

## 静岡県原子力県民講座

平成26年3月16日(日)  
グランシップ10階1001-2会議室

○司会 それでは、定刻になりましたので、静岡県原子力県民講座を開催いたします。

本日は、お忙しい中、ご参加いただきまして、ありがとうございます。

私は、本日の司会を務めます、静岡県原子力安全対策課長の杉浦と申します。よろしくをお願いいたします。

開会に当たり、主催者を代表しまして、静岡県危機管理監代理兼危機管理部理事 秋葉 洋よりご挨拶を申し上げます。

○秋葉 皆さんこんにちは。静岡県危機管理部の秋葉でございます。

本日はお忙しい中、原子力県民講座にご参加くださり、ありがとうございます。

東日本大震災において発生した福島第一原子力発電所の事故から3年が経過しました。汚染水の漏洩や避難した方々のふるさとへの帰還が思うように進んでいないなど、依然として事故の爪痕が大きく残っております。

昨年7月、国は原子力発電所の新たな規制基準を施行し、浜岡原子力発電所については、先月、中部電力が、4号機について基準への適合性に関する審査を原子力規制委員会に申請いたしました。稼働の有無にかかわらず、基準への適合は大前提であり、本県といたしましては、国に対して厳正な審査を求めてまいります。また、国の審査に加え、県が独自に設けている、学識経験者で構成される「静岡県防災原子力学術会議」を中心に、地震・津波対策や事故対策について説明を求め、安全性についてチェックを行なってまいります。

さて、静岡県では、県民の皆様には原子力について理解を深めていただくため、昨年3月から原子力県民講座を実施しております。これまでの3回は、県内の東部、中部、西部の各地域において開催し、「福島第一原子力発電所事故から得られた教訓、課題と対策」、それから「放射線・放射能に関する基礎知識」について、学識経験者の方にご講演いただきました。

今回からは、新たなテーマである放射性廃棄物についてご講演いただくことといたしました。原子力発電は、ウラン燃料からエネルギーを取り出すものでありますが、日本においては、昭和41年に商業用発電所による営業が開始され、以来約50年が経過しており、この間多くの放射性廃棄物が生じております。放射性廃棄物には、放射能がすぐに減少するものもありますが、10万年も時間を要するものもあります。これをどのように処分するかは大変重要な課題となっています。

本日は、この分野について精通されている楠戸伊緒里先生をお招きいたしました。放射性廃棄物の種類や処分の方法、期待のかかる技術など、幅広いお話をお聞きできると聞いております。

講演の後は、リスク・コミュニケーションがご専門のNPO法人HSEリスク・シーキューブ土屋智子代表理事に進行をお願いし、講演に関する質疑応答を行なう予定でございます。

この講座につきましては、今後もさまざまな分野の有識者を迎えて、テーマや開催地を変えながら継続して実施していく予定でございます。皆様が原子力について学び、考える機会としてご活用いただければ幸いです。どうぞよろしく願いいたします。

○司会　ここで、講師とコーディネーターのご紹介を簡単にさせていただきます。

本日は、お手元の次第のとおり、「放射性廃棄物の憂鬱」の著者の楠戸伊緒里先生から「放射性廃棄物の処分について」というテーマで講演をいただきます。前半に「放射性廃棄物の基礎」を30分、休憩15分を挟みまして、後半に「放射性廃棄物の問題」を60分、計90分のご講演をいただきます。講演後、休憩を20分挟みまして、質疑応答を行ないます。

講師の楠戸先生は、動力炉・核燃料開発事業団（現日本原子力研究開発機構）研究員として、地層処分する際に高レベル放射性廃棄物を封じ込める金属容器、地層処分の自然類似現象に関する研究開発をされておりました。その後、大学の工学部に再入学されるなど、放射性廃棄物の処分に関し幅広い知識をお持ちです。

講演の後、質疑応答を行ないますが、そのときのコーディネーター役を、NPO法人HSEリスク・シーキューブの土屋智子代表理事にお願いしております。土屋様は、リスクコミュニケーションをご専門とされ、JCOの事故の後NPO法人を立ち上げられ、東海村を拠点に、住民とのリスク対話を中心とした活動を続けられているほか、茨城県

