

3月9日(土)に北九州のAIMで開催され、参加者は5つのテーブルに7人くらいずつ分かれた。最初、「はじめに」として、「原発は高レベル廃棄物が出てくる。これを『生活環境に影響のない深い地層に埋める』のが、世界的になっている。日本では地震・火山があるから地層処分は無理かもしれないという声があるが、それは問題ないという説明会。今年度50会場で説明会をしている。「ここに処分場を作る」という意味の説明会では決してない。」と説明があった。

<DVD>「地層処分」とは・・・？エネルギーの過去、現在、未来をみつめて
(numo ホームページにあり)

原子力発電で使った燃料を再処理すると、再利用できない「高レベル放射性廃棄物」と半減期の長い放射性廃棄物を含む「TRU 廃棄物」が残る。これは国内の乾式貯蔵施設で、最終処分されるまでの間、一時的に保管されている。

○最終処分について検討が始まったのが1962年。2000年に「地層処分」することが法律に定められた。

原発で使い終わった燃料には、まだ使える部分が多くある。これをリサイクル利用する技術開発に取り組んできた。日本原燃(株)再処理工場(青森県六ヶ所村)。原発の使用済み燃料を「使えるもの」と「使えないもの」に分けることが、再処理。原発から運ばれた使用済み燃料は、小さく切って、酸で溶かす。その後、ウラン・プルトニウムなどリサイクル可能な物質が取り出される。使えないものは、廃液など。これは強い放射線を出すので、高レベル放射性廃棄物として安全に処分する必要がある。

「ガラス固化体」

- ①この廃液を1200℃程度の溶かしたガラスと一緒に混ぜる。
- ②直径40センチ、高さ130センチ、500kgのステンレス製の「キャニスタ」に流しこむ。
- ③しっかり蓋をして、この容器の中でガラスが冷えて固まっていく。

※廃液をガラスのビンに入れるのではなく、ガラスと一緒に混ぜて固める。

・・・古代遺跡から発掘された色ガラス製品が、長い時間をかけても色落ちしていないので、ガラスは安定性があるという考え方。

高レベル放射性廃棄物である「ガラス固化体」は強い放射線を出し、同時に発熱もする。放射能とともに、発熱量も減り、30～50年一時保管(高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター)すると、280℃あった温度が100℃くらいに下がる。そして、2mのコンクリートでガラス固化体から出る放射能を十分に遮蔽できる。

○なぜ、「高レベル放射性廃棄物」を地下深くに埋める必要があるのか。

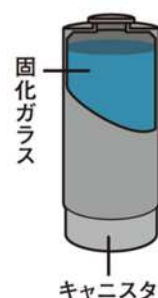
高レベルの放射性廃棄物は、高い放射性を持っていて、それが低くなるには数万年かかる。その間、人間の生活環境に影響を及ぼさないようにする。将来に影響を残さないように考えて選んだのは「地層処分」

他に、今まで検討されたものは、

- ①長期管理・・・何万年も地上で管理
- ②宇宙処分・・・ロケットで宇宙に投げる
- ③海洋底処分・・・海の底に沈める
- ④氷床処分・・・南極の氷の下に埋める

高レベル放射性廃棄物

(ガラス固化体)



放射能の高い廃液をガラス原料と融かし合わせてステンレス製容器(キャニスタ)の中で固めます。

寸法: 直径/約40cm
高さ/約1.3m
総重量: 約500kg

その中から、処分の確実性、「自国で発生したものは自国で処分する」という国際的な議論の末、⑤地層処分・・・安定した地層の中に埋設するという考え方になった。

2000 年「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」が制定。世界各国でも、高レベル放射性廃棄物は地層処分する方針を定めている。

