

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 徳島（鳴門市） 開催結果

日 時：2022年2月16日（水）18:00～20:10

場 所：うずしお会館（鳴門市産業振興センター）2階 第1会議室ほか

参加者数：16名

当日の概要：

（1）映像（「地層処分」とは・・・？）

（2）地層処分の説明

- ・ 桑原 豊（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
- ・ 岩崎 聡（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。
- ・ 地層処分にあた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>

- ・原子力発電を稼働するとどのくらいガラス固化体が発生するのか。
(→回答：) 一般的に 100 万 kW 級の原子力発電所 1 基が 1 年間稼働すれば約 20~30 本のガラス固化体が発生することとなる。
- ・これまで原子力発電で使った使用済燃料からガラス固化体を製造すると何本分か。
(→回答：) 約 26,000 本相当である。そのうちの約 2,500 本については、既に海外などで再処理されガラス固化体の状態で国内で貯蔵管理されている。
- ・地層処分場の深さはなぜ 300m なのか。
(→回答：) 300m とは諸外国での検討状況を踏まえて法律で設定された最小の深さであり、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。
- ・地層処分以外の方法を研究している機関はないのか。
(→回答：) 他の技術が地層処分に替わるとの見通しは、どの国でも得られていない。一方で、今の我々の見通しを超えた技術進展が起きる可能性も否定はできない。
そのため、今後、もっと良い技術が出てくるかもしれないことを考慮して、将来世代の選択肢を残すという視点から、処分場を埋め戻して閉鎖するまではガラス固化体の回収可能性を維持し、将来の世代に選択の余地を残すこととしている。
また、国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 (JAEA) 等において放射性廃棄物の減容化と有害度低減を目的に、高レベル放射性廃棄物中に含まれる放射性物質を分離し、放射能の減衰期間が短い他の放射性物質に変換する技術の基礎研究が進められている。基礎研究の段階であるとともに、将来実用化されたとしても、すべての放射性核種を安定な核種に変換することはできず、一部は高レベル放射性廃棄物として残る。そのため地層処分の必要性は変わらない。
- ・実際に処分場ができるとは思えない。今からでも海洋投棄にすべきでは。
(→回答：) 1960 年代から 1970 年当初頭まで、世界各国で海洋に処分することが考えられていたが、海洋に廃棄物を処分することが適切ではないとの考えにより、1975 年に締結されたロンドン条約により海洋投棄は禁止された。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。
- ・地層処分場は陸地のみで行われるのか。
(→回答：) 陸域から海底に向かってアクセスできる斜めの坑道を延ばし、地下施設を海底の下に作ることで、沿岸海底下も処分地として選択肢の一つとなり得る。
- ・ガラス固化体を埋設した後段階的に埋め戻すのか、それともすべて埋設した後で埋め戻すのか。
(→回答：) 地層処分場はガラス固化体を埋設する処分坑道が集まった処分パネルというものが複数ある構造になっている。この処分パネルでは、操業期間中にパネルの建設とガラス固化体の埋設作業、処分坑道の埋め戻し作業をパネルごとに並行して行う。そのため埋設し

たガラス固化体が操業期間中開放されているわけではない。

- ・ 処分場にガラス固化体を埋設した後、処分坑道は埋戻すのか。回収することは可能なのか。
(→回答：) 最終的には埋め戻す。しかし、処分場を埋め戻して閉鎖するまでは、回収可能性を維持することとしており、国が定めた最終処分に関する基本方針に明記されている。現在、廃棄体を回収する具体的な技術開発や、回収可能性の維持による処分場への影響評価などを進めている。
- ・ なぜ、ガラス固化体は 30 年～50 年の冷却期間が必要なのか。
(→回答：) ガラス固化体は、製造直後の表面温度が 200℃以上ある。このため、緩衝材や処分場環境への影響を考慮し、30 年～50 年の貯蔵期間を経て約 100℃まで温度が低下したガラス固化体を地層処分する。
- ・ ガラス固化体の組成について、プルトニウムやウランは再処理によって回収されているのであれば、主な放射線源は何か。
(→回答：) ガラス固化体に含まれる初期の放射線の大部分を占めるのは、Cs-137 (セシウム-137)、Sr-90 (ストロンチウム-90) であるが、これらは半減期が短く 1000 年ほどで大きく減衰する。
- ・ 福島第一原子力発電所事故による燃料デブリも地層処分の対象廃棄物か。
(→回答：) 福島第一原子力発電所から発生する廃棄物については、今後の廃炉の進捗に伴い、性状や発生量といった全体像を把握した上で、その処理や処分に関する検討が国と東京電力により進められる方針となっている。

<リスクと安全性>

- ・ ガラス固化体は、地中の圧力に耐えられるのか。
(→回答：) 埋設後は、岩盤と埋め尽くされた坑道の圧力差がほとんどなくなる。坑道を埋め戻す前の地中の岩圧にも十分耐えられるように、ガラス固化体をオーバーパックや緩衝材に覆うことで対応できる。
- ・ 輸送容器の強度はどの程度なのか。また、輸送中にガラス固化体が壊れないのか。
(→回答：) ガラス固化体は、専用の輸送容器に入れて運搬する。輸送容器は国際原子力機関 (IAEA) 等の輸送規則に基づく厳格な国内基準が設けられている。輸送容器は、落下試験・耐火試験・高水圧下耐久試験などを通じ、厳しい条件においても健全性を確保できることを確認する。
- ・ 地層処分場は火山や活断層からどのくらい距離をとれば安全なのか。
(→回答：) 火山や活断層の影響範囲は個々に異なるため、処分地選定調査において、物理探査やボーリング調査を実施し、より詳細にその影響範囲を調べていく必要がある。地層処分場に適さない地域を避けるなどして注意深く処分地を選び、閉じ込め機能に十分な余裕を持たせた人工バリアを設置することによって、安全を確保する。
- ・ 科学的特性マップで示された火山の数が少ないのではないのか。
(→回答：) 科学的特性マップでは全国一律に、縮尺 200 万分の 1 の精度で、火山については約 260 万年前から現在までに活動した火山から 15km 及びその外側のカルデラの範囲を、好ましくない範囲として示している。なお、個別の地点については処分地選定調査を行って

