

## 地層処分意見交換会 in 東京（開催概要）

日 時：2016年10月30日（日）13：30～17：00

場 所：虎ノ門ヒルズフォーラム 5階メインホール

主 催：原子力発電環境整備機構（NUMO）

後 援：経済産業省・資源エネルギー庁、日本原子力学会、日本経済団体連合会、日本商工会議所、  
経済同友会、全国商工会連合会、電気事業連合会、東京電力ホールディングス株式会社、  
日本原電株式会社

参加者：192名（1部・2部両方37名、1部のみ155名）

当日の概要：

<第1部>

- (1) 開会あいさつ（NUMO近藤理事長）
- (2) 映像上映（DVD「地層処分とは」）
- (3) 地層処分についての概要説明資料（NUMO、エネ庁）・専門家コメント

【登壇者】（敬称略）

- ・ 朽山 修（原子力安全研究協会技術顧問、  
総合資源エネルギー調査会 地層処分技術ワーキンググループ委員長）
- ・ 小峯 秀雄（早稲田大学理工学術院創造理工学部教授、  
総合資源エネルギー調査会 地層処分技術ワーキンググループ委員）
- ・ 小林 大和（経済産業省資源エネルギー庁 放射性廃棄物対策課長）
- ・ 伊藤 眞一（NUMO理事）

- (4) 会場全体の質疑応答

<第2部>

- (5) テーブルごとの質疑応答

主な質疑応答

<第1部>

質問者1 政府しか係わらないような無人島の島を開発して施設を作って埋めれば、反対運動もあまり起こらないと思うが、技術的に難しいのか。

伊藤 地上施設で1～2k㎡、地下でその5倍くらいの敷地面積の地下施設が必要になる。まずはそういう条件が整うかが非常に大事。地下の温度、地下水の酸性度等を含め、自然科学的・技術的な条件で大丈夫なのかがポイントになる。そうした条件が整えば無人島に作るということは可能だとは思っている。

質問者2 日本は、わかっているだけで約2,000もの活断層が偏りなくあるといわれている。現在も地震と火山噴火が頻発している。

この状況から、数万年にも及ぶとされる高レベル放射性廃棄物の最終処分場の建設はとても無理。共同で南極大陸に最終処分場の建設ができないかをぜひ検討していただきたい。

朽山 日本は活断層がそこら中にある、火山もいっぱいあるから、地層処分はとてもできないという議論がある。それに対して、ちゃんと科学的に考えて、本当に日本でできるかどうかというのを我々は議論した。実際に活断層はどういうふうに分布していてその影響範囲はどのくらいか、火山はどういうふうに分布していてその影響範囲はどのくらいか。そういう場所は今後、長い間、変わってしまわないかというようなことをきちんと議論して、こういう場所を選べば十分処分ができる場所があるということを示している。もちろん最終的には、実際に地下の状態まで調べてそういうことをきちんと把握していかなければいけないが、今のところそういう見込みは十分にあるということを示したのが今回の検討の内容である。

質問者3 現在の原子力発電所に保管されている核燃料廃棄物の保管の仕方から考えると、高レベル放射性廃棄物の地層処分というのは、比較的安全性が高いものである。そしてこの計画というのは喫緊の課題だと思うので、プロセスを踏んで進めていただきたい。一方で、例えば、アルプスやヒマラヤの山の中で、海底に棲んでいた生物の化石が発見されるじゃないかということがあ。比較的最近起こった地震や火山等の説明だけで地層処分は安全だというふうに言うのか。そ

の辺に少し疑問を感じてしまう。そして、管理の必要性がないように、将来の世代に負担をかけないようにという説明だったが、管理をしないまでもこの辺に危険なものが埋まっているんだぞという監視は必要。

朽山 ずっと見ていればいいじゃないかという議論もどうしてもあるが、100年くらいならまだいいかもしれない、しかしどんどん世代が変わるような遠い将来になると、とてもそれをあてにすることはできないというのが地層処分の元々の発想である。できるだけ努力をしてもいつかはなくなってしまうから、自然の中に置いておいたら自然に閉じ込められて生活環境と隔離されているだろうという確信のもとにやろうとしている。それは絶対という保証はできない、将来を言い当てることはできないが、それが最もいい選択肢であろうというのが地層処分の提案。

小峯 私は土木の分野なので、実は公共施設というのは必ずモニタリングをして、補修の必要があれば補修をするという方法をとっている。先ほど朽山先生からもあったが、それが1万年とか、我々の世代ではなかなか決定することが難しいわけだが、例えば操業をしていく間にはおそらくモニタリングはできると思うので、そのための技術開発というのは土木の分野ではやっている。もちろんそれが1万年先までというのは、今はないが、できるだけ長く監視ができるような方法を作る。最初の一步かもしれないが、それが最終的にはローマへの道になるのではないかと思う。そういう努力はしているということをご理解いただきたい。

