学会地質環境の長期安定性研究委員会編，2011）
	<ul style="list-style-type: none"> 日本の海成段丘アトラス（小池・町田編，2001） 日本列島における侵食速度の分布（藤原ほか，1999） 日本の地形2北海道（小疇ほか，2003）
鉱物資源	<ul style="list-style-type: none"> 日本油田・ガス田分布図（第2版）（地質調査所，1976） 日本炭田図（第2版）（地質調査所，1973） 国内の鉱床・鉱徴地に関する位置データ集（第2版）（内藤，2017）
	<ul style="list-style-type: none"> 鉱物資源図「北海道（東部・西部）」（地質調査所，1996） 鉱業原簿および鉱区図（北海道経済産業局） 北海道金属非金属鉱床総覧Ⅰ、Ⅱおよび説明書（地質調査所，それぞれ1963、1963、1967）
未固結堆積物、地質・地質構造、項目共通	<ul style="list-style-type: none"> 日本列島における地下水賦存量の試算に用いた堆積物の地層境界面と層厚の三次元モデル（第一版）（越谷・丸井，2012）
	<ul style="list-style-type: none"> 5万分の1地質図幅および同説明書「寿都」、「歌棄」、「島古丹」など（北海道立地下資源調査所，それぞれ1981、1984、1976） 20万分の1地質図幅「岩内（第2版）」（地質調査所，1991） 沿岸の海の基本図「寿都」（海上保安庁，1995） 日本地方地質誌1北海道地方（日本地質学会編，2010） 北海道電力株式会社泊発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料（原子力規制委員会ウェブサイト）

抽出・整理した情報 (簡易まとめ)

情報を抽出し整理した文献・データの概数

- 収集した文献・データのうち、情報を抽出した文献・データの概数は2022年2月現在、項目別に以下のとおりです。
- 今後の検討により必要となった文献・データは追加で収集します。

□ 火山・火成活動など	: 180程度
□ 断層活動	: 200程度
□ 隆起・侵食	: 80程度
□ 鉱物資源	: 130程度
□ 未固結堆積物、地質・地質構造など	: 170程度

※ 寿都町、神恵内村に分けていません。共通の文献・データが多くあります。

※ 項目間で重複があります。

※ 転載等の了承について確認中の文献数も含みます。

※ 内訳は、研究機関などの公表資料や成果をまとめた書籍類、個別論文が概ね半分ずつ程度です。項目によりばらつきはあります。

地域に出向いて収集させていただきました。 ご協力いただきありがとうございました。

- ほとんどの文献・データは東京で収集しました。
- 東京で収集できない文献・データについて、現地で確認し収集するために、地域に出向きました。

札幌市(2021年10月)

□ 北海道立総合研究機構産業技術環境研究本部エネルギー・環境・地質研究所図書室
など

<収集（閲覧、関連情報のコピーなど）した文献・データの例>

- ✓ 昭和62年度共同研究報告書 レアメタル資源調査及び回収・精製技術（北海道立工業試験場 北海道立地下資源調査所, 1988）

寿都町(2021年12月)

□ 寿都町役場様にご協力いただき、文献・データについてヒアリングさせていただきました。

<収集（閲覧、関連情報のコピーなど）した文献・データの例>

- ✓ 寿都鉱山坑道図面

※火山や活断層などの最終処分法で定められた要件に関連し、公開され、一般に入手可能な文献・データを収集しました。

※収集した文献・データについては、内容を確認のうえ情報の抽出・整理を行いました。

抽出・整理した主な情報の例

- 寿都町に関する主な情報例を項目別に示します。
- 詳細は参考資料としてまとめています。

□ 火山・火成活動など

- 寿都町内の地温に関して、既往のデータを確認しています。

□ 断層活動

- 黒松内低地断層帯に関して、全体の性状や寿都町内に分布する各断層線の性状などの情報を整理しています。

□ 隆起・侵食

- 隆起に関して段丘^(注1)面の標高、侵食に関して河口付近の沖積層^(注2)の厚さの情報を整理しています。

□ 鉱物資源

- 寿都鉱山に関して、鉱種、鉱量、品位、稼働状況、坑道の配置などを整理しています。

□ 未固結堆積物

- 砂礫などの未固結な堆積物の分布深度について、既往のボーリング調査のデータを確認しています。

□ 地質・地質構造など

- 寿都町に分布する地層の位置、岩相^(注3)、層序^(注4)などを整理しています。

注1：階段状ないし卓状になった高台 注2：約2万年前以降に堆積した地層

注3：地層の特徴のうち岩石の性質によってとらえた特徴 注4：地層の上下の重なり方、順序

【参考】情報の分類・整理の全体概要

※寿都町、神恵内村に分けていません。

□ 火山・火成活動など

- 分類の例) 狩場山、カスベ岳、写万部山、ニセコ・雷電火山群、赤井川カルデラ、積丹岳などの火山・火成活動、熱・熱水活動並びに地温・地下水の化学的特性など
- 整理した情報の例) 火山活動の様式・変遷、火山噴出物、貫入岩（岩脈）、地質構成、熱・熱水活動の様式、熱水変質帯、温泉、地温、pHなど

□ 断層活動

- 分類の例) 黒松内低地断層帯、尻別川断層帯、発足リアメント、海域の活断層、地震活動など
- 整理した情報の例) 位置・形態、確実度、活動度、過去の活動、現地調査結果（地表踏査、トレンチ調査、反射法地震探査などの物理探査、ボーリング調査）、被害地震・震源などに関する記載・データなど

□ 隆起・侵食

- 分類の例) 隆起、侵食、地殻変動、気候・海水準変動など
- 整理した情報の例) 測地観測結果、旧汀線高度、平均隆起速度、侵食速度、マスマーブメント、沖積層の層厚、背斜・向斜構造、活断層、最終氷期最盛期の海水準、海底谷など

□ 鉱物資源

- 分類の例) 寿都町の寿都鉱山、正荘鉱山、永泰鉱床など、黒松内町の大金鉱山など、神恵内村の神恵内鉱山、珊内鉱山、西の河原鉱山など、他に地下水、地熱など
- 整理した情報の例) 位置、鉱床型、胚胎母岩、鉱種、鉱量、品位、稼働状況、坑道の配置など

