

地層処分意見交換会 in 富山（開催概要）

日 時：2016年11月26日（土）13：30～16：30

場 所：富山県中小企業研修センター 2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、日本原子力学会、電気事業連合会、北陸電力株式会社、

参加者：55名（1部・2部両方 10名、1部のみ 45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）

- ・山崎 晴雄（首都大学東京名誉教授、
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長）
- ・宇都 浩三（産業技術総合研究所臨海副都心センター所長、
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）
- ・宮本 岩男（経済産業省資源エネルギー庁 放射性廃棄物対策技術室長兼広報室長）
- ・小野 剛（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）科学的有望地について、全国の大きな都市で説明が進み、かなり認識が高まっていると思う。次は候補地がある地区で開催し、知事や市町村長、議員も参加いただき、行政が関心をもつ方向に向かえばいいと願っている。マッピング情報は、各市町村に既に投げられているのか。

（宮本室長）フィンランド等もかなり時間をかけて処分地選定を行っている。どこの地盤が適しているか地図をつくり理解を得て、可能そうな場所を絞り込み、最後は住民の理解を得られる場所に絞り込んだと聞いている。マッピングは、実際に地図上に色で塗り分けるため、色の境界について何を根拠にして考えたのか明確にすることが必要。審議会要件・基準の考え方を議論している。まだ完全に固まった状態ではないが、それが固まれば要件・基準に従ってマッピングできると考えている。したがって、現時点で自治体にマップを示しているということはない。マップを公表するときは自治体だけに先に公表するのではなく、一斉に公表したいと考えている。

（質問者2）地震の揺れは地表と深部では1/3から1/5の違いがあるとのことだが、揺れの程度としてどれだけ下がった状態なのか、ガルで表現した方がイメージしやすいと思う。データがあれば教えてほしい。

（山崎先生）地震によって加速度ガルは違うが、1/5というのは地表で500ガル揺れたら、地下では100ガルくらいしか揺れない。一般的に地下深くなるとあまり揺れないということ。鉾山などではダイナマイトで爆発するが、鉾山は何層にもなっており、岩石を伝わる波が増幅しないため、ダイナマイトの揺れはほとんど感じない。一方、地表は地面が柔らかく、揺れがどんどん大きくなり、地表の方がどうしても揺れが大きい。例えば、コップの中にサイコロを入れて振ると当然揺れる。大きく振ればそれだけ揺れる。しかし、コップにサイコロを入れて砂や泥で埋めると、振っても揺れない。最終処分では埋め戻すため、全体の岩石は揺れるが、揺れたからといって埋めたもの自体が壊れることはほとんど考えられない。そういう意味で地面の中に埋めることは非常に大事だと考えている。

（質問者3）この場の持ち方そのものに疑問がある。1950年代から60年代にかけて徐々にこういうことを考えてきているといったが、責任逃れを続けてきたわけで、どこも手を上げてくれないとい

うのは当然。今まで進捗がなかったのは、原子力発電所の責任、それを推進してきた国の責任をちゃんととっていないから。もう一つ、地上施設に持っていくための輸送、地上施設での維持の危険性、安全性については一言も触れなかったのはなぜか。

(宮本室長) 当初から原子力発電所から出てくるゴミをどう処分するかという問題について、処分方法も含めてずっと検討してきた。実現には、総論に関する理解が得られ、その後、各論に関する理解が得られていくというプロセスが必要になる。残念ながら日本においては、一部の他の国でも同じだが、どこかに処分地を決めるところまで至ることができていない。さらに時間がかかると、後の世代の人たちは元々自分たちのゴミではないのに、なぜこんな話をしなければいけないのかと、ますますこの問題に対する理解が得にくくなってくると思う。できる限り早急に安全性を確認しながら、理解を得られる状態に持っていきたい。また、実際に処分場を作るとすると、処分場を建設している間の100年という期間に輸送で何か問題が起こるかどうか、あるいは、地下の坑道を作っているときに崩落したりはしないか、地上施設に津波がきて壊れることはないかなど、いろいろな問題がある。そういう問題についてもすべてどう対処すればいいか検討している。基本的には人工構造物をいろいろ造り、安全性を確認し、津波であれば津波対策をする、地震であれば耐震設計をきちんとすることで対応が取れると思っている。