質問者4 再稼働をすれば本数は増える。再稼働をしなければ敷地面積も少なくて済むのに再稼働をするのはなぜか。福島に帰りたくても帰れない現実があるのに、解除が進んでいる。エネ庁としてきちんと合意形成をしていないまま、再稼働の話をして、高レベルの話をしていく。この縦割り行政を何とかしない限り、ここだけで話しても仕方ない。今、土木の先生方が遮蔽できるというが、だったらどうして福島第一原発の地下水は止められないのか。

小林 あのような悲惨、過酷な事故を防げなかったということは原子力政策に携わる者として深く反省をしなければならぬことだと思う。また、資源エネルギー庁、経済産業省としても、職員一人ひとりが胸に刻んで、日々の取組にあたっている。今なお多くの方が避難を余儀なくされ、福島第一の廃炉・汚染水対策がまだ途上にあるという現状はご指摘の通りであり、しっかり受け止めなければならない。

原子力の再稼働を進めると廃棄物が増えていくというご指摘は事実であるが、2つ申し上げたい。一つは、ガラス固化体が増えていくことが、我々が手にしている科学技術によって対応できないようなものなのかということ。どうしようもない廃棄物をこれ以上増やさない方がいいとの指摘を受けるが、この分野に長く携わっている方からすると、科学技術によって対応できるもの。本当だろうかと感じられることは率直な気持ちだと思うし、現実として受け止める必要があるが、科学技術で対応できる見通しがあるという事実もまた大事なこと。その両者の距離を埋めていくことは一朝一夕には解決しないが、一歩ずつ努力をしていかなければならない。

もう一つは、原子力発電が将来の我々にとって必要で有益なものかどうか。いろいろなご意見があることは承知。我々も安全確保、3.11の経験を踏まえてこれを第一に考えてきたが、日本の経済、国民生活、エネルギーの安定供給、地球温暖化を考えると原子力を直ちにゼロにすることはできない。原子力の依存度をできるだけ下げることと、日々の生活の営み、豊かな国民生活を維持していくこととの間で、他で埋められるものがどれだけあるか。省エネルギー、再生可能エネルギー、火力等々、現実的に手にしているものでは限りもあり、その中でベストミックスを追求しなければいけないという現実もある。

小峯 福島の汚染水は、凍結工法が報道ではうまくいっていないと言われているが、少しはうまくいっている部分もあるが、この地層処分のように、最初から順番に物を作れるという状況ではない。その中で、土木は持っている技術を何とか駆使して、もちろん技術開発もしながらだが、やっている。

質問者5 安定した地下への地層処分には賛成。このような国民理解の醸成のために、こういう場所を設けていただいているというのはいいことであるが、環境に対する規制省庁である環境省の顔が見えないというのは疑問。

小林 環境省においても、環境アセスをどのようにしていくかは重要な検討事項という認識はある。この事業は、事業の概略については持ち合わせているものの、どれくらいの規模で、どういう環境下で行われるか具体性が乏しい所がある。進展に応じて、環境規制をどうしていくかという議

論も熟度を上げて具体化していくことになる。

質問者6 大変難易度の高い合意形成で、こういうオープンな場でやられているのは大変良い。関心をもって見ている。科学的に見た場合に現実的でもっともよい方法が地層処分だということとか、地上に置いておくよりは地下にした方が不確実性は減るしリスクも低下するという話は確かに分かるが、いざ合意形成を進めていこうとすると1万年というタイムスケールが非常に難しくする。合意形成を考えた時に、必要な情報というのは、今の不確実性であるとか、今わかっているリスクだと思う。今の私たちが自分の問題として捉えられるリスクや不利益、あるいは利益をもっと具体的に情報として出していただかないと、合意形成は難しいのではないかと。

小林 貴重なご意見と思って拝聴した。まさに比較の問題であり、何かをすることと、しないことをどう比較するか。もしくは多様な選択肢の中でどれがベストなのかということだと思う。使用済燃料なり、ガラス固化体の処分についていうと、他の方法が新しく出てこないとすれば、貯蔵を続けるか、地下にもっていくかということである。今後のコミュニケーションの参考にさせていただきたい。今選択をしないときに、仮にリスクがその時点では具現化しないとしても、50年後、100年後にどうなるかという比較が大事。時点を越えた問題であり、世界的にも世代間倫理、世代間責任として議論されている。

