

## 地層処分意見交換会 in 大阪（開催概要）

日 時：2016年11月19日（土）13：30～17：00

場 所：ハービスホール B2階 大ホール

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、関西電力株式会社

参加者：106名（1部・2部両方38名、1部のみ68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）

- ・谷 和夫（東京海洋大学学術研究院教授、  
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）
- ・吉田 英一（名古屋大学博物館教授、  
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）

（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）六ヶ所村にある中間貯蔵施設で貯蔵しきれぬものなのか。最終的に埋め戻した時に放射性物質が溶け出して人体に影響を与えないように、どのように対応するのか。

（小林課長）青森県六ヶ所村にガラス固化体をどれだけ置いておけるかという質問であるが、量と時間の問題とに分けて説明する。六ヶ所村は実はまだ本格操業はしていない。いま保管しているのは日本で技術が確立していなかったときにイギリスとフランスに使用済燃料の再処理をお願いし、返ってきたガラス固化体。貯蔵用の建屋は、規制当局のお墨付きも得て安全に管理している。しっかり貯蔵する能力はもうある。六ヶ所が運転していくと順次ガラス固化体ができるが、それを、運営している日本原燃が敷地内に貯蔵庫を建て増して順次入れていく。それだけの敷地もあり、これからできて来るものもそこに置いておける。他方、青森県との関係では、30年から50年、必要な空冷をしたらそれを順次運び出すということを各事業者が約束しており、そういう前提で保管していただいている。そこはしっかり約束を果たしていく必要がある。現世代の責任という意味においても、いつまでもずっと置いておくということは望ましくなく、政策上もそうすることは考えていない。

（伊藤）溶け出した時のリスクをどうやって見つけ出すのか、あるいは管理をしていくのかという質問について、最後は土を埋めて閉鎖をした後は、基本的には中のものがどうなっているかは管理しないことになっている。これは、地層が持っている放射性物質を閉じ込めるといった性格を利用するということである。ただし、あらゆる可能性についてはいろいろなリスクを評価する予定である。人工バリアがいくつかあり、例えば、オーバーパックは20cm位の厚さの鉄製の容器だが、1000年経ったときかなり厳し目に見ても錆びて腐食するのは3cm位が限度と思っている。1000年経てば99.7%くらい放射能の威力が減るが、それ以降、オーバーパックが壊れることも想定している。ガラスも全部溶け出すのに普通でいえば7万年くらいかかるといわれている。ただそういういろいろな防護措置が、万が一の様々なケースを評価して、それに対してこんなリスクがあるからこういった工学的な対応をきちんとやっていくということを日々、検討を繰り返している。そういう対応はきちんと施設に反映していく。例えば、すべてのオーバーパックが1千年後に全部壊れた場合に、いったい地上の人間にどのくらいの影響があるのかを評価している。

80 万年位経った時に地下水と共に放射性物質が出てきたときでも、被ばく量としては 100 万分の 5 ミリシーベルト位と評価している。こういった考え方を絶えず繰り返しながら影響がないような対策を講じていくことを考えている。

(吉田先生) 安全評価のフレームの話があったが、技術の方からもお答えしたい。処分場の操業期間を 100 年位と考えているが、徐々に奥から詰めていく。その間にどこかで漏れたり、閉鎖した直後に何かあったりした場合に取り出しができないかということがある。地上から、坑道からもう一度取り出す、再取り出し技術といった技術開発も実際に現在進めている。漏れないということがベストだが、そういう想定をしてそういう技術を準備しておくというのも大事である。ただ、取り出すという技術は埋設して処分することと相反する、取り出しやすくするのは漏れやすいという議論もあり、ではどういう方法がいいのかということもあわせて、現在、地下研究所などで検討が進められている。

(質問者 2) 核燃料サイクルは本当に可能なのか。もし核燃料サイクルが不可能になった場合、いったい高レベル放射性廃棄物の量はどのくらいに膨れ上がってしまうのか。そして膨れ上がった高レベル放射性廃棄物を引き受けるだけの地層処分場の拡張可能性はあるのか。政策論的な不確実性が伴うので難しいとは思いますが回答をお願いしたい。もう一点は社会科学的な話になるが、国民全体の関心を高めていくための具体的な方策をお聞かせ願いたい。