□ 未固結堆積物、地質・地質構造など

- 地質の単元と未固結堆積物) 寿都層、磯谷層、尻別川層、泊累層、古宇川層、尾根内層など
整理した情報の例：分布、層厚、岩相、岩石・鉱物学的特徴、年代、層序、物性など
- 地質構造) 形成場、褶曲・撓曲・ひずみ集中帯、地殻変動傾向、第四紀の発達史など
- 地形) 海底地形、丘陵、台地、段丘など

今後の予定

今後、最終処分法で定められた要件に照らした評価、 技術的・経済社会的観点からの検討を実施します。

今後も、進捗などについて内容がまとまり次第、随時、地域のみなさまにご説明します。

<抽出・整理した情報>

□ 火山・火成活動など

□ 断層活動

□ 隆起・侵食

□ 鉱物資源

□ 未固結堆積物、
地質・地質構造など

最終処分法で定められた要件に照らした評価

最終処分法で定められた要件	
・地震等の自然現象による地層の著しい変動の記録がないこと。 ・将来にわたって、地震等の自然現象による地層の著しい変動が生ずるおそれが少ないと見込まれること。	火山・火成活動など
	断層活動
	隆起・侵食
・経済的に価値が高い鉱物資源の存在に関する記録がないこと。	
・最終処分を行おうとする地層が、未固結堆積物であるとの記録がないこと。	

技術的観点からの検討

- 上記の評価の過程で文献調査対象地区の地層や岩体、断層などの分布といった地下の状況について整理し、
- どの地層がより好ましいと考えられるかなどの検討を実施します。

経済社会的観点からの検討

- 土地の利用制限などの検討を実施します。

参考資料

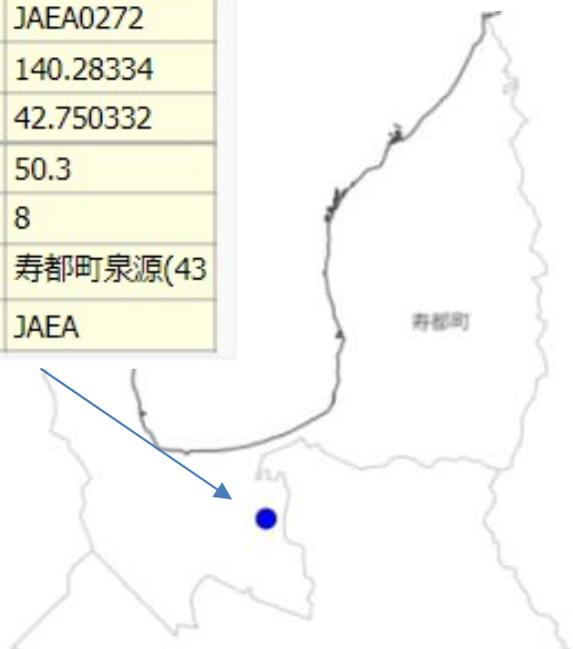
寿都町に関する主な情報例

火山・火成活動などの例：地温

●坑井温度データの例

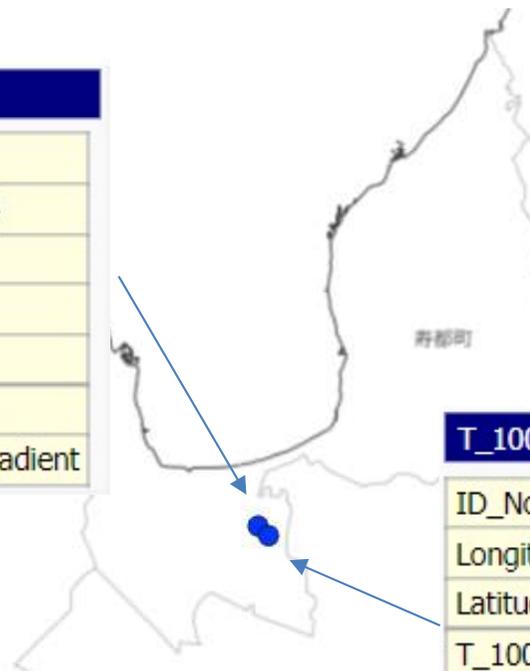
- 全国地熱ポテンシャルマップ(産業技術総合研究所,2009)
 - 寿都町内では、朱太川近くに深度500mと1000mの地温のデータが示されている。

T_0500	
ID_No	JAEA0272
Longitude	140.28334
Latitude	42.750332
T_0500	50.3
Elevation	8
Name	寿都町泉源(43
Refer	JAEA



深度500m

T_1000	
ID_No	TG0385
Longitude	140.279724
Latitude	42.752747
T_1000	63.5
Elevation	8
Name	
Refer	Thermal_Gradient



深度1000m

T_1000	
ID_No	JAEA0272
Longitude	140.28334
Latitude	42.750332
T_1000	63.6
Elevation	8
Name	寿都町泉源(
Refer	JAEA

●情報を抽出した文献・データの例

- 産業技術総合研究所地質調査総合センター（2009）全国地熱ポテンシャルマップ
- 産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト：地質図Naviに全国地熱ポテンシャルマップのデータを表示

断層活動の例：黒松内低地断層帯

●全体の性状など

- 複数の並走する長さ数kmの断層からなる（今泉ほか，2018）。
- 主要な断層は、寿都町より南方に分布する白炭断層、蕨岱断層、長万部断層など（池田ほか，2002）。
- 寿都町の南の白炭断層について、ピット掘削調査により明瞭な逆断層が確認されている（吾妻ほか，2004）。

●寿都町内に分布する断層線の性状

- [新編] 日本の活断層（活断層研究会編，1990）では、寿都町内に数本の活断層線が記載されており、朱太川東側の活断層線（図1のa）は**確実度Ⅲ**※、西側の複数の活断層線については**確実度はⅢ**（図1のb）と**Ⅱ**※（図1のc）とされている。

