

科学的特性マップに関する対話型全国説明会 in 宮崎（延岡市）開催結果

日 時：2019年9月26日（木）13:30～16:00

場 所：延岡市中小企業振興センター（延岡商工会議所）5階 会議室1

参加者数：30名

当日の概要：

- (1) 映像（「地層処分」とは・・・？）
- (2) 地層処分の説明
 - ・引地 悠太（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）
 - ・岩崎 聡（原子力発電環境整備機構 地域交流部 部長）
- (3) テーブルでのグループ質疑

○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

①資源エネルギー庁の主な説明内容

- ・高レベル放射性廃棄物は、将来世代に負担を先送りしないよう、現世代の責任で、地下深くの安定した岩盤に埋設する地層処分を行う方針。
- ・地層処分の実現に向けて、この問題を社会全体で解決しなければならない課題として考えていただき、受入地域に対する敬意や感謝の念を持つことが必要との認識が共有されることが重要。このため、広く全国の皆さまに地層処分に対する理解を深めていただけるよう、全国で対話活動を順次開催していく。
- ・高レベル放射性廃棄物の放射能は時間とともに減衰し、1000年程度の間には99%以上は低減し、その後はゆっくりと減少していく。地層処分は、長期間にわたる安全上のリスクを小さくし、将来世代の負担を小さくする処分方法との考え方が国際的に共有されている。日本では、地下300mより深い安定した岩盤に埋設することで、人間の管理に依らず、長期にわたり放射性物質を閉じ込め、生活環境から隔離していく考えである。
- ・地下深部は一般的に安定した環境だが、安全に地層処分を行うためには、火山活動や活断層の影響など、様々な科学的特性を総合的に評価することが必要。
- ・科学的特性マップは、地層処分を行う際に考慮しなければならない科学的特性を、既存の全国データに基づき、一律の要件・基準に従って客観的に整理し、全国地図の形で示し、地層処分に対する国民理解を深めるために公表したもの。マップ公表をきっかけに、全国での対話活動を重ねていく中で、やがて処分事業に関心を持っていただける自治体が出てきた場合、法律に基づく3段階の処分地選定調査を実施し、個別地点において安全に地層処分が実施できるかどうかを詳細に調査していく。
- ・「地震や火山の多い日本で地層処分を安全に実施できるのか」というご質問を多くいただくが、マップを活用しながら、日本でも地層処分に適した地下環境が広く存在するとの見通しを共有しつつ、社会全体でどのように実現していくか、皆さまと一緒に考えていきたい。

②原子力発電環境整備機構（NUMO）の主な説明内容

- ・地下深部の岩盤は、①酸素が少ないため金属が腐食しにくく、万が一、放射性物質が漏出した場合でも、②地下水の流れが遅く、また、③岩盤が放射性物質を吸着し、放射性物質の移動を遅らせることができる（天然バリア）。放射能が大きく減少するまでの期間、少なくとも 1000 年間は放射性物質をしっかり密封するために、ガラス固化体をオーバーパックという金属容器（厚さ約 20cm）に格納し、粘土でできた緩衝材（厚さ約 70cm）で包む（人工バリア）。このように、「天然バリア」と「人工バリア」を組み合わせ、様々な対策を組み合わせることで、人間の生活環境から隔離し閉じ込める。
- ・地層処分場は、ガラス固化体を 40,000 本以上埋設できる施設の建設を 1 か所計画している。処分場を閉鎖した後も、一定期間は規制当局の安全規制に従い、万が一のことに備える。最終処分事業費は約 3.8 兆円が見込まれている。事業費は、原子力発電に伴う電気料金の一部として電力会社等から拠出される。
- ・安全に地層処分を行うため、処分地選定調査の中で、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、安全性が確保出来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」といった作業を繰り返し行う。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確認を行う。
- ・文献調査は、学術論文等から地域の地質環境等を可能な限り把握し、概要調査を行う候補地区を絞り込むもので、ボーリングなどの現地作業は行わない。調査結果は地域住民に公表してご意見を伺うとともに、当該の市町村長や都道府県知事に意見を伺い、反対の意向が示された場合は次の段階に進むことはない。
- ・処分地選定が円滑に行われるためには、地域による主体的な合意形成が図られることが重要。こうした観点から、処分事業についての情報提供や住民のご意見を事業に反映する「対話の場」が地域に設置され、多様な関係住民が参画し、積極的な活動が行われることが望ましい。こうした取組みは諸外国でも同様に行われ、地域要望の事業への反映など、重要な役割を果たしている。
- ・さらに、フィンランドやスウェーデンなど先行する海外では、地層処分事業が地域に与える社会経済的影響についても評価が行われ、雇用の創出などの経済効果が期待されている。また、処分場立地による農業、観光業、不動産価値へのマイナス影響などは確認されていない。NUMO は、処分場建設までに本社を当該地域に移し、地元雇用や地元発注に最大限取り組むなど、地域の発展に貢献していく。処分地選定では、こうした地域経済への効果や影響も含め、総合的に判断していただく。
- ・地層処分事業について不明な点、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、どなたでも説明の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、柔軟に対応をさせていただく。

