

高レベル放射性廃棄物の最終処分に関する対話型全国説明会 in 岡山（岡山市） 開催結果

日 時：2022年2月26日（土）13：30～16：00

場 所：第一セントラルビル1号館 5階 A会議室ほか

参加者数：18名

当日の概要：

（1）映像（「地層処分」とは・・・？）

（2）地層処分の説明

- ・堀川 迪大（経済産業省資源エネルギー庁 放射性廃棄物対策課 課長補佐）ほか
- ・江角 秀之（原子力発電環境整備機構 地域交流部 部長）ほか

（3）グループ質疑

○資源エネルギー庁・原子力発電環境整備機構（NUMO）からの説明

- ・日本では過去 50 年以上にわたって原子力発電を利用してきており、それに伴って発生する高レベル放射性廃棄物は、人々の生活環境に影響を与えないよう、地層処分という方法で最終処分する方針。
- ・全国の皆さまに地層処分について、関心を持って、理解を深めていただくとともに、この事業を受け入れていただける地域に対して、社会全体で敬意や感謝の気持ちを持っていただけるよう、全国で対話活動に取り組んでいる。
- ・原子力発電により発生した使用済燃料は、再処理工場でウランとプルトニウムを回収した後、残った放射性廃液をガラスに溶かし込んで「ガラス固化体」にする。既に約 26,000 本のガラス固化体に相当する高レベル放射性廃棄物が存在している。将来世代に先送りすることなく、原子力を含む電気を多く使ってきた現世代で、この問題の解決に道筋をつけるべく取り組んでいくことが重要。
- ・放射能の低減までの数万年以上にわたって人間の生活環境から適切に隔離する必要がある。確実性や環境への影響などの観点から考慮した結果、地下深くに埋設して人間による直接の管理を必要としない地層処分が、国際社会から現時点で、最も安全で実現可能な処分方法とされている。
- ・地層処分にあって考慮すべき地質環境の科学的特性について、全国でほぼ同じ精度で作成されている既存のデータをもとに、日本全国を 4 種類に区分した「科学的特性マップ」を 2017 年 7 月に公表した。マップにより、日本でも地層処分に好ましい特性が確認できる可能性が高い地下環境が広く存在するとの見通しを共有する。
- ・処分地選定としては、文献調査、概要調査、精密調査の段階的な調査を行い、最終処分地を選定する。この調査期間中、放射性廃棄物を持ち込むことは一切ない。
- ・文献調査は、関心を持っていただけた地域の皆さまに、地域の地下の状況や、事業をより深く知っていただき、次のステップである概要調査に進むかどうかの判断をいただく材料を提供し、理解活動の促進を図るもの。概要調査に進もうとする場合には、改めて都道府県知事と当該市町村長のご意見を伺い、その意見に反して、先に進むことはない。
- ・2020 年 11 月に、北海道の寿都町と神恵内村の 2 町村において、文献調査を開始した。2021 年 4 月から 2 町村で「対話の場」を開催している。「対話の場」を通じ、逐次情報提供を行い、地域住民の

皆さまの間で継続的な対話が行われ、議論を深めていただくことが重要と考えている。「対話の場」では、参加された方々が主体となって、処分事業などについて議論を深めていただくため、また、賛否に偏らない自由な議論ができるように取り組んでいる。地層処分の研究施設である幌延町やガラス固化体が一時貯蔵されている六ヶ所村への視察や、寿都町では将来に向けた勉強会が開始するなど、新たな活動も始まっている。