(小野) 輸送についてNUMO資料の P. 39 にある。輸送中も放射性廃棄物が漏れるのではないかとという心配もあると思う。青森県六ヶ所村から船でまずは持っていく。船から陸揚げして処分場まで陸送するため、海上輸送と陸上輸送の2つの方策が必要になる。まず海上輸送については専用船で、しかも衝突防止や消火設備など安全対策をしっかりとすうえで運んでくる。陸上輸送の時も転落防止やブレーキの二重化などの対策もしっかり行う。ガラス固化体は輸送容器に入れるが、輸送容器についても海に落下したときはどうなるか 200m の落下試験など、総合的な安全対策を施して生活圏に影響ないよう対策をしっかりと行う。

(質問者 4) 次の世代に負担をかけないと言われたが、次の世代はいつ始まるのか。つまり原子力以外のエネルギー技術が確立するのがだいたいどれくらいか。いつ頃までに、こういう計画で処分をしなければいけないと言われると分かるので、概算だけでも説明していただきたい。

(宮本室長) いつまで原子力に依存する必要があるのかということだと思う。元々国の方針としては、東日本大震災が起こるまではエネルギーセキュリティやCO₂を出さないとかいろいろな観点を考えた中で、原子力に対する依存度を相当上げようとやっていた。安全性についてもしっかりとコントロールできていると考えて。しかし、事故を踏まえ、方向性としては原子力に対する依存度は最大限下げるということを考えている。震災前は原発に30数%依存していたが、現時点では依存度は下がっている。国の目標としては、直ちにゼロにするわけにはいかないという前提で、2030年に原子力に依存する割合を20~22%くらいに抑えるべき、そのくらいは依存せざるを得ないと考えている。2030年以降については現在まだ決まっていない。その時点で、例えば太陽光発電など自然エネルギーや新たな技術が出てきているかもしれない。そういうことも念頭に置きながら、さらにどの程度の依存を国として目指していくのかが決まっていくと思う。

(質問者 5) 各自治体で反対が出た場合はやめることになっている。2007年の高知県であった事例を聞いたが、市町村が手を挙げて候補地として調査してくださいと言え、必ず地元の住民は反対すると思う。どこでも同じことが起こるのではないか。このプロセスでは何年たってもできないと想像されるが、いつ頃までにできるという目途はあるのか。

(宮本室長) 市町村長なり、周辺の一部の人だけとの合意に基づいて始めるやり方はおそらく上手くいかない。この話は皆さまの理解を得ていくようにやっていく。だんだん活動に参加していただいて、地域の理解を少しずつ前進させていき、その結果として応募に至っていただくようにやっていかないとはいけなくて考えている。どこの人も自分の家の近くは嫌というのは、人間の欲求としてあるかもしれないが、フィンランドやスウェーデンでは結果的に処分地の選定に至っている。もちろん順調にできたわけではなく、反対運動などいろいろなことを乗り越えながら、地域としてそれに賛同して処分場建設にまで至っている。我が国でもしっかりと勉強しながらそういう方法をとっていききたい。

(質問者 6) 地層の安定性はなるほどと思う反面、本当かと思う。先ほどコップの中に物を入れて全体が動くので問題ないという例があった。また300m以上となっているが、マグマなどとの関係は素人には全くわからない。地層が安定であれば金属もそのままの状態でも2万年ある、ウランもい

つまでもあるという話を一挙にされてもなかなか信用できない。マッピングでこの部分は火山帯がないからということも必要だが、この何百mの層にはマグマはないとわかるように基礎知識をきめ細かく説明いただかないとなかなか納得いかない。

(山崎先生) おっしゃる通り、私も同感。さっき述べたのは確かにいい場合で、悪い場合もたくさんある。順番に調べていって、駄目なことはとっていくということを言明している。そこははっきり皆さまに見せながら進めていくということが一番大事だと思う。駄目なものはやはり駄目だということをはっきりしたい。