## <第2部>

Q. 処分場は1か所つくるのか。

A. そのとおり。40,000本以上を処分する施設を1か所設置する計画である。

Q. 総事業費約3.7兆円の内容は。

A. 処分地の選定、調査から始まり、建設、操業、閉鎖に至るまで地層処分に係る全事業を対象として、国の最終処分計画に基づき算定したもの。

Q. 約3.7兆円は電気料金に含まれて、徴収されているのか。

A. 沖縄電力を除く各電力会社から、それぞれの原子力発電所の発電電力量に応じた拠出金をいただいております。この分が電気料金に含まれている。

Q. 廃棄物を埋めた後、目視や修理などの管理ができない地層処分ではなく、地上管理が理想的だと思う。

A. 地層処分は、地層が持つ物質を閉じ込める機能を利用するため、人間が管理することなく長期間にわたり人間の生活環境から隔離することが出来る。地上管理は災害のリスクが高く、建物や設備の劣化、管理する人材の確保育成などが必要になり、地上保管の期間が長くなればなるほど不確実性が増す。

Q. 調査に入ったら、一気に建設まで進められるのではないかと心配。

A. 本事業は地域の皆様にご理解をいただくことが大事であるため、調査結果は公開し、自治体（首長）が反対された場合は、それ以上前に進まない。調査に入ったら処分場が建設されるわけではない。

Q. 原子力発電所の敷地に作るのはいかがでしょうか。活断層もないと思うので、適しているのではないかと。

A. 原子力発電所に求められる地質環境条件と地層処分場に求められる地質環境条件は必ずしも同じではない。処分場の建設地は日本全国が対象であり、地表面の岩盤と地層は異なるので、調査してみないとわからない。

Q. 地層処分については、よく千年・万年単位での説明がなされるがピンとこない。また、総延長200kmものトンネルを掘るとのことだが、建造物は地下といっても地震の影響が考えられる。安全性は確保出来るのか。

A. まず地震について地下深部での揺れは、地表の約1/3~1/5程度であること、廃棄体や人工バリアは岩盤と一体となって揺れることから、影響は小さいと考えている。トンネルの総延長は200kmになるが、「パネル」ごとに掘削・処分・埋め戻しを並行して進めていくことを考えている。

また、資料P.25にあるように、放射能が急激に減る、少なくとも1000年間は、オーバーパックで放射性物質を閉じ込められるように対策を行う。1,000年の腐食量は、保守的に見積もって数cm程度だが、万が一を考え、1,000年後にオーバーパックが全て腐食した場合を想定しても、地表に放射性物質が到達する時点では、生活環境に悪影響を及ぼさないレベルになっていると評価している。