(小林課長) 原子力発電所から出てきた使用済燃料から再処理工場で有用なものを分離して取り出す技術としては、既にきちんとできるという確認をしている。東日本大震災を踏まえて耐震基準が大幅に上がったのでそれに対する対応にあと 2 年くらい必要だという状況にある。それさえ整えば、規制当局の審査が必要だが、きちんとできていくと思っている。高速炉は、日本にとって大事だという前提で研究開発に取り組んでいく。その上で、これらが難しくなったら処分ができるのかという質問だが、これは仮定の話なので一般論で申し上げる。再処理をして高速炉で使うことを目指している国と、目指していない国がある。ガラス固化体にせずに使用済燃料をそのまま地下に埋める、いわゆる直接処分では、ガラス固化体に比べて体積が増え、放射能の減衰カーブがガラス固化体よりも時間がかかる。そのことによって処分ができなくなるとは思わないが、チャレンジが大きくなることは事実。次に、国民の関心をどうやって高めていくのかということについては、これは地道に取り組むしかないと思っている。今日も 100 数十人の方にお集まりいただいたが、1 億 3 千万人の国であり、分母分子で考えるとなかなか全員にこういう機会を持ってもらうことも難しいことは承知の上である。しかし、皆さんがご友人やご家族の方とお話をさせていただき、報道の方にもそういうことを広めていただくことで、こうした機会を大切にしていこうということが大事だと思っている。有望地のマップを提示することも大きなきっかけになると思う。地層処分という四文字と、日本に関連する地下環境の特性が地図の形で出てくるというのではやはり耳目の引き方が違う。それを正確に冷静に受け止めていただかなければならないが、多くの人がこのことに関心を持っていただく一歩にしたい。

(質問者 3) こういったエネルギーがこういった尾を引いた使い方をしていって本当に将来のためになっているのか。例えばガソリンならあとはお金を払えばそれっきりで、処理は自然がやってくれる。水でもガスでもそうである。何千年と言われる処理に費用が掛かるというのは理解できないし、本当にこれを続けていくのにそれをやっていいのか。現在、原子力発電所が各地にあるが、その立地しているところで処分を考えられないのか。また、再処理を本当にどう考えているのかということが気になる。10 月 9 日の報道で、使用済燃料の処理にかかる費用として 1 kg あたり 500 円くらい必要で年間通して 4 億円くらいかかっているという話を聞いた。そういった状態で費用がものすごくかかっているのをどう考えるのか。

(小林課長) いろいろなエネルギーを我々は日々の生活や経済活動で使っている。その中で、将来に処理や処分の負担が残るようなものを使い続けるのだろうかという質問だったと思う。我々はエネルギーにはベストミックスが必要だという言い方をしている。すべてのものには長所もあれば短所もある。処理・処分ももちろん考慮要素の一つだが、その安定供給の度合いや経済性、環境影響、端的には CO<sub>2</sub> も総合的に考え、国情に照らした最適な組み合わせが必要。原子力は放射性廃棄物が出るが、いろいろなものもエネルギーを使えば必ず廃棄物が出る。放射性廃棄物の処理・処分には、きちんとした技術や人材はあり、方法もある。ないのは処分の場所。どこかの地域社会が受け入れるということが社会的に簡単なことではないということは認識しているが、北