(宇都先生) 私共もここは大丈夫ということにはなかなかいかない。ここは駄目という議論から入るわけである。先ほど火山の話をしたが、まず生きている火山の側は絶対に駄目であり、そこから15kmは離しなさいと言っているが、15kmより外ならいいとは一言も言っていない。大変難しい話になって恐縮だが、これから一つずつ我々専門家も議論しなければいけない。こういう理解活動を我々も勉強しながら皆さまにどうやって上手く伝えていけば良いのかということを一歩ずつやっていかなければいけないと思っている。

(宮本室長) 安全性の説明が非常に難しいことは私も日々実感している。分かりやすく説明しようとする、ある程度一般的にはこういう傾向があると言わざるを得なくなる。一方で厳密に説明しようとする、こういう実験からこういうことが言えるという細かい説明になる。逆に言うと実験してないことはよく分からないということになる。実験が行われたものから判断すると、こういうことがおおむね言えるはずだという説明にならざるを得ない。実際にどこかに処分するとなると、その処分地が本当に一般原則に合致していることを説明し、確認しなければいけない。現在、どこかを処分場の候補地として調べているわけではない。もちろん2000年の時に地下はこうなっているはずということは分かっていたが、実際に地下を掘って岩盤の特性やいろいろなことを調べようということで、2000年以降、地下研究所を、350m、500mと2つ造った。そこで、一般論として申し上げていることが当てはまるか研究が始まったところである。その2ヶ所については少なくとも今まで分からなかったことが分かってきたが、最後は本当の処分地で確認しなければいけない。現時点において、我々として見通しはあるが、実際の場所での確認を今後していかなければいけないという前提の下での安全性の説明だということは補足させていただきたい。

<第2部>

Q. 放射性物質の無害化の研究は行っていないのか。

A. 国の機関等において、長寿命の放射性核種を半減期の短い核種や安定核種に変換する技術の開発が行われているが、現時点で実用化できる見通しは立っていない。

Q. 科学的有望地では、全ての活断層が除かれるのか。

A. 現在の知見でわかっている活断層は除かれるが、全てとは思っていない。日本全国で穴を掘って詳細に調査をすれば、現時点で把握できていない活断層の有無も確認できるが、莫大な費用もかかるため、現実的ではない。

Q. 処分場の地下施設を埋め戻した後、処分場の管理は誰が行うのか。また何万年も行うのか。

A. NUMOが存続している間はNUMOが管理を行う。事業が終了した後、NUMOが解散する場合には、別の法律が制定されることになっており、そちらで適切に対処される。地層処分は地下深部の隔離機能、閉じ込め機能を利用して、放射性物質を人間界から隔離するという考え方であり、NUMOは処分場の閉鎖後、何らかの管理を行うことは技術的には不要と考えているが、地域の皆さまに安心して生活していただくために、閉鎖後のモニタリング等の周辺環境の監視について、どのようにしていくかを地域の皆さまと相談しながら対応してまいりたい。