地層処分は安定した深い地層の「天然バリア（物を閉じ込める性質の地層）」と、人間の技術の「人工バリア」を合わせた「多重バリアシステム」と地上から隔離する方法。

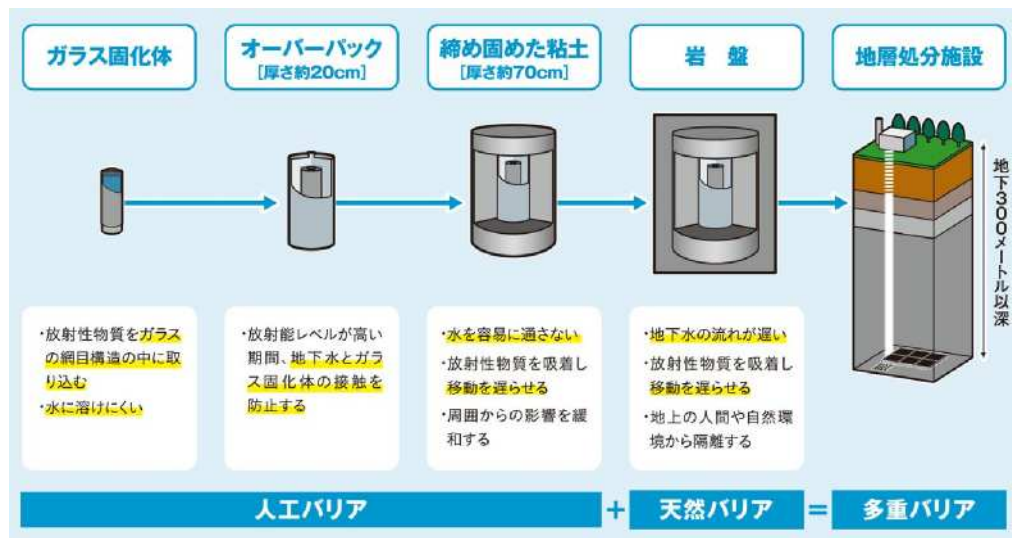
「人工バリア」とは、ガラス固化体を厚さ 20 センチの金属製の円筒状の容器に入れて密封（オーバーパック）。オーバーパックはガラス固化体と地下水との接触を防止する役割で、オーバーパックは金属製。地下は酸素が少ないから、さびにくい。これは、古代ローマ時代の鉄釘がほとんどさびないで地下から見つかったことから考えられる。

この外側を厚さ 70 センチの「ベントナイト」という粘土で固めた緩衝材で覆う。ベントナイトは、水を通しにくいから、周りの地下水が入ってくるのを防ぎ、放射性物質が地中に出ていくのを遅らせる。

「天然バリア」とは、深い地層が持っている「物質も閉じ込める性質」。化石が地中深くからそのままの形で見つかることがあることから考えられる。

人工バリア+天然バリアで、溶け出しにくい、さびにくい、移動しにくいを実現する。

地層処分された放射性廃棄物は、人間が管理し続けなくていい。



地下の性質を理解するために必要な技術や手法についての研究開発が岩盤の異なる 2 か所で実施。

（北海道幌延町）砂岩や泥岩、堆積岩と塩水系の地下水で作られた地層

（岐阜県瑞浪市）花崗岩の結晶質岩と淡水系の地下水で作られた地層

地層処分をするのに心配なのが火山、地震などの自然現象

地震は地表と地下を比べると、地下の方が揺れにくい（1/3～1/5）。もし地震が起きても、ガラス固化体はベントナイトと金属製の容器と一緒に動くので、影響は小さい。

火山付近は、地表や地中の温度が上昇、地下水の水質が変化することがある。

こういった特徴がある地域は、対象にしないことで影響を防ぐ。

処分所は、地上施設と地下施設がある。地上は 1～2 平方キロメートル。

ガラス固化体は六ヶ所村の一時貯蔵施設から輸送容器に入れられて、船やトレーラーで運ばれる。運び込まれたガラス固化体を金属製のオーバーパックに入れる施設。緩衝材を作り施設。管理する施設。ほかにも、港湾施設や専用道路も作る。

地下施設は 10 平方キロメートル。トンネルの総延長は 200 キロメートル以上。このトンネルの中に 40000 本のガラス固化体が一定の間隔で埋められる。作業は遠隔操作で行う。