- 地層処分場として、ガラス固化体を 40,000 本以上埋設する施設を全国で 1 か所つくる計画である。
- 安全に地層処分を行うため、NUMOではさまざまなリスク要因を抽出し、対応と安全性の確認を行う。処分地選定プロセスにおける調査により、断層や火山などを避けて場所を選ぶという「立地による対応」、選んだ場所に応じて人工バリアを設計するという「設計による対応」、その対策により、安全性が確保できるかをシミュレーションなどで確認するという「安全性の確認」といった対策を行う。また、地震・津波、輸送中の安全性についても設計による対応、シミュレーションによる安全性の確認を行う。
- 最終処分事業は 100 年以上の長期にわたるため、地域の発展を支えてこそ、安定的な運営ができる。NUMOは、調査の開始に伴い、地域にコミュニケーションのための拠点を設置し、事業に関するさまざまなご質問にお答えするとともに、住民の皆さまと共に、地域の発展に向けた議論に貢献していく。
- これまで対話活動を進める中で、地層処分事業を「より深く知りたい」との思いから主体的に活動されている地域団体、大学・教育関係者、NPOなどのグループが全国各地に広がりつつある。
- 地層処分事業についてご不明な点や疑問点や、またもっと詳しい話を聞いてみたいと関心を持っていただける場合には、一般の方でも、自治体の方でも国やNUMOからご説明させていただく機会を設けさせていただくとともに、関連施設の見学にご案内するなど、ご関心やニーズに応じて、柔軟に対応させていただく。

○グループ質疑

※主なものをテーマ別に記載。

<地層処分事業>

- ・原子力発電の利用が始まった当時、どのように処分するつもりだったのか。

(→回答：) 原子力発電が開始された 1960 年代から、高レベル放射性廃棄物の最終処分については、様々な検討がなされてきた。その中で、氷床処分、海洋底処分、宇宙処分、地層処分が候補として検討された。氷床処分と海洋底処分については国際条約で不可能となり、宇宙処分はロケット発射時の信頼性やコスト面などから現実的ではないと判断された。地層処分は人間の生活環境から隔離することができ、元来、地層が持っている閉じ込め機能により、人による継続的な管理が不要になるため、現在、最も適切な方法であるとの基本的な考え方が世界各国で共有されている。

- ・日本の地層は諸外国と比較して不安。高レベル放射性廃棄物を埋設以外の方法で解決する努力をしているか。

(→回答：) 地層処分事業は途中で見直すことができないものではなく、埋設したガラス固化体の回収可能性についての研究も進められている。海外では、将来的によりよい選択肢が出てくれば切り替えることを定めている国もあり、日本も考えとしては同様である。

- ・再処理をしなかったら高レベル放射性廃棄物は発生しないのか。

(→回答：) 再処理せずに使用済燃料を処分する（直接処分という）場合は、使用済燃料そのものが高レベル放射性廃棄物となる。直接処分か、再処理してガラス固化体を処分するかは、各国のエネルギー政策によって異なるものの、いずれにせよ高レベル放射性廃棄物は発生する。

高レベル放射性廃棄物の処分については、地層が持つ隔離機能と閉じ込め機能を利用する点で、国際的に地層処分の実施が有効であると認識されており、世界各国で地層処分を進めている。

フィンランドやスウェーデンは直接処分する方針、日本は使用済燃料を再処理して残った廃液をガラス固化体にして処分する方針であるが、いずれにしても深地層への処分の必要性は変わらない。

- ・処分施設の規模がガラス固化体 40,000 本程度であれば、原子力発電所の新設等は想定していないということなのか。

(→回答：) まず、40,000 本は最小であり、40,000 本程度ではなく、40,000 本以上のガラス固化体を埋設できる処分場を 1 か所つくる計画である。

- ・ガラス固化体 40,000 本以上を埋設できる処分場を建設するということがあったが、既にある廃棄物量はどれくらいか。

(→回答：) 現時点で既にガラス固化体になっているのは約 2,500 本だが、これまでの原子力発電で発生した使用済燃料をすべて再処理すると、日本にはガラス固化体約 26,000 本相当の高レベル放射性廃棄物が存在している。

- ・処分場の深さは、地下 300m なのか。

(→回答：) 最終処分法において地下 300m 以上の深さの地層と規定されており、処分地選定調査において地質を調査した上で、処分に適した深さに処分することになる。ただし、深くすれ