などの原子力防災関係の委員も務められております。

質疑応答については、お配りした質問カードに記入していただいたものについて講師からご回答をいただくという方法で進めてまいります。

楠戸先生の前半のご講演後、15分間の休憩の最初の5分間に1枚目の質問カード、黄色の質問カードですけれども、こちらを回収いたします。質問カードの回収は、会場後ろの出口付近に箱を用意いたしますので、そちらに入れていただきます。回収した1枚目の質問カードの内容を確認し、必要がありましたら、楠戸先生に後半の講演の中で補足説明をしていただきます。また、2枚目の質問カード、緑色の質問カードですけれども、そちらにつきましては楠戸先生の後半のご講演終了後、20分の休憩の最初の5分間で回収させていただきます。質問カードの回収につきましては、整理の都合上そのような形をとらせていただくことに、ご協力をいただきますようお願いいたします。

回収した全ての質問カードを用いて質疑応答を進めてまいります。

質問カードの記入は、多くの参加者のご質問に答えるため、1つずつとさせていただきます。複数ご記入いただいた場合は一番上に記入されたものを採用させていただきます。複数のご質問がありましたら、アンケートに質問記入欄を設けましたので、そちらにご記入ください。また、質問内容は、本日の質問内容に関する事、または講演のテーマに関する事とさせていただきます。

時間の都合上、全てのご質問にお答えできないことがあります。本日の講演内容に関する事、また講演のテーマに関する事で本日お答えできなかった質問及びアンケート質問記入欄にご記入いただいた質問については、講師のご協力をいただきまして回答を作成し、後日県のホームページに掲載したいと考えております。

なお、受付でお貸しいたしました筆記用具につきましては、次回以降も使用しますので、お持ち帰りにならないようお願いいたします。

お待たせしました。それでは講演に入ります。

「放射性廃棄物の処分について」というテーマで、楠戸伊緒里先生からご講演をいただきます。楠戸先生、どうぞよろしく申し上げます。拍手をもってお出迎えください。

○楠戸 元動燃職員の楠戸と申します。すみません。ちょっと今日は風邪気味なので、少々声が聞きにくいところがあるかもしれませんが、その辺はご了承いただけますようお願いいたします。

私は、昔、旧動燃、今は原子力機構と呼ばれる原子力の研究開発機関で働いておりました。

(スライド3に)「高レベル放射性廃棄物」と書かれてございますけれども、これ(スライド3の写真の中央部分)が原発から出る最も危険なごみと言われる高レベル放射性廃棄物の模型になっています。ガラス固化体というのが中心にございまして、このことを「高レベル放射性廃棄物」と日本では呼んでおります。それで、これを保護するオーバーパックと呼ばれる容器があるんですけども、これは金属製の容器で、炭素鋼であれば大体19cmぐらいの厚さに設計にしてあるんですけども、私は廃棄物を保護するこの容器の研究をしてまいりました。

高レベル放射性廃棄物というのは非常に危険なものなので、幾つかのバリアを設けて、安全に隔離する。こういうシステムを設けて、これを地下300mよりも深い場所に、こういうバリアを設けて埋めて隔離する。そういうことによって安全性を確保する。そういうことを考えております。

オーバーパックというのは、大体1,000年以上、このガラス固化体から放射性物質を漏らさないようにする、そういう機能があります。やがてはこれがさびていきまして、ここから放射性物質が漏れていくわけですが、それを足どめするものが、この緩衝材と呼ばれる粘土鉱物になります。緩衝材にはベントナイト——福島の事故の後でもよく聞くようになった、ベントナイトという粘土鉱物をここに使ってやります。

この天然バリアと呼ばれるこの部分は、普通の岩帯なんですけれども、自然の岩です。日本には、結晶質岩と堆積岩と大体2種類あるんですけども、こういう普通の岩が、また放射性物質を足どめしてくれる、そういう働きを持つものになります。このようなバリアを設けてやって、何十万年たっても人間に害を及ぼさない。そういうようなシステムをつくってやります。

今日のメインの話は、この高レベル放射性廃棄物の話をしたいんですけども、まず初めに30分間、高レベルではないものも含めまして、一般的な放射性のごみ、これについての話を前半の30分間でさせていただきたいなと思っております。よろしくお願いたします。