○テーブルでのグループ質疑

※主なものをテーマ別に記載。

<地層処分事業>

① 層処分事業の概要

- ・処分場は1か所で足りるのか。

(→回答：) 現在ある使用済燃料をすべてガラス固化体に再処理したと換算し、今あるガラス固化体と合わせると約 25,000 本。最終処分事業においては、40,000 本以上のガラス固化体を埋設できる処分場を1か所つくることとしている。

- ・1年間でどれくらいガラス固化体は増えるのか。

(→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。

- ・既に発生している廃棄物の貯蔵場所はあるのか。

(→回答：) ガラス固化体として保管しているのは約 2,500 本であり、青森県六ヶ所村と茨城県東海村の貯蔵施設で保管されている。使用済燃料については、各原子力発電所の構内等において保管されている。

- ・ガラス固化体の中の放射性物質と半減期を知りたい。

(→回答：) ガラス固化体には、比較的半減期の短いセシウム 137 やストロンチウム 90 などから、半減期の長いテクネシウム 99 やネプツニウム 237 など、多くの放射性核種が含まれている。製造時点で放射線量の高い核種の半減期は 30 年以下と比較的短く、1000 年後には放射線量は相対的に低い半減期が長い核種が占める割合が高くなる。

- ・科学的特性マップの作成にあたり、現地での調査を行ったのか。

(→回答：) 現地での調査は行っていない。科学的特性マップは、地層処分を行うにあたって考慮すべき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。

- ・青森県六ヶ所村の再処理施設は稼働していないが、国内で再処理を行う見通しはたっているのか。

(→回答：) 再処理工場は原子力規制委員会の安全審査を経て 2021 年度上期の竣工を目指している。実用化に向けた試験は実施済みで既に国内で製造されたガラス固化体も存在しており、再処理の技術そのものは確立されている。

- ・説明会を行うことで処分地を探しているのか。

(→回答：) 対話型全国説明会は、いずれの地域や自治体にも調査や処分地の受入れを求めるものではない。科学的特性マップの公表を契機に、社会全体の課題として国民の皆さまに関心やご理解を深めて頂けるよう、全国で順次開催していくもの。

- ・地上で保管すべきではないか。

(→回答：) 地上で保管するとなると、人間の生活環境により近い場所に放射性物質が留まることとなるため、長い期間にわたり、安全上のリスクが大きくなるとともに、人による管理が必要となるなど、後世に大きな負担を残すことになる。人の管理を必要としない最終的な処分を行うべきであるというのが国際的にも共通した認識である。

- ・処分場の深さは、なぜ地下 300m なのか。

(→回答：) 300m とは、人間の地下開発が 300m 以深にほとんど及んでいないことや、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、300m より深い処分に適した地層に処分することになる。なお、深ければ深い方が適しているというわけではない。深いと逆に地温が高くなり、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。

- ・ガラス固化体の発生量はいつ頃に 40,000 本に到達する予定か。

(→回答：) かつて原子力発電が全体の発電量の約 3 割を占めていた頃は、平成 33 年頃に 40,000 本に到達する見込みだったが、東日本大震災以降の原子力発電所の稼働状況を踏まえると想定は難しい。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。

- ・事業の財源はどうなっているのか。

(→回答：) 最終処分事業に必要な費用は、原子力発電所などの運転実績に応じた金額を原子力事業者等が拠出している。原資は電気料金の一部として皆さまにご負担いただき、NUMO とは別の資金管理機関において適切に管理されている。