処分地選定

①市町村からの応募、国からの申し入れの受託

②文献調査・・・火山活動や断層活動など地層の変動がない地域を選び、調査範囲を決める

③概要調査・・・ボーリング調査など。

④精密調査・・・地下施設で詳細調査。

各段階で、調査結果をまとめて、住民から意見を聞く。国は、知事や市町村長の意見を聞いて、反対の場合は次の段階へ進めない。

地層処分事業は100年以上の長期間の事業。

すでに地層処分事業が進んでいる国、スウェーデン建設予定地決まる。フィンランド処分地を決める。

2000年10月、地層処分事業の実施主体として設立された原子力発電環境整備機構（numo）

<テーブルでのグループ質疑>

Q. 地下300m以深とは、最深何mくらい？

A. 諸外国も地層処分をしていて、300～500m以深が選ばれている。300mの根拠は、法律で決まっている最低ライン。その土地で適した深さを選ぶ。処分地の岩盤を調査して決める。

埋める深さが数kmになることはない。深ければ深いほど、地温が高く、費用も掛かる。

Q. フィンランドとかの地層と、日本の地層とは性質が違うはず。法律で300mと決まったといったが、それはどこの法律？

A. 法律は日本の法律。（特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律、略称：最終処分法）

国際的な取り決め（国際条約）で、自国内で出たものは自国で処理すると決まった。各国で処分方法を決めることになっている。

A. 海外の地層は古い。日本の地層は若い地層。古ければいいというものではなく、日本でも十分の硬さがある。海外は氷河期などもあり、隆起、亀裂が多い。日本の中でも硬さ、地下水の動きも含めて調査する。

Q. 地震のことはどうか？

A. 地上に置くより、地下の方が揺れが少ない（1/3～1/5）。岩盤と一緒に揺れるので、あまり影響はない。耐震性の建物になっている。活断層の近くは避ける。すべての活断層はまだわかっていないので、候補地が決まれば、断層の有無も調べる。

Q. 南海トラフとかは、マップの緑の部分も危ないと言われていたが、津波のリスクは？

A. 処分場閉鎖後はふさがれている（地上はなくなる）ので、地下は大丈夫（2011.3 岩手県の事例より）。閉鎖前までは、原発の基準で作る。湾岸の津波のリスクも想定する。

Q. 何か所作るのか？

A. 1か所。4万本以上埋設出来る。今は使用済み燃料が18000tあり、これをガラス固化体にするに25000本になる。それを埋めてもまだ余裕がある。4万本というのは法律で決めている。原発が稼働していた時の計算で、平成33年で4万本になると想定した。2011年から原発が止まっている状態なので、それ以上の余裕がある計算。原発1基稼働で20～30本が1年で出てくる計算。（いままで、原発が日本で稼働して50年で25000本）

Q. 海外のものを受け入れることはあるのか？

A. 海外のごみを受け入れることはない。

A. 今は日本では再処理できないので、イギリス、フランスで処理してもらっている。再処理稼働したら、日本国内で出来るようになる。

Q. 埋めた後の監視はどうなるのか？

A. モニタリングをしていく予定。しかし監視方法は決まっていない。モニタリング費用も3.8兆円に含まれている。原子力規制庁が管轄する。地層処分は「人間の生活から切り離す」ことが目的なので、地下に埋設して、人間は触らないことを目指している。何かすると、漏れるおそれが出てくるので。モニタリングの実施は、安全上の確認と、近隣の人の安心感。地域の人とモニタリングの方法も安心できるように話し合っていく。

Q. 埋めた後、一定期間は国の安全規制に従って…

A. 期間も対策も決まっていな。埋めた後に取り出す方法は今検討中。

Q. 何も決まっていななら、コストも上がるのか。それなのに、原発は再稼働している。

A. 最終処分を進めることはすでに決まっている。再稼働については、エネルギーミックスの方針としては全てを止められないが、縮小していく。再エネに移行する方針。

A. 原子力推進ではない。トイレ内マンションといわれている。そのトイレを作る。

Q. 原発を止めて処分ならわかるが、原発は進んでいくので納得できない。

A. 受け止めます。

Q. 数万年管理できるのか？

A. 管理しなくていいように地下に埋設する。モニタリングはする。

Q. 費用は大手電力会社のみが負担するのか？

A. 原発を作っている電力会社のみ。託送料金には含まれない。

Q. 地層処分そのものが国際条約で決まっている？それ以外のものを選択している国は？

A. 今は地層処分以外の国もある。日本もそれ以外の研究もしている。条約で決められて物ではない。地層処分が最も適しているというのが、国際的の認識。日本が地層処分でするのは、法律で決まられている。

Q. 人口バリアとかで漏れにくいとあるが、金属だから 1000 年経てば劣化する。

A. すごい放射能のものを埋める。1000 年は高い状態。1000 年経つと 99.9% 下がる。数万年で更に下がり、安全になるのは 10 万年後。ガラス固化体は、ガラスと混ぜるので物質として安定するから漏れ出しにくくなる。ガラスは水に溶けにくい。溶け出すのに 6 万年かかる。ガラスと水の接触を防ぐように、20 cm の厚みにオーバーパック（金属）で覆う。金属はさびることがあるが、地上に比べると地下は酸素が少なくさびにくい。1000 年経ってもさびるのは 3 cm と想定。それを厚さ 70 cm の緩衝材で覆う。1000 年経っても腐食でなくなってしまうことはない。99.9% 下げるまでの期間も 1000 年というのは余裕を持った数値。漏れ出したというシミュレーションもしている。地下水に混ざったとして、地上に出てくるのは 80 万年かかる。これは地下の地下水の流れはゆっくりだから。