まず初めに知っていただきたいのは、どんな発電方法を使いましても必ず欠点というものがある。そういうことは知っておいていただきたいと思います。

火力発電であれば、よく地球温暖化と言いますが、二酸化炭素を大量に排出してしま

うとか、あとは最近が多分窒素酸化物とか硫黄酸化物も減ってきているんですけども、ある程度は大気汚染されてしまう。そういうことがあります。

水力は、ダムをつくるときに自然が破壊されてしまうという欠点があります。

風力は、低周波音とか騒音がときによっては出るということで、そういうことで健康被害が起こるのではないかとされています。あと、発電量が安定しない。そういうこともあります。

太陽光発電も、お天気によって発電量が変わってきますので、風力と同じように安定しないということもあるんですが、電池をつくるのにエネルギーが必要で、電池が故障すると廃棄物となってしまうということもあります。

最後に原発なんですけれども、万が一事故が発生した場合、周辺への環境とか社会への影響が非常に大きくなります。あと、放射性廃棄物が発生してしまうという大きな問題があります。

廃棄物を分類してやりますと、日本では、一般廃棄物と産業廃棄物、放射性廃棄物という3つに大きく分けるんですけども、この一般廃棄物というのが一番安全なごみで、家庭から出てくるような生ごみみたいなものとか、一般的なごみが一般廃棄物です。

産業廃棄物というのは、事業活動で発生した放射性廃棄物ではないごみのうち、燃え殻、汚泥、廃油、廃酸・廃アルカリ、廃プラスチック類などのごみ。あとは海外から持ち込まれた放射性廃棄物以外のごみになります。だから、あくまでも放射性廃棄物ではないごみになります。

最後のこの放射性廃棄物というのは、放射性であるために3種類の中で最も危険なごみなんですけれども、放射性であれば全部が放射性廃棄物と言うのかというと、そうではありません。法令で定められた基準というのがございまして、放射性物質として扱う必要があるかを仕分けする「クリアランスレベル」というのがございます。だから、この基準を超えるごみが放射性廃棄物ということになります。

何でこんなことがあるのかといいますと、放射能があるからといって何でもかんでも放射性廃棄物にしてしまうと、非常に都合が悪いことになります。なぜかというと、私たちは、カリウムってご存じかどうかわからないんですが、人間にも植物にも、動物は何でもそうなんですけれども、カリウムというのは絶対にとらなきゃいけない元素の1つで、これは自然界に絶対に放射性物質としてある一定量存在するものになります。なので、我々はカリウムをとらないと死んでしまいます。なので、放射性だからといって

周りにあるもの全部を放射性廃棄物としてしまうと、自然にあるもののほとんどが放射性廃棄物になってしまうので、それでは非常に都合が悪いであろうと。そこで、「自然のレベルとそんなに変わらないのであればそういう区別はしなくてもよいだろう」ということがありまして、野菜くずは普通の生ごみだし、そこら辺の駅とかの階段なんかには花崗岩とかの建材が使われておりますけれども、ああいうものは一般のものよりも放射線がちょっと高めに出てくる、そういうものになるんですけれども、そういうものは、放射性のごみとってはちょっと都合が悪いだろうと。だから、そういうものを特別に危険とみなす必要はないと、多分皆さんも思われると思うんですよ。なので、クリアランスレベルという基準を設けまして、「それを超えるものを放射性廃棄物と呼ぼう」ということになっております。

今ここに書いているのは、ちょっと誤解されやすいものなんですけれども、福島原発事故以来、大気中に事故由来の放射性物質がばらまかれてしまったと思うんですが、その放射性物質、例えば主にセシウムなんですけれども、そういうものが大気中にばらまかれて、それが風に乗って、いろんな広い地域にばらまかれていった。それで、雨とか降ったときに、運が悪い地域には結構放射性物質を含んだ雨が落ちてきた。そのときに放射性物質でちょっと汚染されてしまったような土壌があり、雨は建物とかにも降るので、いろんなところが汚染されて放射線量が高くなってしまった。そういう地域があって、そういうところを出たごみなどは、放射性物質がたくさんついてしまって、それで一般のごみを燃やした焼却灰とかでも、放射性物質がたくさんついて放射能が高くなってしまったようなものが出てきたりもします。そういう原発事故由来の放射性物質で汚染された廃棄物というものが、福島原発事故で出てしまいました。