ばするほど、人間の生活環境から遠くなる一方、地温が高くなり、人工バリアの機能低下といった安全性に影響を及ぼす可能性がある。

- ・宇宙処分は難しいのか。

(→回答：) 宇宙処分についてはロケットの発射信頼度や、宇宙に打ち上げるためのコスト、必要なエネルギー効率の観点から実用的ではないとの報告がなされている。ただし、今後、革新的に技術が進めば検討を行うことも排除していない。地層処分以外の選択肢もありうる考え、最終処分施設の閉鎖までの間の回収可能性を考慮した設計を行っている。

- ・処分事業の期間は全体でどの程度見込まれるか。

(→回答：) 処分事業は、法律に定められた段階的な調査を 20 年程度かけて行い、処分施設の建設に適した場所を絞り込む。その後、選定された処分地で、処分施設の建設を進めながら、一部では操業（高レベル放射性廃棄物の搬入・設置・埋戻し）を並行して行い、最終的にはすべての坑道を埋め戻し処分場を閉鎖する。なお、建設に 10 年程度、操業から閉鎖するまでに 50 年以上かかる見通しなどを踏まえると、合計で 100 年以上の長期にわたる事業となる。

<リスクと安全性>

- ・地層処分で長期の安全性が保てるのか。

(→回答：) 地下深部の、物質を長期にわたり安定して閉じ込める機能（「天然バリア」という）によって、地上で保管するよりも確実に長期の安全性を予測し、生活環境から隔離することができるというのが地層処分の基本的な考え方である。

その上で、不測の事態に対しても地層処分におけるさまざまなリスク要因を抽出し、火山活動や活断層の影響を避けるなどして注意深く処分地を選び、ガラス固化体を金属製容器（オーバーパック）や緩衝材といった人工バリアも組み合わせることによって、安全を確保することとしている。

地層処分に求められる安全確保の期間は、数万年以上と非常に長く、実験などで直接的に確かめることはできないため、さまざまなケースを想定しシミュレーションを実施し、人や環境への影響を評価し、安全規制当局が定める基準を満足することを確かめることになる。

なお、ガラス固化体を地下深部に埋めた後は、1000 年間でガラス固化体中の放射能は数千分の 1 に減少し、その後も緩やかに放射能が減少することから、オーバーパックの設計耐用年数としては最低 1000 年を考え、安全裕度を確保して設計している。

- ・約 10 万年前に日本列島は陸続きだったように、地形は大きく変わるのではないのか。そうした数万年単位の地形変化をどうみているのか。

(→回答：) 日本周辺のプレートの動きは数百万年前からほとんど変化がなく、このプレートの動きに関する地震・断層活動、火成活動等は、今後 10 万年程度はほとんど変化しないと考えられている。個別地点については、段階的な処分地選定調査において詳細に調査することとしている。

- ・まだ確認されていない火山や活断層があるのではないかと。

(→回答：) ご指摘のとおり、そのような火山や活断層は存在するものと考えられる。個別の地点における火山噴火の影響、活断層の存在やその影響範囲については、詳細な処分地選定調査を実施して評価を行い、対応を検討する。

- ・「科学的特性マップ」において、好ましくない特性があると推定される地域（将来の掘削可能性の観点）がシルバーに着色されているが、この「将来の掘削可能性」とは何か。

(→回答：) 埋設後の長期に、資源の掘削などに伴って人間が廃棄体に近づくことを避ける必要がある。経済的に価値のある石炭、石油・天然ガスなどが賦存する範囲は、将来的に採掘される蓋然性が高いため、「科学的特性マップ」においてはこの範囲を好ましくない範囲とした。

「科学的特性マップ」はあくまで全国規模のデータを一定の要件・基準で整理したものに過ぎないため、詳細については個別地点における処分地選定調査で明らかにしていく。

- ・「科学的特性マップ」では、沿岸部を輸送面から地層処分に好ましい特性（濃いグリーン）が確認できる可能性が相対的に高い地域としているが、人口密集地も多く、コスト面でも安全面でも懸念があるのではないかと。

(→回答：) 科学的特性マップは、国民理解を深める対話活動に活用するため、地層処分に関係する科学的特性を、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、全国地図の形にしたもの。