<リスクと安全対策>

- ・地震国の日本で地層処分は無理ではないか。

(→回答：) 廃棄体や処分施設が受ける地震の影響については、個別地点における詳細な処分地選定調査の中で、過去の地震の履歴などを綿密に調査・評価し、対策を講じていくことになる。なお、廃棄体の埋設後の地震の揺れによる影響は、一般論として、地表付近と比べて 1/3~1/5 程度と小さくなることや、ガラス固化体と岩盤が一体となって動くことから、地上と同程度の大きな影響が及ぶとは考えにくい。

- ・科学的特性マップに記載がない未知の活断層があるのでは。

(→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、処分地選定調査で地震波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。

- ・プレートの動きや火山があるのに、埋設後、長期の安全を確保するのは無理ではないか。

(→回答：) 日本は 4 つのプレートがぶつかる場所に位置しており、活断層や火山が多く存在することは事実。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。また、最終処分施設の大きさと活断層や火山のプレート上での存在分布を比べれば、日本国内でも処分に適した地下環境は広く存在するという評価が得られており、これをわかりやすく見えるように全国地図の形で整理したものが、科学的特性マップである。

- ・なぜ壊れやすいガラスを使うのか。

(→回答：) ガラスには物質を長期間にわたり、安定な状態で閉じ込める性質がある。そのため、放射性物質を均質かつ安定的に取り込むことができ、また、水に溶けにくく化学的に安定しているという特徴がある。色ガラスが割れたとしても、色の成分だけが流れ出すことがないのと同様、ガラス固化体が割れても、中から放射性物質だけが流れ出すことはない。

- ・地下水は止められるのか。

(→回答：) 現在の土木技術では、建設時に岩盤の割れ目などからの湧水が多い場合は、その割れ目を充填する材料を注入して防ぐなどの止水処置を施し、さらに排水ポンプ容量に余裕を持たせるなど、トンネル掘削や地下施設の維持管理にも使われている止水技術が既に多く確立されている。他方で、最終処分事業においては埋め戻したあとの地下水の動きがより重要であり、これまでの技術研究によって、埋め戻したあとの地下水の動きは元の岩盤中の緩慢な動きに戻っていくことが示唆されている。

- ・リスクはゼロではない。

(→回答：) リスクゼロは不可能という認識のもと、我々はリスクを踏まえた上で安全性を確保するリスクを最小に抑えるように最大限の努力をしていく。

- ・数万年以上もの間、どのように安全を確保するのか。

(→回答：) 地層には放射性物質を閉じ込める機能があり、さらに放射性物質の閉じ込めをより確実にするためにさまざまな人工的な対策を施す。放射性物質をガラスの中に閉じ込め地下水に溶け出しにくくするためのガラス固化、ガラス固化体を地下水と触れにくくするための厚い金属容器（オーバーパック）、地層中への放射性物質の移動を遅らせる緩衝材（ベントナイト）によって、長期間にわたり放射性物質を人間の生活環境から隔離し、その動きを抑え閉じ込める。

- ・臨界は起こらないのか。

(→回答：) ガラス固化体は、再処理の過程で、核分裂するウラン・プルトニウムを除いた後の廃液を固めたものであり、臨界は起こらない。

- ・原子力発電所の津波対策に関する情報も参考にして設計してもらいたい。

(→回答：) 関連の原子力施設の対策も参考にしながら設計を行う。

<対話活動、文献調査、地域共生>

- ・若い人に参加してもらうための活動は行っているのか。

(→回答：) 地層処分事業は長期にわたる事業であることから、未来を担う次世代層にもこの事業を知っていただくために、学校の授業や講義用の基本教材などの制作、講師としての説明（出前授業）も行っている。また、地層処分を紹介する移動展示車による科学館などの巡回も行っている。

- ・原子力発電所がある場所に最終処分場を作ったらいいのではないか。

(→回答：) 個別の地域について適性があるかどうかは、その地域における詳細な処分地選定調査を実施して検討していくこととなる。地下深部の安定性が求められる点で発電所とは異なるため、原子力発電所の立地地域が必ずしも地層処分の処分地として適しているとは限らない。

- ・どの自治体からも手が挙がらなければどうするのか。

(→回答：) 文献調査に入る手続きについては、自治体からNUMOに応募していただく場合と、地域における活動状況を踏まえて、国から調査への協力をお願いする場合の2つを想定している。国とNUMOは調査を受け入れていただける地域が出てくるように、これまで以上に全国各地できめ細かく地層処分についての様々な対話活動に取り組んでいく。