しかし、今日メインでお話ししたい話は、この汚染された廃棄物ではなくて、原発を普通に運転したときに出る廃棄物の話をしたいので、今日はこの災害廃棄物とか指定廃棄物、除染廃棄物。除染したときに出てくる土壌とか、そういう廃棄物は、今日のメインの話からは除かせていただきたいと思います。

今、日本でどのぐらいの廃棄物が出ているか。そういうことを話していきたいんですが、今、先ほど一般廃棄物と言ったものは1日当たり約12.4万t出ます。産業廃棄物というものは1日約104万t出ます。

それに対して、放射性廃棄物ってどのぐらい出るのかといいますと、「低レベル放射性廃棄物」というのと「高レベル放射性廃棄物」と、2つ今書いているんですけれども、

低レベル放射性廃棄物というのは、実はこの下に書いているんですけども、日本では、放射性廃棄物というものを高レベル放射性廃棄物と低レベル放射性廃棄物の2つに大きく分類します。低レベル放射性廃棄物というのは、高レベル放射性廃棄物、すなわち、ガラス固化体、高レベル放射性廃液、使用済み燃料。これは後で説明しますが、これを除く全ての放射性物質を「低レベル放射性廃棄物」と言うので、実は放射能が低いとは限らないんです。だから、ここにすごく注意が必要です。低レベル放射性廃棄物と言うから放射能が低いとは限りません。

今2つに分類しますと、低レベル放射性廃棄物というのは、1日当たり約51t。これは、原発事故のデータは含まないデータになります。こちらの下は、極めて放射線量が高いといいますか、一番危険な廃棄物。これが1日当たり約1.4t出ます。見ればわかるように、上の廃棄物と比べれば、危険なんですけれども量的には非常に少ない。桁を見るとそういうことは1つ言えるかなというのがあります。

今こちら（スライド10）に出したのは、核燃料サイクルと放射性廃棄物の関係を知っていただきたくて出しました。原発を動かすには、ウラン鉱山から鉱石をとってきて、製錬して——こういうのは全部海外でやるということなんです、輸入してきたものを、ウラン濃縮とか、燃料加工施設で加工してやります。そのときにウランで汚染された「ウラン廃棄物」という低レベル放射性廃棄物が出ます。

ここで燃料を加工してやって原発で燃やすわけですが、原発では、ここに書いてございますように、運転中に作業員が使った、掃除したときの紙で捨てるやつとか布とか、あと手袋とか、そういうあまり放射線量が高くないもの。そういうものとか、あと原子炉を最後に解体するときに出てくる比較的放射能レベルが高いもの。そういうものが原発からは出てきます。

原発で燃やした使用済み燃料は、今、日本は核燃料サイクル政策をとっているので、燃料はそのまま捨てるわけではなく、この使用済み燃料から、使える部分を再利用して使い回す。そういう形になるので、再処理工場へ持って行ってウランとプルトニウムを分離してやります。それで、その残った燃えかすが高レベル放射性廃棄物で、その使えない部分だけをガラスに固めて高レベル放射性廃棄物とします。

あとは、こっちに「低レベル」と書いているんですけども、「TRU廃棄物」という、ウランよりも原子番号が大きい、そういう元素が出てくるんですけども、そういうものが付着してしまったような放射性のごみ。こういうのが出て、それは燃料棒を切って中

身を溶かした後に残る金属片とかそういうものなんですけれども、そういうものが出てきて、この辺が地層処分対象のごみということになります。地層処分につきましては、また後でご説明します。

これ（スライド11）は原発から出てくるごみの処理方法なんですけれども、原発のごみは、基本的には原発内で処理します。原発から出てくる気体については、こういうタンクとかで、放射能が下がるまでちょっと待ってやって、フィルターを通してやって、安全性を確認してから気体を排出する。濃度がそんなに高いものは排出しません。

液体の場合には濃縮してやって、それをアスファルトとかで固化してやって、最終的に埋めるものもございまして、フィルターとかイオン交換樹脂などを用いまして放射性物質を除去してやって、浄化してやって冷却水として再利用しましたり、一部は濃度の低いことを確認して、希釈して海へ放出したりしています。

あと、最後のこの固体のものにつきましては、ほとんど放射性物質がついてないようなものもありますし、そうでないものもあるので、レベル分けをしてやりまして、放射性廃棄物として扱う必要のないものは産業廃棄物とか再利用という形になり、あとは極めて放射性物質の濃度の低い廃棄物、例えば廃炉のときに出てくる、施設を解体したときに出てくるコンクリートなどの、ほとんど汚染されていないようなごみ。そういうものはトレンチ処分という、ちょっと穴を掘って、素掘りの、何も人工構造物をつけない形で埋める、そういう形。