※確実度Ⅲ：活断層の疑のあるリアメント（地形的に続く線状模様）。
確実度Ⅱ：活断層であると推定されるもの。

●情報を抽出した文献・データの例

- 今泉 俊文・宮内 崇裕・堤 浩之・中田 高 編（2018）活断層詳細デジタルマップ[新編]，東京大学出版会。
- 池田安隆・今泉俊文・東郷正美・平川一臣・宮内崇裕・佐藤比呂志 編（2002）第四紀逆断層アトラス，東京大学出版会。
- 吾妻 崇・後藤秀昭・下川浩一・奥村晃史・寒川 旭・杉山雄一・町田 洋・黒澤英樹・信岡 大・三輪敦志（2004）黒松内低地断層帯の最新活動時期と地下地質構造，活断層・古地震研究報告，No.4，45-64。
- 活断層研究会編（1991）[新編] 日本の活断層－分布図と資料－，東京大学出版会。

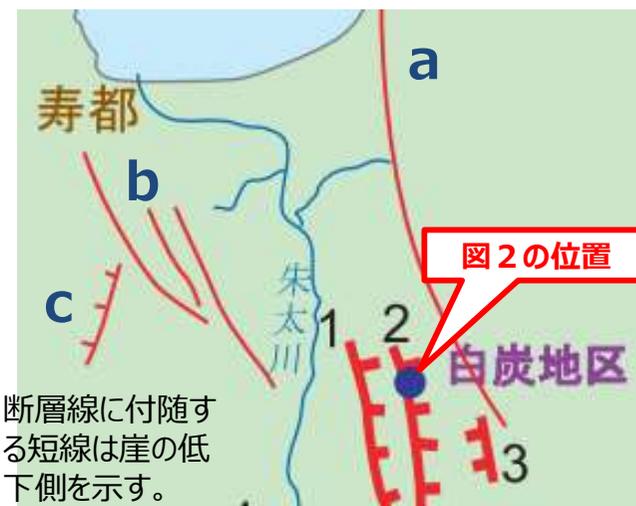


図1 北部の断層線の分布

吾妻ほか(2004) に加筆
番号の1,2,3は活断層名を示すために原典に示された付番。記号a,b,cは左記「寿都町内に分布・・・」のために加筆したもの。

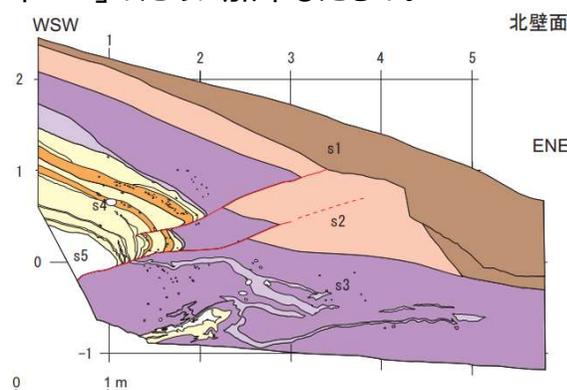


図2 白炭地区ピット掘削北壁スケッチ

吾妻ほか(2004) より

隆起・侵食の例

※侵食が著しい場合には、埋設した廃棄物が地表付近まで接近することになります。著しい隆起が生じるような場所では、隆起量に見合った侵食が生じる可能性があります。

●隆起：主な海成段丘の標高

⇒現在と同程度の海面高度だったとされる約12万年前の海岸線付近にできた海成段丘の分布高度

寿都町付近。文献の図からの読み取りなど。

- 30~40m (小池・町田編, 2001)
- 40~50m (小疇ほか編, 2003)

●侵食：河口付近の沖積層の厚さ

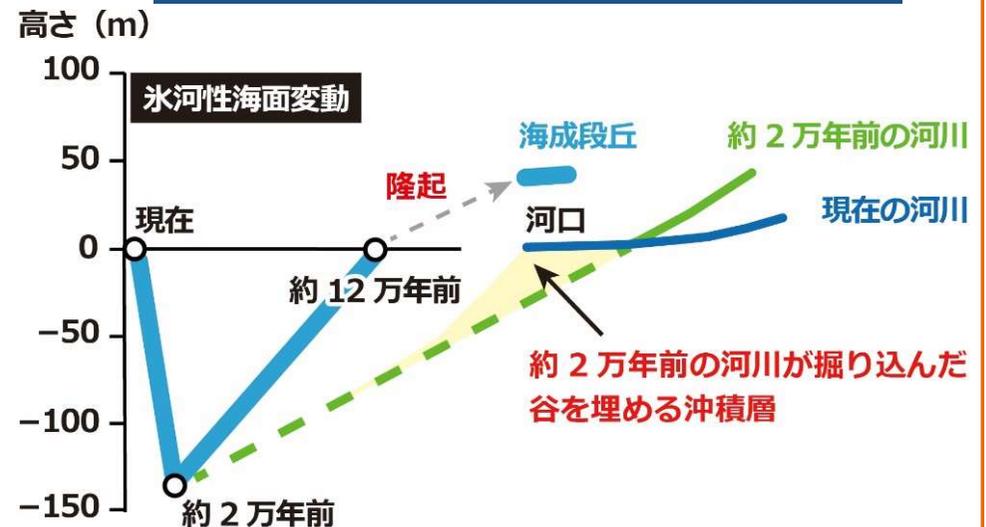
⇒最も海面が低下した時期（約2万年前）に河川が河口付近を掘り込んでいた深さ

朱太川河口付近。ボーリングデータ。

- 27m (北海道立地質研究所, 2004)

●情報を抽出した文献・データの例

- 小池一之・町田 洋編 (2001) 日本の海成段丘アトラス, 東京大学出版会.
- 小疇 尚, 野上道男, 小野有五, 平川一臣編 (2003) 日本の地形2 北海道, 東京大学出版会.
- 北海道立地質研究所 (2004) 北海道市町村の地熱・温泉ボーリングデータ集.