- ・調査期間のうちに首長が変わったらどうなるのか。

(→回答：) 次の調査に進もうとする際には、都道府県知事と市長村長のご意見を聴くこととなっているため、そうした過程においてご意見を伺うことになると思う。

- ・風評被害の補償や地域の振興策はどのようなものを考えているのか。農業に従事している者には重要な点である。

(→回答：) 風評被害を防ぐためには、調査を受入れていただいた地域のみならず、多くの方に正確な情報が伝わるのが重要であり、放射性廃棄物の最終処分について正しく国民に理解されるよう、引き続き、丁寧に対話活動を続けていく。

また、最終処分場を引き受けていただいた地域に対して、地域振興の支援を行っていくことは重要なことだと考えている。事業の進展に応じ、NUMO・電気事業者・国が、当該地域の持続的発展に資する総合的な支援策について、自治体や地域住民との対話を通じ、その地域のニーズを汲み取って一緒に検討していく。受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。こうした支援策のひとつとして、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ようになっている。

- ・説明の方法として、まず原子力発電所の燃料プールに水中に使用済み燃料をいれてあるのは相対的にリスクが大きいということを前提にして、それに比べればガラス固化体にして、さらにオーバーパックしてという段階ごとに危険性が減っていくという説明が分かりやすいのではないか。

(→回答：) 海外でもそのような検討は行われており、参考にしたいと考えている。

- ・以前の説明会では、減衰期間が「10 万年」と聞いたが、今回は「数万年」との説明であった。数値が変わるとわかりにくい。

(→回答：) 異なる内容に対する説明であると推測されるが、分かりやすく整理してご説明できるよう改善する。なお、「数万年」というのは、ガラス固化体の放射能が天然ウラン並みになる期間であり、「10 万年」というのは、使用済燃料を直接処分した時の潜在的有害度が天然ウラン並みになる期間である。

<その他>

- ・処分場の場所を決めてから、原子力発電を行うべきではなかったのか。
(→回答：) 原子力発電所の運転を開始した1966年より前の1962年に廃棄物の処分方法について検討を開始しており、当時は海洋で処分することが世界的に考えられていた。その後、海洋に廃棄物を処分することは適切ではないとの考え方により、地下に埋めることが検討され、1976年から研究開発が進められ、1999年に日本においても地層処分を事業化の段階に進めるための信頼性ある技術基盤が整備されたことが示されている。
- ・原子力発電は最終処分にコストがかかるため、再生可能エネルギーのほうが低コストではないのか。
(→回答：) 原子力発電にかかるコスト総額は、10.1円/kWh以上と試算されている。これには、発電所の建設や再処理の費用や最終処分ににかかる費用も含まれている。この費用は再生可能エネルギーと比較しても低コストである。
- ・電気は足りており、原子力は不要なのではないか。
(→回答：) 現在、火力発電所で火力増しを行い対応しているが、それに伴う電気料金の上昇やエネルギーの安定供給、地球温暖化対策の面でリスクにさらされている。徹底した省エネの推進や再エネの最大限の導入も図っていくが、省エネには国民生活の利便性や企業の経済活動との関係で限界があり、再エネについても、気象条件に左右される供給の不安定性やコスト高という課題があり、今すぐ原子力を代替できるものではない。
- ・子供たちにエネルギー事情についての教育をしてもらいたい。
(→回答：) エネルギーが教育指導要領でも取り上げられるなど、エネルギーに関する理解を深めるための取組みが重要になってきている。NUMOとしても学校での出前授業など、積極的に情報提供を行っているため、是非ご利用頂きたい。
- ・過去の福島事故などを振り返ると、地層処分に関しても不信感がぬぐえない。
(→回答：) 原子力が関わる事業に対する漠然とした不安や不信については意見を多く頂いている。まずは、地層処分が何かということについて、対話の中で理解を深めて頂ければと考えている。
- ・地層処分の前段としてのエネルギー政策、原子力の必要性などに関する説明が不十分であるため、地層処分に関しても押しつけのように感じる。
(→回答：) 押しつけのように受け取られることがないよう、双方向的な対話の中でご説明の方法や内容について工夫を重ねて参りたい。

以 上