あとは、もうちょっと放射性物質の濃度が高くなりますと、原発内で使った布とか紙、あとフィルターやスラッジ。こういう、ちょっと放射性物質の濃度が高くなった場合には、地下に穴を掘って、コンクリートの構造物を設けてやって、その中にごみを入れて、それで埋める。そういう形の「コンクリートピットに埋設処分」という形になります。

もっと放射性物質の濃度が高くなりますと、もっと深い場所に埋設しなければならないということになります。

さっき再処理のところで1回話したように、使用済み燃料を再処理施設に持って行ってやりますと、初め貯蔵プールに入れて、切る前に保管しておくんですけれども、その後、使用済み燃料を切ってやって、中身を溶かし出してこっちに持ってくるんですけれども、そのときに燃料棒を切った断片というか、金属片とかが出てきます。あと、工場内のフィルター、放射性物質を除去するためのフィルターがあって、こういうものは結構放射性物質の濃度が高いものになってしまい、簡単に捨てるわけにはいきませんので、

高レベル放射性廃棄物と同様の地層処分という処分方法を用いないと捨てられない、そういう廃棄物になります。

ほかのところから出てくる、ここら辺（スライド12下の雑固体廃棄物など）については、放射性物質の濃度をちゃんと見てやって、低いものであれば、地層処分ではなく、コンクリートピット処分とか余裕深度処分とか、その他の処分方法を使えるんですけども、レベルごとに分けてやる。そういう話になります。

今「TRU廃棄物」と言ってるものは、半減期が長くて発熱量が小さいので、「長半減期低発熱放射性廃棄物」という呼び方もしています。なので、これは呼び方がいろいろあって、すごく複雑でわかりにくいんですけども、そういうものだと思って、ちょっとご承知おきください。

先ほどから申しておりますように、図にしてやるとわかると思うんですが、ここ（スライド14右上）に「浅地中トレンチ処分」と書いてあります。さっき（スライド11）は「素掘り処分」と書いていたと思うんですけども、あれがこういう、ちょっと穴を掘って、ごみを埋めて土をかぶせる、そういう形で、この隣に「浅地中ピット処分」というのがあるんですけども、この灰色のところはコンクリートになっていまして、その中にごみを入れて固めて捨てるというような形になります。この浅地中処分というのは、地下数十mぐらいまでを想定しています。ここにもございますように、浅地中トレンチ処分というのは、放射能が極めて低い廃棄物が対象になる処分方法です。

埋めるものが危なくなるにつれて、埋める深度も深くなります。放射能の比較的低い廃棄物というのが、この真ん中にあるんですけども、これは浅地中ピット処分です。そういう感じです。

もうちょっと放射能が高くなってくると、それではまずいので、今度は「余裕深度処分」。これは、地下50mから100mぐらいのところ。一般的な地下利用をしない。一般的にはこんなところまで掘らない、そういうところに埋めてやる。深く埋めることによって、人も近づきにくいし、もしここから漏れた場合でも、人間のいるところまで遠ければ、それだけ漏れたものが人間のいるところまで運ばれにくくなるので、深く埋めてやる必要がある。そういうことになります。

ここにウラン廃棄物、TRU廃棄物というのがありますが、これも同じように放射能のレベルによって分けるということになります。

最後に、ここに「地層処分」とありますが、これは、先ほどの極めて放射性物

質の濃度が高い高レベル放射性廃棄物と、あと再処理工場や、プルトニウムを扱うようなMOX燃料工場というか、プルトニウムを使う燃料工場があるんですけども、そういうところから出てくる、TRU廃棄物の中でも放射性物質の濃度が高いものについては非常に危険なので、地層処分という、地下300mよりも深い地層の中に、人工バリアという、いろんなバリアを設けてやって、それで埋めなければならない。そういうものになります。