Q. 事業完了後、地上施設はどうなるのか。

A. 地下施設の埋戻しが完了すれば、地上施設もすべて撤去する。なお、跡地については、処分場を受け入れていただいた地域の皆さまと相談のうえ、利用方法を考えていく。

Q. 幌延と瑞浪の2ヶ所に地層処分の研究所があるが、なぜ2ヶ所で研究する必要があるのか。

A. 日本の代表的な地層が堆積岩と結晶質岩であり、幌延では堆積岩、瑞浪では結晶質岩の研究を行っている。

Q. 花崗岩と堆積岩はどちらが地層処分に適しているのか。

- A. どちらの地層であっても処分場は建設可能であるが、それぞれに特徴がある。例えば、花崗岩は硬い岩盤であるため処分坑道を建設するときに支保等で支えなくてもよいが、硬いため掘削が容易ではない。これに対して堆積岩は長い年月をかけて地層が重なり合って形成されるため、掘削が花崗岩に比べて容易であるが、支保等で支える必要がある。
- Q. 昭和新山ができたように、火山がいきなりできることが一番危険なのではないか。
- A. 火山の発生は地下の熱を探查することで把握することができる。地下に熱いものがなければ、いきなり火山が発生することはない。科学的有望地では、現在、火山と認識されているものから 15km 離すこととしている。これは、最低でも 15km 離す必要があるというもので、実際の処分場建設においては、個別地点ごとに精密な調査を行い適切な離隔距離を設ける。
なお、昭和新山は新たに発生した火山ではなく有珠山の側火山である。精密な調査をすれば火山が発生するような地点は回避することができる。
- Q. 地層処分事業はすべてが仮定の話ばかりであり、安全性に不安である。
- A. 10 万年後の世界を見た人間はいないが、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、丁寧に説明する。その上で、住民の方が受け入れるかどうか判断することになるのではないかと思います。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のではなく、極めて発生の確率が低い事象も含めて、起こりうる予想される事象をある「幅」をもって想定するということである。
- Q. 人工バリアは放射性物質を閉じ込めるだけの備えをしていると思うが、それでも放射性物質の漏えいシナリオが紹介されると、安全性に疑問をもってしまう。
- A. 保守的な計算によってシミュレーションを行っている。安全性の評価や万が一の事態を絶えずシミュレーションし続けている。P.36 はその一例であり、起こりえないと考えているシナリオ、処分場に断層が発生しバリアシステムが壊れてしまうということもシミュレーションを行っている。なお、このような事態に陥ったとしても、地下深部の閉じ込める機能などにより、人間の生活圏における影響はないものだと考えている。
- Q. 施設の維持管理を何万年も行うのか。
- A. 地層処分は地下の閉じ込め機能を生かして、放射性物質を人間生活から隔離するという考え方である。ガラス固化体の埋設が完了した後は、地下の坑道はすべて埋め戻すことになり、人間の手によって技術的な管理を行うことはない。
- Q. 処分場は全国で何ヶ所造るのか。
- A. まずはガラス固化体 40,000 本以上収容できる処分場を 1ヶ所造らせていただきたい。
- Q. 原子力を続ける前提なら、処分場 1ヶ所で足りるのか。
- A. 現時点においては、処分場建設の増設については想定していない。
- Q. 処分場建設を受け入れれば、どんなメリットがあるのか。
- A. 第 1 部の概要説明でもあったように、地層処分は長期に亘る事業で、受け入れて頂いた地域の発展なしに事業運営は円滑に進まないと考えている。NUMO としては地元での雇用や資機材調達に努め、具体的な地域振興に関する皆さまのご要望に対し真摯に対応させていただきたい。
- Q. 使用済み燃料はガラス固化体にしなくても、そのまま処分すればどうか。
- A. そのまま直接処分する国やガラス固化体にして処分する国がある。日本は資源が乏しく有効利用を進めていく観点から、使用済み燃料をリサイクルしてウラン等の燃料を取り出すことを目指している。また、ガラス固化体を処分する場合直接処分と比べ体積を約 4 分の 1 に減らせるため、地下に建設する処分場の面積を減らすことができるほか、再処理にあたり半減期の長いウランやプルトニウムを取り出すため、放射能を出し続けるレベルを減らせるといったメリットもある。
- Q. 放射能が数万年出続けるというが、もう少し短くできないのか。
- A. 核種変換技術といった、放射性物質を別の核種に変えて半減期を短くする技術の開発も進められているが、まだ実用化できる見通しは立っていない。また、たとえその技術が確立したとしても、放射性物質が完全になくなるわけではない。
- Q. 処分費用はこれ以上膨らむことはないか。
- A. 処分費用は、毎年度、算定諸元を最新データに置き換えて見直している。今後、実際に建設する地層の状況やガラス固化体の発生本数によって変動する可能性はある。
- Q. 日本に地層処分できる場所があるのか心配。

- A. しっかりと調査することによって、安全に地層処分することができる場所は必ずあると考えている。
まずは、より多くの国民の皆さまに地層処分事業について関心を持っていただき、一人でも多くの方にご理解いただくことが必要と考える。

以 上