評価する。

- ・科学的特性マップに記載されているもの以外にもまだ見つかっていない活断層があるのではないか。

(→回答：) 科学的特性マップでは、全国の活断層を網羅的に整備した産業技術総合研究所の活断層データベースに記載されている情報を一定の基準に基づき使用している。ご指摘のとおり、科学的特性マップに掲載されていない活断層は存在するものと考えられる。そうした活断層の存在やその影響範囲については、処分地選定調査で物理探査やボーリング調査を実施して評価を行い、対応を検討する。

- ・地下深部の環境は酸素が少なく、また地下水の流れが遅いといっても、長期的にはオーバーパックが腐食し、放射性物質は地表に移行してくるのではないか。

(→回答：) 例えば、pHが極端に低い(酸性)の場合は、オーバーパックの腐食が加速する可能性があるため、地下水の組成について、事前に入念な調査を実施する。

その上で、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、放射性物質がガラス固化体から出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。

- ・地殻変動の恐れがあるのではないか。

(→回答：) 日本周辺のプレートの動きについては、百万年前からほとんど変化がなく、こうしたプレートの動きに係る活断層や火山活動などの現象は今後も10万年程度はほとんど変化しないと考えられている。このような地殻変動の過去の履歴から時間的・空間的な変化の法則性を見つけて傾向を将来に延長するという未来予測の考え方は、将来の地質環境の状態を予測するうえで最も一般的な考え方とされている。

- ・フィンランドで先に処分地が決定した理由は、岩盤が適していたからなのか。

(→回答：) 確かに、フィンランドの処分場が立地する岩盤は数億年前のものではあるが、古い岩盤だから早くに処分地が決まったというわけではない。岩盤の古さにかかわらず、安全な地層処分を行うことは可能ということが過去の研究成果として確認されており、日本でも安全に地層処分を実施することは可能である。

フィンランドも30年以上の歳月をかけて住民の理解を獲得してきた。処分事業の実施主体が、地層処分に適した環境であるかなどについて、綿密な調査を段階的に実施してきたほか、国民や自治体にさまざまな検討材料の提供や、住民同士が情報共有や意見交換を行っていただける場を積極的に設けるなど、長い時間をかけて丁寧な対話活動に取り組んできた成果によるものである。

<対話活動、文献調査、地域共生>

- ・調査期間はどれくらいか。

(→回答：) 処分地選定調査の期間については、その地域の状況によって異なるため具体的に何年と

申し上げるのは難しい。目安としては、文献調査が2年程度、地上からのボーリング調査などを行う概要調査が4年程度、より詳細な調査を行う精密調査が14年程度の合計20年程度と考えている。

- ・地層処分に協力した地域に対して、財政的な支援を目的にしているというような批判があるのではないか。そのような批判を抑えるための策はあるのか。

(→回答：) まず、文献調査を行っている北海道の寿都町と神恵内村については、エネルギー政策に貢献したい、高レベル放射性廃棄物の処分の問題に一石を投じたい、自治体の将来を考えたい、などの思いから文献調査を受け入れていただいたと認識している。国民の皆さまに文献調査に協力している自治体に対する感謝や尊敬の念を持ってもらえるように、地道に説明会や広報を通じてこれらの自治体の思いや放射性廃棄物処分の意義をしっかりと説明していく他ないと考えている。

- ・地層処分を受け入れれば、毎年お金が出るのか。

(→回答：) 受け入れていただいた地域に対して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。具体的には、文献調査の段階では1年で最大10億円、調査期間で最大20億円。概要調査の段階では1年で最大20億円、調査期間で最大70億円となり、調査を受け入れていただいた自治体の申請に基づき交付される制度になっている。

- ・地層処分場を受け入れた場合には、近隣の住宅地の価値が下がるのではないのか。

(→回答：) すでに処分場所が決まったスウェーデンにおいては、不動産価格の影響に関して、過去の類似事例を調査分析しているが、負の影響は確認されていない。

<その他>

- ・北海道幌延町にはどんな施設があるのか。

(→回答：) 北海道の幌延町には、日本原子力研究開発機構(JAEA)の幌延深地層研究センターがあり、放射性廃棄物を持ち込まないこと等を定めた三者協定(北海道、幌延町、JAEA)の遵守を前提として、高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発を行っている。調査研究を行うための調査坑道などの地下施設や地上施設と、センターで行っている研究について紹介している「ゆめ地創館」、(公財)原子力環境整備促進・資金管理センターが整備している地層処分実規模試験施設を見学することができる。NUMOの学習支援事業を活用した見学の実績もある。

- ・過去、高知県で地層処分の動きがあったと記憶しているが、その時の状況は。

(→回答：) 2007年に高知県東洋町からご応募いただいたが、国やNUMOから十分な情報提供や意見交換ができず、安心と信頼を得ることができないまま応募手続きが先行してしまい、結果、町を二分する論争にまで発展し、最終的に応募が取り下げられた。

その反省を踏まえ、地層処分を社会全体の課題として考えていただき、受入れ地域に対する敬意や感謝の念を持つことが必要であるとの認識が広く共有されるよう、まずは全国の皆さまに地層処分について理解を深めていただくことを目指し、対話活動に取り組

んでいるところ。

- ・原子力発電の将来はどうなるのか。

(→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。また、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