イメージとしてはこんな感じ（スライド15）になります。こっち（縦軸と横軸）が放射性物質の濃度。 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ と書いていますけれども、あまり今、ここら辺を気にしてほしいわけではなくて、イメージとして「放射性廃棄物には放射性物質濃度が低いのと高いのがあるんだよ」ということをわかってほしくて、そして「そのレベルによって処分方法が変わってくるんだよ」と。そういうことを知ってほしくてこれは出してます。ぴったりこの濃度になるわけでもないの、イメージとして、こういう感じになるということ覚えておいてください。

押さえておきたいこととしましては、放射性物質に人が不用意に近づくことを考えるときには、放射性物質の濃度が高いほどそのごみは危険ということになります。でも、放射性物質というのは、時間とともに放射線を出さない安定な物質へと変わっていくので、ごみの放射能は時間とともに下がっていくことになります。

この放射能の下がり方というのは物質によって違うので、ごみの中身によって違うということになります。だから、ヨウ素131みたいな半減期約8日のものから、カリウム40、半減期約13億年。つまり、放射能が半分になるまでに13億年もかかってしまうようなものまでいろいろあるので、一概に放射性のごみといっても中身によって違うので、そこら辺はご承知おきください。

あと、同じ重量のごみに含まれる放射性物質が多いほど、つまり放射性物質濃度が高いほど安全性を確保するために処分にも注意が必要で、方法も大がかりになります。

放射性のごみは、そのごみの危険性に応じた適切な処分方法を選ぶことによって安全に捨てることができると考えられます。つまり、適切な方法で管理や隔離を行えば、環境中の放射性物質の量を一般の人々が許容できる範囲内に抑えることができます。人体への影響も無視できる程度に小さくできると我々は考えております。

各処分方法に対応するごみの危険性のイメージなんですけれども、今、「浅地中トレンチ処分」「ピット処分」「余裕深度処分」という、先ほど出した3つにつきましては、

管理するという考え方をとります。これは、放射能が十分に下がるまで人間の手で管理を行なうという考え方の処分方法になります。そして、管理期間が終了した後には一般的な土地利用が可能になる、そういうことを考えた処分方法になります。

「浅地中トレンチ処分」というのは、基本的にクリアランスレベルを少し超える程度の放射能を持つごみなので管理期間も短くて済む、そういう設定のものです。

これは中身によって違いますので、そこら辺の安全性を考えて、これはケース・バイ・ケースといいますか、処分方法というのは、ごみの中身によって、どうやって処分していくかを定めることなので、イメージとして、こういう感じで考えていただきたいと思います。

浅地中ピット処分というのが、300年から400年程度の管理期間が必要で、余裕深度処分も同じなんですけど、余裕深度処分の場合は人工バリアも手厚くなります。あと、埋める深さも、このピット処分と比べて全然深い、50mから100mということになりますので、バリアが手厚いのと深度が深くなるということで、この管理期間の終了後の安全性につきましては、今まだ検討している段階ということもありますので、でもこの3つにつきましては管理型の処分方法。そういうものであるということをお覚えていると思います。

というのは、最後の地層処分というのは管理型ではないんです。地層処分というのは、基本的に管理という考え方はしません。半減期が非常に長いものを扱いますので、人間の手では管理し続けられない。そう考えているので、忘れ去られてもよいような隔離方法が必要と考えているんです。余裕深度処分の濃度上限を超える放射能を持つごみが地層処分の対象なんですけど、このごみの放射能が安全なレベルに下がるには途方もなく長い時間が必要なので、人間の手による管理は期待できません。

これ（スライド18）は、高レベル放射性廃棄物がどうやって出るかという話なんですけれども、今使用済み燃料をリサイクルしてという話が出ましたが、再処理で燃料として再生できる部分は95%から97%。あとはごみとして捨てる部分が3%から5%になります。それを固めてガラス固化体にしてやっています。

どのぐらい日本人がこれを出しているかというと、今このICカードって、大体規格が決まっております、標準的なICカード1枚の体積が大体約3.5mLなんですけれども、「我々が2年間電気を使うと、このカード一枚分ぐらいのガラス固化体が出ます」ということを、ちょっとイメージしてほしいんですけど、ここで出しているんですけども、大体

電気を2年使うと、1人1枚これを出しているという形になります。

日本の場合には、核燃料サイクル政策をとっているのですが、高レベル放射性廃棄物は、このガラス固化体なんですけれども、再処理しない場合は、使用済み燃料が高レベル放射性廃棄物になり、これを直接処分——使用済み燃料のまま地層処分することを直接処分と言いますが、使用済み燃料のまま処分するという国も当然あります。