欧の例のように、よく議論をして話をしたら受け入れられるということは日本でも十分実現可能だろう。そのことに伴ってコストがものすごくかかるかということ、全体から考えるとそれほど大きなコストではない。40,000本を埋めるのに4兆弱で考えている。我々は燃料の輸入で年間20兆から30兆使っている。為替があるが、10年で200~300兆使っているということになる。そうした中で、原子力を使って最後の処分にもものすごくお金がかかるかということではないとご理解いただければと思う。原子力発電所の立地地域との関係の話があったが、この話は発電所の立地地域だから受け入れるとか、立地地域ではないから受け入れないという話ではない。マップの話にも関係するが、科学的、客観的にはそうした話に関係なく、日本の中で広くいろいろなところが候補になり得る。そこから先は、その地域がこの事業と一緒に発展していくというビジョンを描いて、そうしたことを具体化していくという気持ちになってもらえるかどうかということ。この問題の所在を立地地域の方はよく認識されているし、他方で今日お集りの方は別として、大阪のような消費地の方は相対的に言うとなかなか認識が高くないのではないかと。こういうことも全国の方とまずしっかりと認識を共有したいというのが、一般的には多くの立地地域の方の気持ちなのではないかと思う。まずはそういう気持ちに十分寄り添って、むしろ消費地を含めていろいろな方とこの話を共有していくということが大事だと思っている。

(伊藤) お金の話について一言だけ付け加えたい。私どもはコストダウンをきちんと進めていかなければならないということで、いろいろな工法や処分についても絶えず見直しをしている。

もちろん安全をきちんと担保した上でだが。事業費が3.7兆円という話をしたが、これは電気事業者、電力会社や再処理をしているところからいただいているお金がもとになっている。ただ結局は電気料金でいただいていることになっているので、できるだけこの額を抑えていくことは非常に大事なことだと思っている。毎年、原子力発電所が動いているときにどのくらいの電気を起こしたかという計算式で料金を電力会社からいただいているわけである。今は止まっている所が多いのでなかなかイメージが湧かないと思うが、例えば震災前に原子力発電所が1/3くらいの発電量にあった時代でいえば、平均的なご家庭から毎月20円くらいという換算になる。これもできるだけ低く抑えていこうということが基本なので、そういうこともあわせてやっていく。

## <第2部>

- Q. 地層処分場1ヶ所を決めるために、なぜ全国を対象にするのか。国が「ここに建設したい」と申し入れれば済むことではないのか。
- A. 過去の経緯でも分かるように、トップダウンで決められるものではない。処分地選定のための調査にあたり、地域でのコミュニケーションが大切である。
- Q. 国有地を地層処分の建設予定地とした方が、話が進むのではないかと。
- A. 国有地にしても私有地にしても、地域の皆さまからのご理解が第一である。
- Q. 日本のような狭い国土で、本当に火山や地震を避けて処分場を建設できるのか。想定を外れて、万が一処分場が直撃を受けた場合にはどうなるのか。
- A. 火山のできる場所は、地球のプレート運動と密接に関係しており、過去から場所が大きく移動していない。また、活断層についてもこれまでの知見から存在場所が分かっており、あらかじめこれらを避けることは可能。さらに、概要調査や精密調査をさせていただくことで、確実に地下の状況を把握することができる。それに加えて、万が一処分場が断層の発生による直撃を受けた場合等を想定した影響評価も行い、人間界への影響は非常に低いと考えている。
- Q. 油田、ガス田は科学的有望地から外すということは解るが、炭田を外すことは理解できない。
- A. 財産的な価値のある資源を求めて、人間が近づく恐れがあるため、鉱物資源のあるところを科学的有望地から外すという考え方である。
- Q. 活断層は本当にすべて科学的有望地から外せるのか。
- A. 科学的有望地の段階では、現状整備されているデータのみで外すことになる。その後、3段階の調査で精密に調べて、隠れた活断層がないか確認することになる。
- Q. 地層処分の必要性和合理性はよく分かった。しかし、100%安全という確証が得られていないから不安になり、どちらか判断がつかない。どれだけの安全性があるのか。
- A. 100%安全と言うことは無理であり、リスクゼロということはありませんと考えている。地層処分の安全性の考え方は、現時点で未来は「必ずこうなります」ということを言い当てるということでは

なく、極めて発生の確率が低い事象も含めて、起こりうると予想される全ての事象をある「幅」をもって想定し、リスクはこの「幅」の中で納まるか考えるもの。コンピューターシミュレーションで考えられるリスクを洗い出し、それが起こる確率を計算し、丁寧に説明を行いたい。