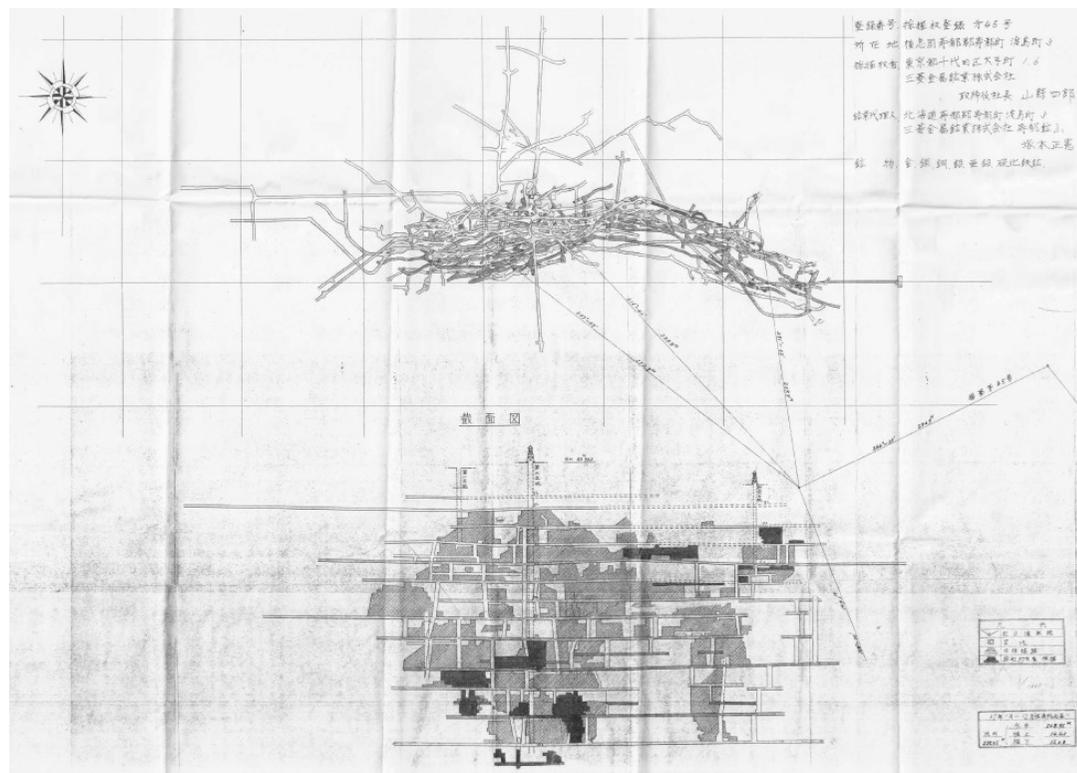


鉱物資源の例：寿都鉱山

- **鉱種**：鉛、亜鉛、硫化鉄（地質調査所，1996）
- **鉱量**：昭和31年4月～37年9月粗鉱量 131,350t（北海道立地下資源調査所，1981）
※粗鉱：採掘されたままの鉱石、すなわち選鉱場に送られる鉱石
- **品位**：鉱石に含有される特定元素の総量に対する重量比率。通常、%またはg/tで表す。下記は地質調査所（1956）に示された粗鉱の品位
Pb(鉛)3.16%、Zn(亜鉛)4.35%、Cu(銅)0.06%、
Au(金)1.6g/t、Ag(銀) 105.0g/t
- **稼働状況**：昭和37年秋休山（北海道立地下資源調査所，1981）
- **坑道の配置**：右図

● 情報を抽出した文献・データの例

- 地質調査所（1996）鉱物資源図 北海道（西部）
- 北海道立地下資源調査所（1981）5万分の1地質図幅及び同説明書「寿都」
- 地質調査所（1956）日本鉱産誌 B I -b 主として金属原料となる鉱石－銅・鉛・亜鉛－
- 寿都町ご提供：寿都鉱山坑道図面



寿都鉱山坑道図面
(寿都町ご提供)

未固結堆積物の例：既往のボーリング調査結果

①寿都町地下水調査（北海道立地下資源調査所，1985）

・孔底深度20mまで：砂礫など。年代についての記載なし。

※越谷・丸井（2012）によると孔口標高7m

②寿都町泉源（朱太温泉）（北海道立地質研究所，2004）

・深度53mまで：第四紀、沖積層及び扇状地堆積物

・粘土・細砂・砂礫（深度0～27m）、砂礫（深度27～53m）

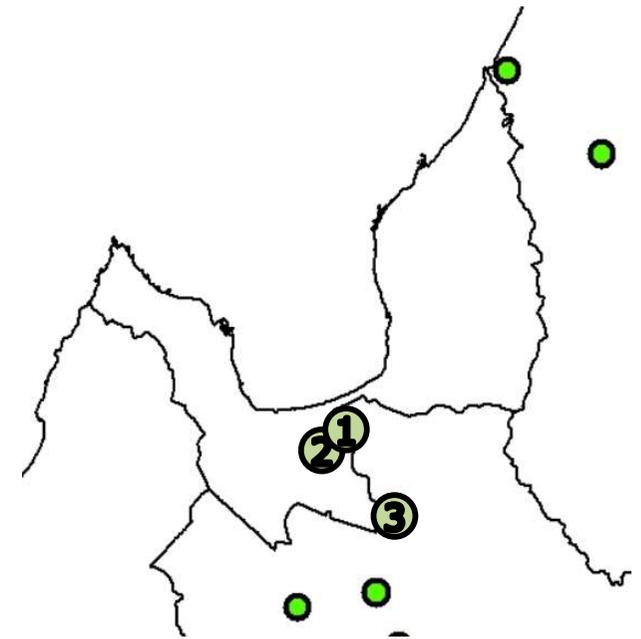
※越谷・丸井（2012）によると孔口標高7m

③寿都漁協孵化場（北海道立地下資源調査所，1985）：

・深度20mまで：砂礫など

・深度20m～孔底深度71mまで：泥岩、シルト岩、頁岩など

※越谷・丸井（2012）によると、孔口標高10m、深度20mまでは約1万年前の地層。



ボーリング位置

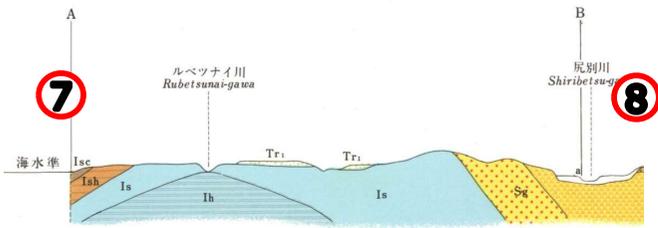
文献から読み取って示した。
番号は左記のボーリングの番号。
番号無しもボーリング位置。