海岸からの距離 20km（輸送実績から約 7.5%の勾配で 20km 進んでも到達できない標高 1,500m 以上の場所は除外されている）は、輸送の速度や時間を考慮した目安。

処分地選定調査以降、個別の場所について、人口などの社会的側面、コスト面、安全面も含めて詳細に検討していく。

- ・処分場を内陸部で設置する可能性はないのか。

(→回答：) 内陸部で処分場を建設できないというわけではない。輸送専用道路の距離が長くなる、輸送に必要な時間が増え、輸送面でのセキュリティ等のリスクが増えるが、内陸部での処分場建設を否定するものではない。

- ・ガラス固化体の輸送車両は大きいのか。

(→回答：) 説明資料に掲載されている輸送車両は、ガラス固化体 28 本を入れた容器（キャスク）を積載でき、ガラス固化体を入れた容器（キャスク）および専用車両を合わせると合計で約 150t の超重量物となるため、非常に大きい。

- ・南海トラフ地震によって四国に影響があるとする説もある。リスクに対しての調査が不十分、または見落としているリスクはないと言い切れるのか。

(→回答：) 科学的特性マップには反映されていない地域の文献・データや、未知の活断層なども存在するが、こうした地域の詳細な地質環境については、段階的な処分地選定調査において詳細に調査することとしている。

なお、南海トラフ地震の影響については、地震の揺れ、津波の影響が考えられるが、個別地点における処分地選定調査を通じて適切に対応できるものと考えている。

- ・地層処分では、技術的な透明性をどうやって確保しているのか。

(→回答：) 原子力発電所と同様に事業者が提出した事業許可申請に対して原子力規制委員会が審査

を行うことになる。また、必要に応じて国内外の専門家のレビューを受けることも検討する。

- ・埋設後の地上の状態はどのようなイメージか。処分場の存在について将来世代へ目印を作るのか。

(→回答：) 地層処分においては、処分場を埋め戻した後に、地下を含む処分場周辺を保護区域に指定して掘削制限を行うこと、記録を保存すること、処分場であることを知らせる標識を設置することにより地下に影響を与える人間活動が行われないような対策を検討していく。地層処分を適切に行えば地上の土地利用は制限されるものではないと考えているが、地元の皆さまとご相談していきたい。

- ・説明資料 P. 19 に安全性確保の国際基準の記載 (300 [μ Sv/年]) があるが、このような基準があるのか。

(→回答：) 国際放射線防護委員会 (ICRP) や国際原子力機関 (IAEA) が出している推奨値である。日本では地層処分に対する規制基準が現時点で定められていないため、この値を参考として掲載している。

- ・放射能は、いつになれば人体に影響のないレベルになるのか。

(→回答：) 製造直後であっても、ガラス固化体から出ている放射線は、距離を取ることや遮へいを施すことによって、その影響を低減することができる。

数万年程度で天然のウラン鉱石の放射レベルになる。

- ・万一、放射性物質が生活圏に達した場合の影響が心配だ。

(→回答：) 地層処分に求められる安全確保の期間は、数万年以上と非常に長く、実験などで直接的に確かめることはできないため、さまざまなケースを想定し、コンピュータ上でシミュレーションを実施し、人や環境への影響を評価し、安全規制当局が定める基準を満たすことを確認する。

仮に、1000年後に4万本のガラス固化体を封入したオーバーパックすべてが腐食により破壊され、ガラス固化体の放射性物質が地下水にしみ出していくことを想定したケースについても、国際機関の指針に基づく安全性確保の目安線量を下回るシミュレーション結果を得ている。

- ・埋設後に放射性物質が漏れ出すのが心配だが、モニタリングについてはどう考えているか。

(→回答：) 閉鎖後のモニタリングの期間や方法などは、今後策定される規制基準の中で具体化されていくものであるが、地元のみなさまにも安心していただけるよう、ご相談しながら考えていきたい。

- ・人為的な操作ミスリスクがあるのではないか。

(→回答：) 施設閉鎖までの間は、放射線事故のみならず労働安全関係も含め人為的ミスは起こり得るものと想定し、当該リスク要因に対し、事業者として適切に対策したいと考えている。