- Q. 人間の手の届かないところに処分することに不安を覚える。当面は地上保管を継続する方がよいのではないか。
- A. 当面、数10年から100年程度の間はともかく、数千年、数万年の間、ずっと地上保管となると、人間が管理しきれない。地上にあれば、テロや戦争などの人為的なリスクや台風や津波など自然災害によるリスクも考慮しなければならない。地下深くに処分する地層処分は、人間の生活環境から隔離することで人為的なリスクや地上で起きる自然災害によるリスクを回避出来る。
- Q. まだ、分からない活断層があるようだが、活断層を避けることはできるのか。
- A. 地層処分では、最終的に地下にトンネルを掘って調べるから地下の様子は相当わかる。プレート運動が数百万年以上変化していないことが分かっているので、今後十万年程度は同じ傾向が続くと考えられている。活断層は古傷の部分であって、そこが繰り返し動いている。何にもない健全な岩盤が突然壊れて活断層になることはないが、念には念を入れた安全評価を行っている。
- Q. 地下深くは酸素がなくて腐食が進まないと言うが、トンネルを掘って酸素をいっぱい地下に送りこんでいくと、どうなのか。
- A. 地下施設を建設している期間に地下に持ち込む酸素が岩石や地下水にどのような影響を与えるのかということ地下研究施設で研究を進めている。
- Q. 今回の意見交換会のような活動では、参加者も限られる。マスコミの協力をしっかり得た方がよい。
- A. 本日も取材いただいているとおり、全国・地方紙を含めマスコミ各社には機会あるごとにご説明・情報提供に伺っている。おっしゃるとおり重要なポイントであり、マスコミへのきめ細かな情報提供と透明性は、今後も欠かさないようにしたい。
- Q. もっと次世代への教育や理解活動に力を入れるべきではないか。
- A. NUMOでは、お子様連れのご家族に関心を持っていただくため、全国の科学館やショッピングセンター等に模型を積んだトラック「ジオ・ミライ号」を持って行き、3D映像や科学実験を体験していただいている。また、学校の先生方に協力いただき、学習教材の制作や実践授業を行っていただいている。おっしゃるとおり次世代向けの理解活動は大切であり、今後も力を入れて取り組んでいきたい。
- Q. 子供に親しんでもらえるように、ゆるキャラを使ってはどうか。
- A. マスコットキャラクターの「グーモ」を、パンフレットやホームページ、フェイスブック等に登場させ、皆さんに親しんでいただけるよう取り組んでいる。ぜひご覧いただきたい。
- Q. NUMOの職員数は、どのような組織なのか。
- A. 役職員等を含めると、全体で約130人。経済産業省の認可団体であり、原子力発電所を持つ電力会社等の事業者が中心になって組織されている。運営資金は税金ではなく、こうした事業者からの拠出金（皆さまの電気料金）によって賄っている。
- Q. 地層処分地が決まった後、NUMOはどうするのか。
- A. NUMOは現在東京にある本社を地域に移転し、職員と家族が地域の一員となって、地域の皆さまと一緒に経済や生活の発展のために力を尽くす覚悟でいる。地層処分事業は、調査を含めると100年以上にわたるものであり、その点もきちんとご説明し処分場建設に向けてのご理解をいただきたいと思う。
- Q. 科学的有望地のマップは、どこの地域を想定して作成するのか。あらかじめ特定の地域を念頭に置いているはずだ。
- A. 科学的有望地は、火山や活断層の位置など科学的な条件を組み合わせるマップとして示すもの。特定の地域を想定して作成するものではないし、ピンポイントで候補地を示すようなものでもない。
- Q. 日本の中で、どこのエリアが良いのか。
- A. まだマップができていないので、どこのエリアに適性があるかは現時点でお答えできない。科学的有望地という言葉が誤解を生んでいるのかもしれないが、配布資料にあるように「適性が低い」、「適性がある」、「より適性が高い」の3色に塗り分けた地図になる予定。
- Q. 科学的有望地は全国でどれくらいの市町村が該当しそうか。