●情報を抽出した文献・データの例

- 北海道立地下資源調査所（1985）水理地質図「倶知安」1:100,000及び説明書，北海道水理地質図，第7号。
- 北海道立地質研究所（2004）北海道市町村の地熱・温泉ボーリングデータ集。
- 越谷 賢・丸井敦尚（2012）日本列島における地下水賦存量の試算に用いた堆積物の地層境界面と層厚の三次元モデル（第一版），地質調査総合センター研究資料集，no.564

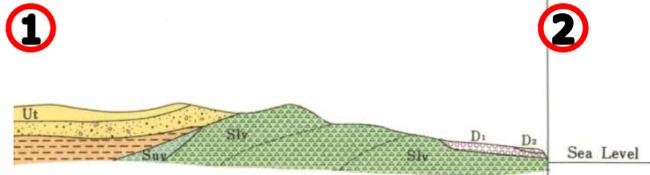
地質・地質構造などの例:地質断面図

※地質断面図上の主な地層について、地層名とその下にその部分の岩相を示した。

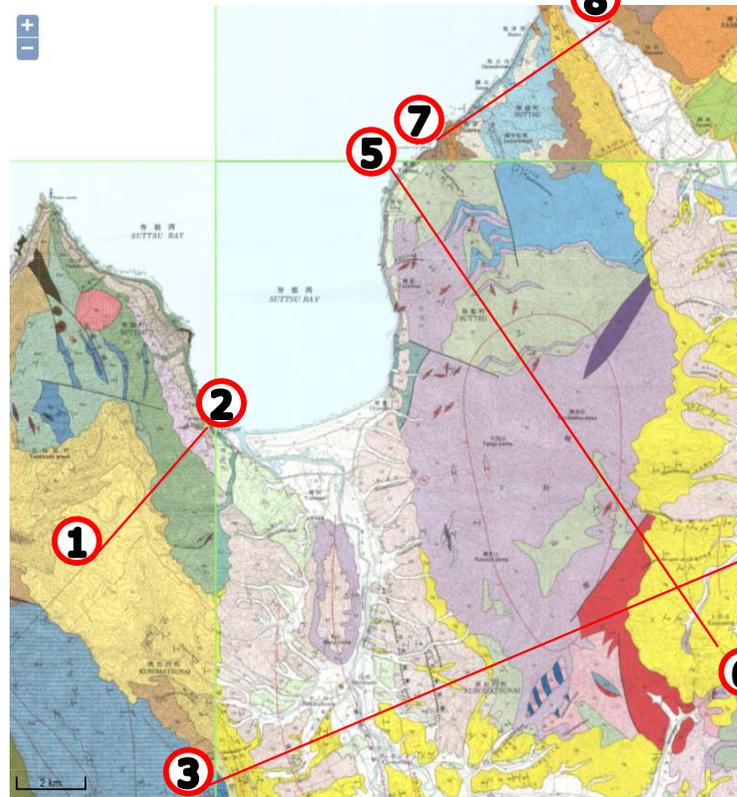


磯谷層
塊状シルト岩、
硬質頁岩・シルト岩（軽石
凝灰岩をはさむ）

尻別川層
粗粒砂岩



寿都層
水冷破碎岩・ピローブレッチャ・
火山礫凝灰岩



尻別川層
礫・含礫泥岩・砂・シルト・粘土および泥炭

磯谷層
砂岩・火山
円礫岩互層

磯谷層
輝石安山岩質
水冷破碎岩
（枕状溶岩を
ともなう）

花崗岩類

●情報を抽出した文献・データの例

- 産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト：地質図Naviに5万分の1地質図幅「寿都」、「歌棄」、「島古丹」を表示
- 北海道立地下資源調査所（1981）5万分の1地質図幅および同説明書「寿都」
- 北海道立地下資源調査所（1984）5万分の1地質図幅および同説明書「歌棄」
- 北海道立地下資源調査所（1976）5万分の1地質図幅および同説明書「島古丹」

小中高校生向けのNUMOの広報活動

～体験を通して地層処分を知っていただける活動を中心に～

NUMOは、地層処分事業への関心を深めていただけるよう、小中高校生向けに体験型の広報活動を実施しています。

本日は、そうした取り組みを実演を交えながらご紹介させていただきます。

- 地層処分展示車「ジオ・ラボ号」映像
 - 地域のお祭りやイベントへの出展
 - 地層処分ドリル 実演
-
- 出前授業
 - 基本教材
 - A R (オーグメンテッド・リアリティ) 実演
 - ベントナイト実験 映像 実演
 - V R (バーチャル・リアリティ) 実演
 - ジオ・サーチゲーム 映像

地層処分展示車「ジオ・ラボ号」



【展示コンセプト】

以下について知っていただくこと

- NUMOが行う最終処分方法について
- 300m以上深い地下の特性について



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。

地域のお祭りやイベントへの出展

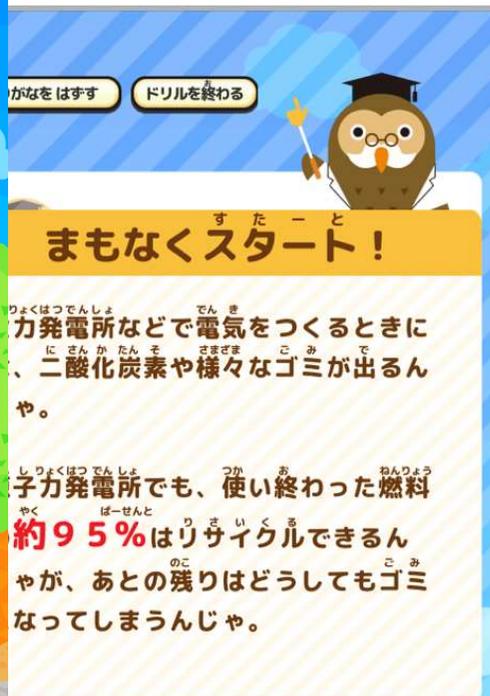
地域のお祭りやイベントなど、多くの人が集まるところに出展することができます。展示物やイベントナイト実験などの体験を通して、地層処分について知っていただけます。