Q. 断層活動についてはわかったが隆起についてはどうか。

A. 隆起は過去から現在までと同じ傾向が続くと考えられているため今後10万年の隆起量を推定する

ことができる。わが国には場所により隆起速度が大きいところがあるのでこのような地域は避ける。現地調査では隆起について詳細な調査を実施する。

- Q. 300mより深い所の根拠は、どの程度掘ることになるのか。
- A. 人間の生活範囲へ悪影響が及ばず、10 万年程度の安全を確保できる基準として用いている。諸外国の状況も勘案し、法律上 300m以深と定められている。処分地の岩盤や地温等の地質構造によって個別に深さを検討することになる。
- Q. 深度はたかだか 300m。炭鉱は深度 2000mのものもある。それ以深であれば資源がないと思うが、どうか。
- A. 深いとその分地温も高いため、深ければいいというわけではない。ただし、資源の有無は考慮すべき問題。人が掘らないように、ガラス固化体が地下に存在していることを表示する方法を検討しなければいけないが、難しい課題。
- Q. 隆起のことを考えると、処分深度は 300mではなくて 1000mは必要ではないか。
- A. 深ければ良いというものではない。地域によって条件は異なるため、調査を行ったうえでその地域に適した処分深度を決めて行く。
- Q. 人工バリアの技術は確立されたかもしれないが、天然バリアは本当に日本に存在するのか。
- A. 地下深部では地下水の動きはほとんどないが、地下水圧は深くなればなるほど増加するため、坑道を掘ったことで坑道側の圧力が低下し、圧力の高いところから低いところへ地下水が流れる。また、一般のトンネル掘削でも地下水を止水工事で止め、その後のコンクリート覆工で地下水の流れを抑えている。地層処分の場合には止水工事だけでなく、最終的に掘った土を埋め戻すことで地下水圧がもとに戻る。
- Q. 閉じ込めるという特性を説明する際に、シガーレイクやガボンの話をするが、それは海外の話であって、日本の地層とは異なる。長期の安全性を理解してもらうには日本でも同様な事例が必要ではないか。
- A. わが国でもシガーレイクのような日本におけるナチュラルアナログという自然事象にある地層処分に類似した現象を集めるための研究を行っている。実際に日本でも岐阜県の東濃で 1000 万年前にできたウラン鉱床が存在する。これは放射性物質を閉じ込める事例として参考になる。このような事例を世界中で探し、研究が進められている。
- Q. 最近、海の底にも安定した岩盤があり、そこへの処分場建設も検討するとの新聞記事を見たが、本当に可能なのか。
- A. エネ庁資料 P.24 のとおり、沿岸部から海底下に掘り進んでの処分場建設の可能性について検討がなされ、技術的には対応可能とされている。隆起速度が小さい、地下水の流れが穏やかな地域が比較的多い等の特性もある。具体化には今後も検討が必要。
- Q. 情報公開や透明性を確保し、対話活動を行うことで信頼を得ることにつながると思う。今回のグループ形式は新たな取り組みとして非常に良い。
- A. 今年の夏から地層処分セミナーと題して、グループ形式で質疑応答を行うスタイルを取り入れた。参加者から好意的なご意見を多数いただいたことから、規模を拡大して9都市で行うこととなった。
- Q. 幌延や瑞浪の地下研究所で地層処分できないのか。
- A. 地域の方々と協定を結んでおり、研究所を最終処分場とすることはしない。
- Q. 科学的有望地のマップはどのように示されるのか。自治体単位で示されれば炎上しかねない。
- A. 3色で日本全国を色分けすると聞いている。行政単位の色分けとはならないと思われる。
- Q. 科学的有望地の選定条件のうち沿岸から 20km 圏内というのは何を根拠に距離を決めているのか。
- A. 輸送時の安全性に関係してくる。ひとつは、公衆被ばくやテロ対策などの安全性を考えたこと。再処理工場から処分場までの輸送は安全性を考えると船舶輸送が良いと考えられる。もうひとつは安全性を考慮し港湾施設から処分場までの運搬はできるだけ短い距離で移動することが好ましい。港湾施設での検査・積み替えで約 10 時間を要する。また、輸送車は時速 10 キロ程度であるため、輸送時間を 2 時間と見積もった際に距離は 20km となる。日中にこれらの作業を行い、処分場に搬入することを考慮したことから輸送距離の 20km が考えられた。
- Q. 科学的有望地提示の際、人口密集地は考慮されるのか。
- A. 先日の国の審議会でも、科学的有望地提示の際は、人口密度などの社会科学的な要件は選定基準とな

らないことが決定した。

○その他ご意見

- ・再生可能エネルギーは現実的には容量等に限界がある。原子力には廃棄物の問題もあり全面賛成ではないが当面現実的には必要であると思う。したがって、高レベル放射性廃棄物は重大な問題であると認識している。国の積極的な関与が必要なのに、国の姿はあまり見えてこない。原子力に限らず、人の生活に必要でありながら有害な副産物を生じるものは他にも多くある。タバコも含めそれらのリスクとの比較が必要。文明の宿題であり、政府が政治問題として扱うべきもの。原子力も含め、広く国民に情報発信しながら透明性を確保しつつすすめるべきではないかと思う。
- ・事業者に対する信頼度が重要。技術が確立されても、それを行うのは人間。人間には私利私欲があることを踏まえて、そこに歯止めが効くような仕組みや情報公開がなされることが必要。また同時に科学技術に対する理解をはかることが必要。
- ・既にあるものを何とかしなくてはいけないと思う。
- ・子どもの頃から知らなくてはいけない問題として教育の中で扱うべきだと思う。
- ・いろんな話が聞けて勉強になった。子供たちが大変な思いをしないようにしたい。現実的な考え方に立てば、原子力は日本の発展のために必要であると思う。自分のこととして考えたい。原子力で発電した電気を享受した世代は自らの責任で後始末を行うべきであると思っている。NUMOが安全のために努力をしていることを伺った。しっかり進めてほしい。
- ・合意形成を進めていくうえで、将来世代も判断できるよう可逆性・回収可能性を担保している説明は重要である。
- ・地域が受け入れるにはメリットがあって当然だと考える。
- ・お金がもらえるから手を挙げたと思われたい環境を作ってあげる必要がある。例えば、地域のビジネスに繋がる等、面子を立ててあげる必要がある。
- ・共同研究は先進的な外国の技術や知識を受けるだけでなく、世界一のトンネル掘削技術を提供するようしたらどうか。日本側のビジネスにもつながる。

以 上