- A. 国による有望地提示にあたって、市町村単位ではなく、日本列島が全国データに基づき「適性が低い」「適性がある」「より適性が高い」の3種類に色塗りされることになると思う。
- Q. どのくらいの自治体が科学的有望地に含まれてくるのか。
- A. 国が選定中であり、当方から具体的には申し上げられないが、全国には1,742の自治体があり、そこから火山・活断層・隆起侵食といったリスクが考えられる場所を除いたとしても、多くの自治体が含まれることになると考えている。
- Q. 高レベル放射性廃棄物の問題は現世代の責任で解決とNUMOは言っているが、調査だけで20年もかかるプロセスであるのに最初の文献調査さえも始まっていない。結局次世代の問題となるのではないか。
- A. 調査で約20年、処分場の建設で約10年。ガラス固化体の搬入から埋め戻しまでは約50年と、確かに次世代に託するところはある。しかし、現世代の責任として、高レベル放射性廃棄物の処分に道筋をつけるために、我々NUMOは最善を尽くしているところである。
- Q. 各プロセスは期限を設けて進めていく必要があるのではないか。
- A. 地元の理解なしに早急にプロセスを進めても上手くいかないということをNUMOはこれまでの活動から理解しており、期限を設けず、地道に理解活動を行っていくことが最善・最短の道であると考えている。
- Q. 事業は100年続く事業であるので、若者も興味・関心を持つべき。若者に対して、どのようにPRしているのか。
- A. ホームページやフェイスブックを頻繁に更新したり見せ方を工夫したりしている。また大学への出前授業、小中学生向け教材の開発や教育者向けのマニュアルの作成等を行っている。さらに、ファミリー層に向けてジオ・ミライ号という移動展示車で日本全国各地を回りPRを行ったり、地域のイベントなどに参加したりもしている。
- Q. 世代間の問題をNUMOは主張するが、処分は数万年の話であり、かみ合っていないのではないか。
- A. ガラス固化体の埋設後は人間の管理を必要とせず、地層が持つ閉じ込める機能に委ねることになる。後世に負担を押し付けるものではない。地層処分には調査から処分場の埋戻しまでに100年程度を想定している。数万年先に人類がいるかどうかかわからないが、少なくとも、すでに発生してしまっている25,000本相当のガラス固化体を含め、現世代が利益を享受した分の廃棄物の処分方法は現世代が道筋をつけなければならないと思う。
- Q. プレートは動いていると思うが、地層処分場は大丈夫なのか。
- A. プレートは動いているが、その動き方が安定しているということが重要となる。過去200万年間、一定の動き方をしていれば、将来の10万年程度は安全性に影響を与えるものではないと考えている。
- Q. 北欧の岩盤は古く、日本の岩盤は新しいと聞いたことがあるが。
- A. 北欧は約18億年前にできた岩盤で、日本は約1億年前にできている。出来上がった年代は異なるものの、われわれが求めるものは10万年間程度の地層の安定性であり、200万年間安定しているという時間の幅を考えると、日本でも安全に地層処分できると考えている。
- Q. より深いところに埋めれば、より安全なのではないか。
- A. 地下深くになると地温が高くなり、人工バリアに影響を与えたり、埋設の作業環境が悪くなるなど影響もある。一概に深ければよいというものではない。
- Q. 地層処分は必要な施設だと思う。しかし、国の本気度が見えてこない。もっと真剣に取り組んでほしい。
- A. 2015年の閣議決定で、国が前面に立つことが決まり、今年中の提示を目指している科学的有望地もその一つ。国とわれわれNUMOが協力しながら、地層処分場の建設に向け取り組んでまいりたいと考えている。
- Q. 沿岸海底下への地層処分場建設に関する可能性に言及する新聞記事を見た記憶があるが、進展は怎么样了なのか。
- A. 沿岸海底下に建設できるか国において検討を行い、技術的に可能であることが示された。
- Q. 反対運動が起こらないなどのメリットから、沿岸海底下に進めようとしているのか。
- A. 国の審議会でも沿岸海底下に建設可能という結論が出たが、沿岸海底下に進めようとしているわけではない。