地層処分ドリル



スマホ、タブレット、PCを利用して学習できるクイズ形式のドリルです。



ID : numo
PASS : gumo

<https://numo.sub.jp/dev/drill/>



出前授業（オンライン授業）

NUMO職員がお伺いし、小学校、中学校、高校の児童・生徒向けに地層処分について説明します。

【授業内容について】

テキスト、実験、動画、ディスカッション等については柔軟に対応することができます。



対面の出前授業



オンラインでの出前授業

基本教材

高レベル放射性廃棄物の地層処分をめぐる課題について
児童・生徒が知り、考えるために活用いただける教材です。



小学生向け教材

身近なゴミの問題と関連づけて考えていただける内容



中学生向け教材

高レベル放射性廃棄物について学び、どのような処分方法が良いかを話し合っただけの内容



「高レベル放射性廃棄物の処分問題」を学ぶ基本教材

教師用解説資料

各教材について詳細情報や授業展開例、ワークシートの活用方法やベントナイトの実験までわかりやすく解説



出前授業体験 ～緩衝材(ベントナイト)・岩盤の役割～

地下水や放射性物質の**移動を遅らせ**、放射能が人間の生活環境に影響のないレベルに下がるまで、放射性物質をしっかりと地中に閉じ込めます。

緩衝材：地下水がガラス固化体に接触するのを遅らせます。

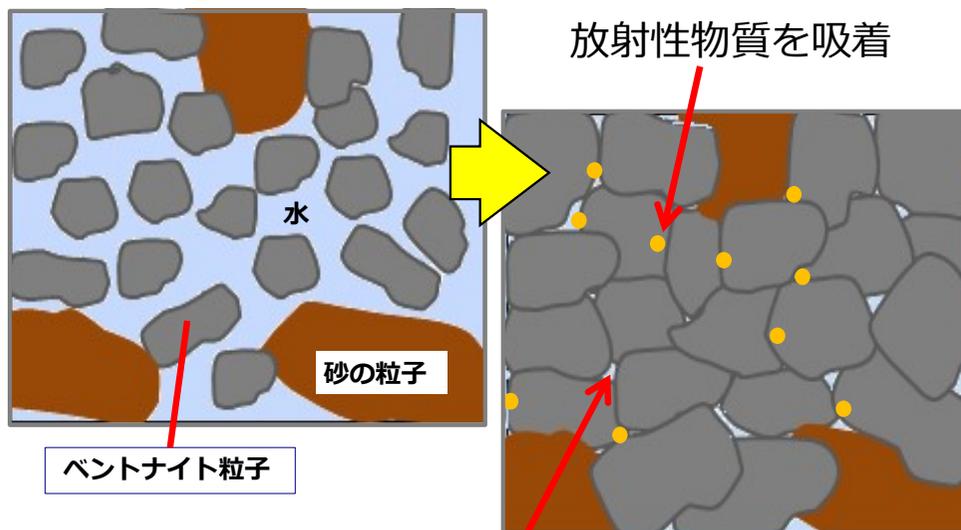
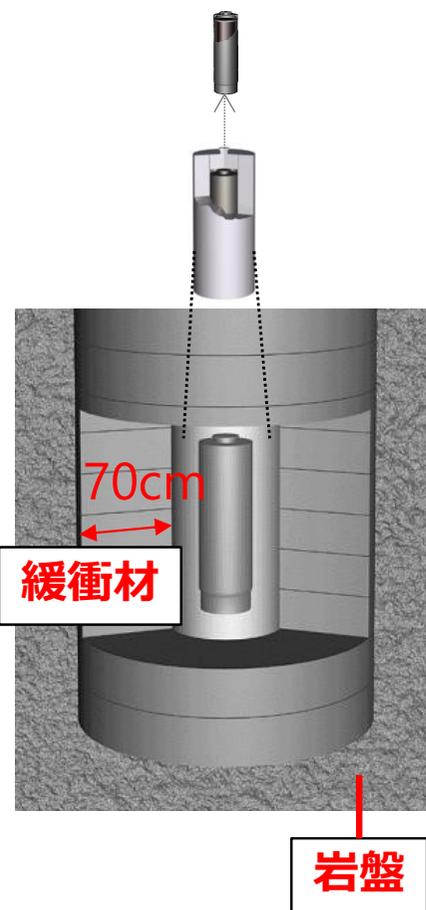
緩衝材と岩盤：放射性物質が地下水に溶け出しても、その移動を遅らせることができます。

【緩衝材 (ベントナイト) の性質】

- ・吸水により膨潤する
- ・放射性物質を吸着する

【天然バリア (岩盤) の性質】

- ・放射性物質を吸着する



吸水で膨らみ、水みちをふさぐ

すきまに放射性物質が入り込む



表面に放射性物質を吸着

ベントナイト実験

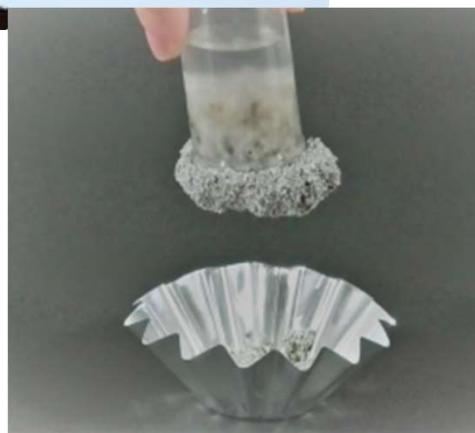


 「ベントナイト実験」編 (3分50秒)