Q. もし掘ったとしても 80 万年という予測か？

A. それでも 80 万年。自然放射能レベルより低い。

Q. プレートが動いたら？

A. 日本は 4 つのプレートがある。動きがゆっくりなので処分場への影響があるほどではない。

Q. 処分場候補に手を挙げたとして、反対も出来るのか？

A. 知事と市長村長の意見を聞いて決める。住民と意見が違ふこともあるが、その地域の意思決定を決めるのはその地域の問題。

Q. 調査受け入れの文献調査 2 年、概要調査 4 年。選挙は 4 年に 1 回としてこの間には 1 回の選挙しかない。精密調査の時に「反対」となっても、止めることは出来るのか？

A. 作るための調査と思われなように、3 回の調査後に情報公開をしながら決めていく。

地元の人が受け入れられなと作らな。また、不適切な場所であれば、住民が賛成でも作らな。NUMO の安全性だけでなく、専門家の意見も聞く。市民による関心、対話の場をどう作るのかもまだ決まっていな。ただの説明会だけでなく、批判をいただく場ともなる。

Q. 処分場の決定には誰が関わるのか？

A. 地域住民、知事、市町村長、議員。専門家の委員会とか。

Q. 総理大臣も？

A. 最終処分の候補地選考が閣僚会であった。処分地は知事や市町村長から NUMO に手を挙げて、国が承認するという公募制度を残している。国からの申し入れるもあったが、国が勝手に決めることはない。

Q. 公募がたくさんあったら？

A. 調査して決まていく。複数の場所で調査をしたい。

Q. 再処理の時、使えないもの（高レベル）は 5% で地層処分に。残りの 95% は再利用する？

A. そうです

Q. 地下の大きな施設はその規模がいろいろなのか？

A. ガラス固化体は、それぞれが熱を持っているので、4～5m外して定置する必要がある。それを4万本埋設するのでこの規模が必要となる。出来る限りコンパクトである。コストも減らしている。

Q. ガラス固化体は今はイギリス、フランスで作っているが日本では？

A. 六ヶ所村で操業しようとしている。2021年度の上期を目標で操業予定。今は3.11後の安全対策クリアのための作業をしている。

Q. 地上に出てくるのに80万年とあったが、その根拠は？

A. 説明書のp39. 時間がたてば半減期で減っていく。1000年後は0という予測。でもそれ以前は出るかもしれない。オーバーパックの3cmの腐食の予測だが、4万本すべてが壊れたとして、地上に出てくるシミュレーションをしている図になる。

1万7000年＝4万本すべてが腐食して地下水と接触するのにかかる想定年数。この期間を1000年と見てシミュレーションしている。

ガラスが水に溶けるのに6万年かかると言われているが、その期間も1000年と見積もっている。

ガラス固化体も水に触れても漏れるわけではないが、わずかに溶出する可能性もある。

Q. 亀裂は？

A. 埋めた後の破損として考えられるのは腐食だけ。活断層が直撃した時はリスクがある。なので、そこは調査で外す。

A. 地上からの過重に耐えられるのか計算している。

Q. マップと最近の地震にずれがある

A. マップには海の活断層は載っていない。地震の揺れは処分場には影響ない。未知の活断層は調査の時に調べる。地下水も調査する。

Q. 緩衝材は70cm。

A. ベントナイト＝粘土（ネコのトイレの砂とか）。水を含むと大きくなる性質。放射能が漏れてきても、そこに閉じ込める。水と触れないようにする。ベントナイトは天然に存在する物質なので、鉄のように劣化することがない。水を通しにくい、放射能を吸着する。そこにとどめておけるようにする。

（感想）

総費用が3.8兆円という説明があったが、今現在で決まっていることは、「法律で地層処分になったこと」、「4万本埋められて、今2万5千本あること」だけで、それ以外は調査中とか、研究中とかばかりだった。金額も大きくなることも否定はできないと言われていたし、原発が稼働してゴミが増える状態で考える問題ではないという質問に対しても、それについては「管轄が違う」や、「受け止めます」という返答だった。終始、説明会をしたからと言ってそこに建設するというわけではないと言い、このことに多くの人に関心を持ってもらいたいと言われていたが、計画が始まってから10年経っているのに、決して多くの国民が意識しているとは思えない。また、調査を始めても住民が反対したらその先には進まないとも言われていたが、最終の決定権はその地域の知事や市町村長であり、住民との意見が違う場合があっても、「その人を選んだのはその住民だ」ときっぱり言われていた。

まずは、いろんなことに関心を持ち、一人ひとりが知ること、そして自分で考えていくことが大切だと感じたし、やっぱり、最終決定に参加出来るのは議員や長がつく人なので、選挙で自分の意思に近いものを持っている人を選び出していかないと何も変わらないんだという事を感じた。