<対話活動、文献調査、地域共生>

- ・福島県では、多額の復興予算が投じられたにも関わらず、ALPS処理水の問題によって風評被害が生じているのではないか。ヨーロッパとは異なる日本独特の文化や風習、価値観によっ

て、風評被害が生じてしまうのではないかと。

(→回答：) 地層処分を適切に行えば、本来、放射性物質により地域の自然環境や農水産品等が汚染されることはないという情報が正確に伝わるのが重要と考える。1人でも多くの方に地層処分の仕組みや安全確保策について理解を深めていただけるよう、わかりやすい情報提供と全国的な対話活動を進めていく。

・ 交付金は何のために支払われるのか。調査を受け入れた自治体は、交付金が目的で、以降の調査をやめてしまうのではないかと。

(→回答：) 受け入れていただいた地域に対して敬意と感謝の念をお示しするとともに、社会として適切に利益を還元していくために、雇用の創出や生活の向上ならびに国内外との交流拡大など、持続的な発展に資する相応の支援策を講じていく必要がある。こうした支援策の1つとして、処分地選定調査の段階から、国の交付金制度が活用できる。

文献調査は、全国のできるだけ多くの地域で受け入れてもらえるよう取り組んでいるが、そのすべてが次の概要調査に進む前提ではない。仮に次の概要調査に進まなかった場合でも、文献調査で得られた技術的ノウハウや対話活動で得られた経験は、他地域での文献調査にも活用可能であるため、文献調査を実施する意義はある。

・ 処分場選定の調査期間中に住民の考えが変わってくるのではないかと。

(→回答：) 調査期間中に地域の考えが変わることもありうると思うが、意見に反して調査を進めることはない。長期間にわたる地元地域との関係の継続は、地層処分事業を進める世界各国で共通した課題として認識している。NUMOとしては地元の皆さまに地層処分について理解していただけるよう、調査地域にコミュニケーションのための現地事務所を設置し、継続的に対話活動を実施していく。

特に、地層処分事業は長期にわたる事業であるため、次世代層からの理解を得ることは重要であると考えている。学校での出前授業や移動型模型展示車によるイベント出展を全国各地で行うなど、次世代層にも広く地層処分事業を知ってもらえるよう取り組んでいるところ。

・ 文献調査を実施している寿都町と神恵内村で特段の問題がないようであれば、そこで決まるのではないかと。

(→回答：) 文献調査は、全国のできるだけ多くの地域で受け入れてもらえるよう取り組んでいるが、そのすべてが次の概要調査に進む前提ではない。

できるだけ多くの地域に関心を持っていただくため、全国各地で説明会を開催しているところ。

<その他>

・ 廃炉や賠償に加えて最終処分なども含めると原子力発電のコストは高いのではないかと。

(→回答：) 原子力発電には、万が一の事故に備える費用、最終処分費用、安全対策費用、廃炉に必要な費用など、さまざまなコストがかかるのも事実だが、2021年に国が行った発電コスト計算では、これらのコストをすべて盛り込んだ場合でも、発電技術全体

の中では比較的安いという試算結果になっている。

なお、「廃炉」「賠償」といった事故処理費用などのコストが増えた場合の分析も行っている。具体的には、仮に福島事故廃炉・賠償費用等が1兆円増加した場合でも、発電コストへの影響は、kWh 当たり 0.01～0.03 円の増加という計算になる。

- ・原子力発電をやめる考えはないのか。

(→回答：) 資源の乏しい日本において、国民生活や産業活動を守るという責任あるエネルギー政策を実現するためには、原子力発電への依存度は可能な限り低減していくが、ゼロにするわけにはいかない。経済性や温暖化対策の問題にも配慮しつつ、エネルギー供給の安定性を確保するためには、安全最優先という大前提のもと原子力を活用していかざるを得ない。今後原子力発電を止める・止めないにかかわらず、すでに高レベル放射性廃棄物があることは事実であり、現世代の責任で地層処分を進める必要があると考えている。

以 上