地層処分を行う際、人工バリアの一つとなる天然の粘土「ベントナイト」を使った実験を、児童や生徒向けに解説した動画です。

先生が授業の中で活用いただくことを目的に制作しました。



出前授業体験 ～ベントナイトとは～

ベントナイトとは、海底・湖底に降り積もった火山灰や溶岩が性質を変えることでできあがった粘土鉱物の一種です。

○特徴

- ・水を吸うと膨張する
- ・膨張すると水を通しにくくなる
- ・放射性物質を吸着しやすい

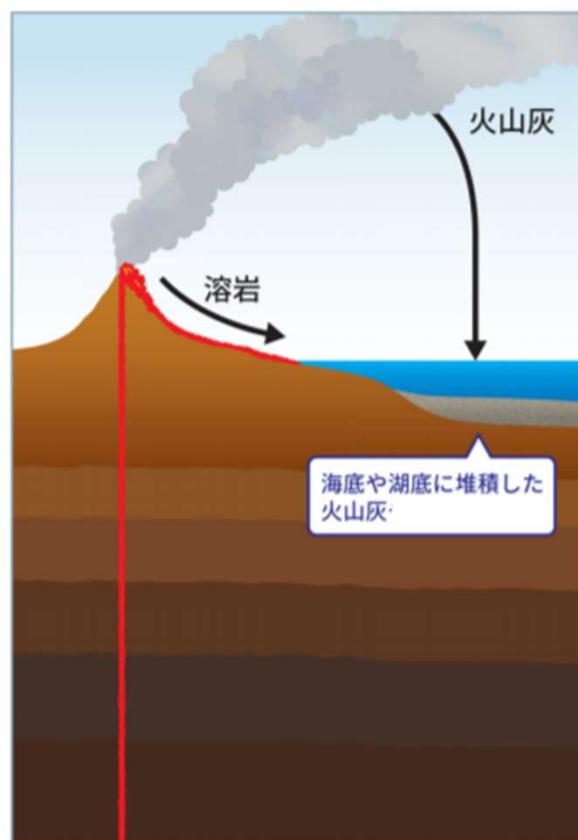
ベットのトイレの砂にもベントナイトが使われているんだよ！



ベントナイトは完全無機鉱物なので人体にも環境にも優しいんだね。

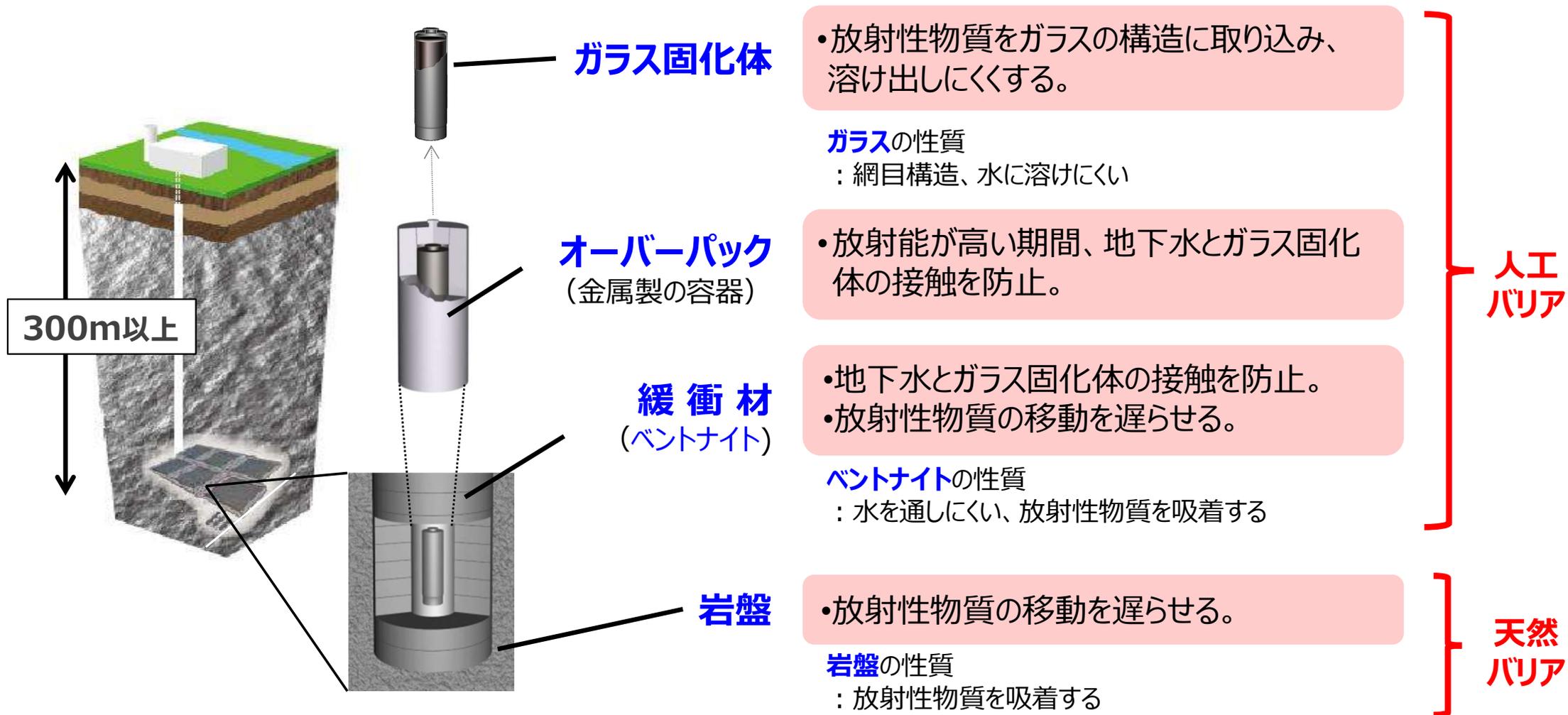


ベントナイトができるまで



出前授業体験 ～多重バリアシステム～

「人工バリア」と「天然バリア」の「多重バリア」を構築することで、地下水による放射性物質の移動を遅らせます。



* 地下深部には「地下水の流れが非常に遅い」という性質があります（平均的な流速で1年に数mm程度）。

AR体験

人工バリアの大きさをARで体験してみましょ

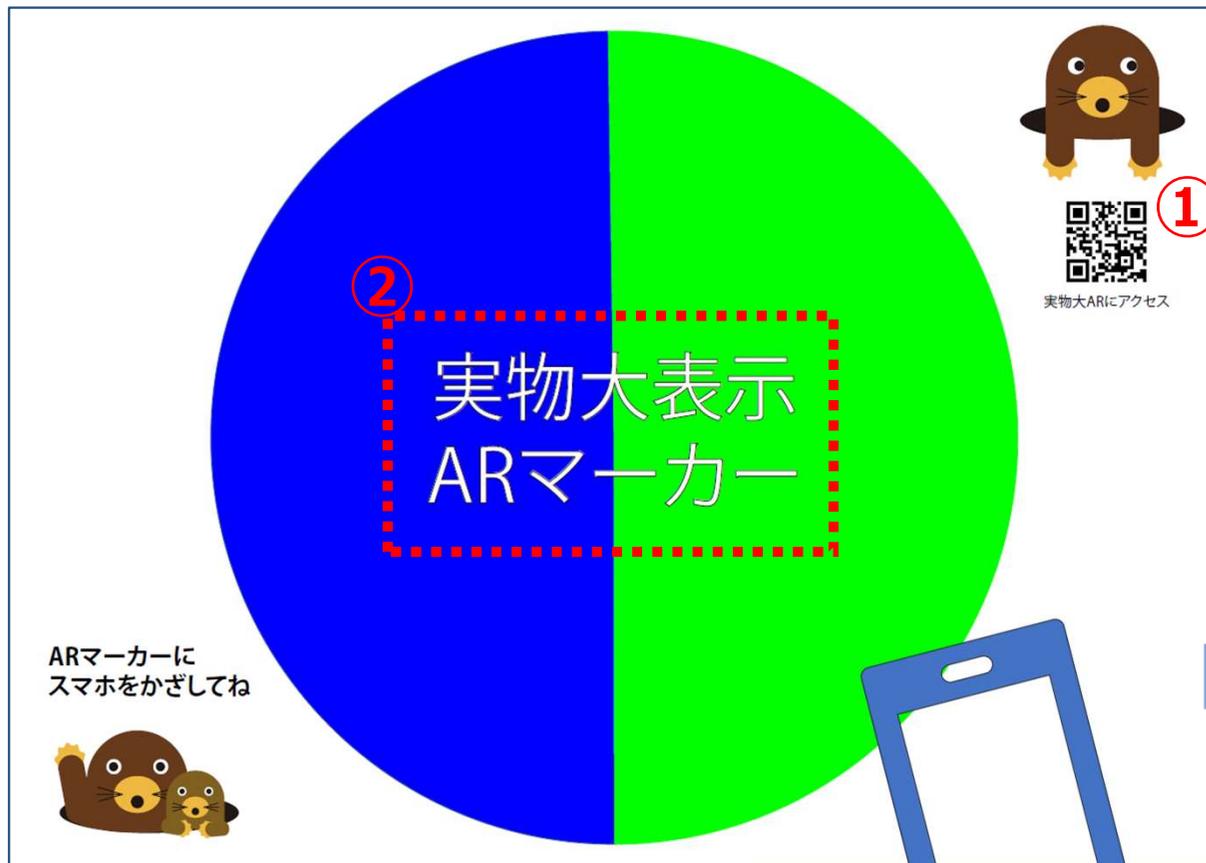
方法は次のページ

ARとは? : 実在の風景にバーチャルの視覚情報を重ねて表示することで、仮想的に拡張した世界を体験できます。

AR (オーグメンテッド・リアリティ)



実物大のガラス固化体と人工バリアをAR映像で体験することができます。



↑ QRコードと「ARマーカ―」が書かれた紙を
お配りします

- ① QRコードをスマートフォンや