- Q. 沿岸海底下は塩水の悪影響があるのではないか。科学的な観点から、陸地と比べて海底下はどうか。
- A. 陸地に比べ、海底下は地下水を流そうとする水圧差がない分、地下水の移動は少ない。塩分が人工バリアに悪さをすることも考慮すべき事項であるが、影響はそれほどないことがわかっている。
- Q. ガラス固化体の放射性廃棄物は、どれくらいの有害度なのか。具体的なデータで水準を示してもらえないとわからない。
- A. お配りしたQAのP.5に目安となるデータがある。例えばガラス固化体を50年貯蔵後オーバーパックに入れた表面線量は約0.0027シーベルト/時となり、CTスキャン1回分の0.0069シーベルト/時よりも少ない。
- Q. 処分地の立地地点の経済的メリットは。
- A. 調査段階から電源三法に基づく交付金が拠出されるほか、実際に処分地となった場合には、道路・通信等のインフラ整備、地元雇用、建設・運用に伴う資材発注等、様々な経済効果が発生すると思われる。我々NUMOも建設から操業、閉鎖に至るまで、現地に本社機能を移し、地元とともに歩いていく所存。具体的な事項は地元と協議しながら進め、WIN-WINの関係を構築していきたい。
- Q. 地下300mよりもっと深く埋めた方が安全ではないか。
- A. 調査地域の地質の状態にもよるが、深ければ地温や地圧の問題もあり一概には良いとは言えない。
- Q. 地層処分後の監視はどう考えるのか。
- A. 閉鎖後の管理は地層に委ねるとというのが地層処分の基本的な考えではあるが、地元との協議の結果モニタリング等を実施することはありうる。モニタリングの技術開発は今後必要である。
- Q. 廃炉が決定している原子力発電所の跡地に建設すればどうか。
- A. 地下の状態がどのようになっているかによる。原子力発電所立地できていることと地層処分地が建設できることとは、条件が同一ということではない。

(ご意見)

- ・国民的関心と呼び起こすためには、地層処分を身近に感じてもらう施策、活動が必要だと思う。
- ・地層処分後に事故発生した場合のリスクを考えるべき。地下深部は酸素も非常に少ないし地下水の流れも遅いし、地表に到達するまでに相当に時間がかかりその間に影響は皆無ということで本当に良いのか疑問、何らかの人工的対策をとる必要があると思う。
- ・事故時の影響に対する不安やNIMBY(必要性は分かるが自分の地域に来られるのは反対)等、どちらかと言えばネガティブな受け止め方が大半である。もっと地域のためにどんなメリットがあるのか、NUMOがどんな貢献をしてくれるのかといった、地域の未来をポジティブに考える建設的な話し合いがあっても良いのではと思う。
- ・どこまで事故のリスクを考えているのかが具体的に見えない。どういった事故が起きる可能性があるのか、我々への影響がどの程度になるのか等、もっと具体的に示してもらいたい。
- ・地下深いところに処分する事業であり実感がわからない部分があったが、幌延深地層研究センターに見学に行って、見て触れて学ぶと、事業の壮大さや安全に配慮を重ねて研究をしていることを感じ取ることができ非常に勉強になった。
- ・安全が確保されるのであれば、早急に進めていくべき。
- ・フィンランドやスウェーデンといった先進事例に非常に興味があるが、国際シンポジウムは東京でしか開催されていない。大阪でも開催していただきたい。
- ・本日の説明を聞いて、高レベル放射性廃棄物の問題解決は必要であり、逃げられない問題であると感じた。
- ・高レベル放射性廃棄物の問題は、3.11以降原子力の課題としてワイドショーなどで盛んに取り上げられてネガティブな意味で認知が高まったと思う。

以上