タブレットで読み取る
- ② 「ARマーカ―」にスマートフォンや
タブレットをかざす



※イメージ

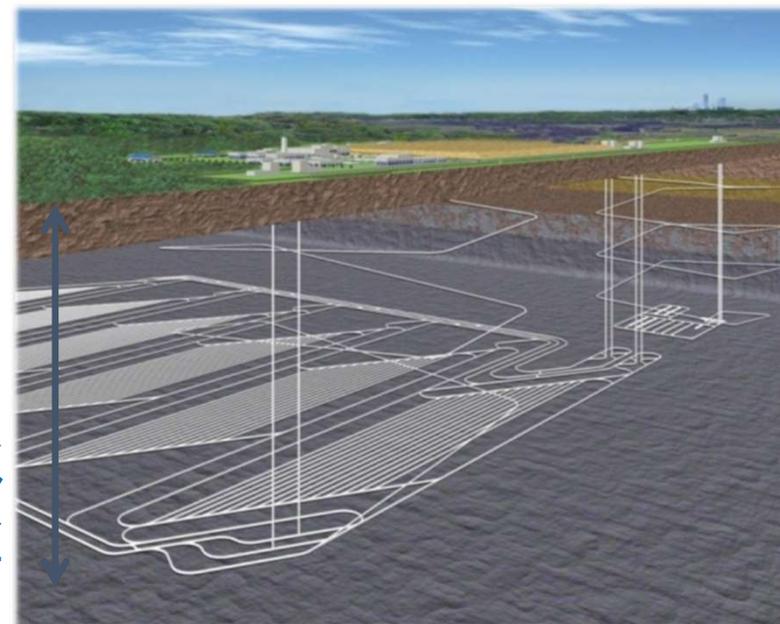
出前授業体験 ～地層処分場の概要～

ガラス固化体を**40,000本以上**埋設できる施設の建設を計画しています。

高レベル放射性廃棄物処分施設(イメージ)



地上施設: 1～2 km²程度



地下施設: 6～10 km²程度

処分費用 約4兆円 ※高レベル放射性廃棄物 (31,299億円) とTRU廃棄物 (8,373億円) の合計

〔 2020年12月21日 資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課
「特定放射性廃棄物の最終処分費用及び拠出金単価の改定について (参考資料)」より 〕

VRとは? : 専用の機器を装着することで、実際にその場にいるかのような疑似体験ができます。

VR (バーチャル・リアリティ)



「オンカロ バーチャルツアー」

フィンランドで建設中の
最終処分施設「オンカロ」の内部を
VR映像で体験することができます。

幌延深地層研究センターVRツアー

地下350mの研究トンネルに入って
“深地層の世界”を体験できます。



ジオ・サーチゲーム



「ジオ・サーチゲーム解説」編 (5分30秒)

「地層処分って何だろう？ジオ・サーチゲーム」は、架空の自治体の議員となり、議論をしながらどの市町村で地層処分を受け入れるか、議会として決定するゲームです。



授業の中で「ジオ・サーチゲーム」を活用いただく時のルールや進め方について動画でご紹介しています。



対象：中学生以上