あと、高レベル放射性廃棄物の危険性についてなんですけれども、ちょっと時間を押していますが、少しだけ延長させてください。

これ（スライド19）は、製造直後のガラス固化体なんですけれども、どれくらい危険かといいますと、ここに人が立っていて接触していたら、20秒弱で100%致死線量——7 Sv（シーベルト）が100%致死線量と言われるんですけれども、20秒弱でそれに達してしまうぐらい危険なものになります。

これから1 m離れたところに、コンクリート。これは放射線を遮蔽できる物質なんですけれども、コンクリートは放射線を遮ることができまして、1.5mのコンクリートをこの位置に置いてやると、この外では、普通に人間が安全に作業できるような線量まで下がる。それに厚さ1.5mのコンクリートが必要。そういう絵になります。

このガラス固化体は、50年経つとどうなるか。製造後50年経つと、表面線量は160Sv/hというか、1時間当たり160Svですが、こうなると大体3分弱で100%致死量の約7 Svに達するというので、ちょっと放射能が下がってきます。その場合には、今度はコンクリートの厚さも1.1mあれば、ここで人が安全に作業できる。そういうところまで下げられます。

それで、ここに「オーバーパック」と言われる炭素鋼の保護容器をかぶせてやりますと、その炭素鋼の保護容器には放射線を遮蔽する効果があるので、ここに書いてありますように、この50年後であれば、表面線量が約0.0027Sv/hということになって、ここに約0.8mのコンクリートの壁を置いておくと、ここで安全に人が作業できる、そういうような環境をつくることができます。

前半最後ですが、高レベル放射性廃棄物の場合は、放射能が高いほど環境中に飛び散った場合に危険で、放射能はだんだん時間が経つと下がってくるわけですが、処分後1万年経っても、もしこれが健全であれば、1時間当たり15mSv程度の放射線を出す。これは1万年後でも、処分場に人が侵入してしまっただけで接触した状態にいれば、約4分間で一般の人が年間で浴びていいというか、そういう基準になっている年間1 mSvと言われ

ている、この1 mSvを浴びてしまう線量になるので、もし1万年経っても地層処分をしないで管理するのであれば管理は必要。そういうような危険なものと捉えていただけるといいのかなと思います。

しかし、地下に埋めてしまえばちょっとまた考え方も変わってくるんですが、「もし地上で管理するとなると、1万年経ってもこのぐらい線量がありますよ。だから管理し続けなければいけませんよ」ということで、ここでこの図（スライド20）を出しました。

ここで前半を終了したいと思います。

○司会 ここで15分間の休憩を取らせていただきます。14時30分に再開いたします。

冒頭にご説明したとおり、質問カードの回収箱を会場後ろの出口付近に用意しております。お手数ですが、14時20分までにご記入いただいた質問カード、黄色のカードを回収箱にお入れいただきますよう、よろしくお願いいたします。

（休 憩）

○司会 それでは、「放射性廃棄物の処分について」、後半のご講演をいただきます。楠戸先生、どうぞよろしくお願いいたします。

○楠戸 よろしく申し上げます。後半に入ります。

前半のときに、ちょっと、「放射性廃棄物の処理研究は何年ごろから研究されているのですか」というご質問がありましたが、放射性廃棄物の処理・処分につきましては、もう開発当時から、そういう廃棄物が出るということはわかっておりましたので、考えることは考えていました。しかし、廃棄物の量が少ないということも考えられていたので、開発とともに処理・処分は考えていくわけですが、ちょっと後手後手に回ってしまっているところもあるんですが、考えることは、もう開発したときから考えてはいたということになります。しかしまあ、解決は、皆さんご存じのように、していないので、私たちは考えていかなければならないということになります。

後半に入ります。

これ（スライド22）は、フィンランドの、「オンカロ（Onkalo）」という、使用済み燃料を最終処分するための地下特性調査施設「オンカロ」の写真になります。これはトンネルの入り口のところで、これはトンネルの内部、坑道の内部の写真になります。

この施設は、最終処分場として活用予定ではありますが、まだ研究をする段階のもの

でございます、ここでちゃんと、「この環境で大丈夫」ということで確認がとれて、認可とかそういう形になれば、最終処分場として活用され、2020年に操業開始の予定になっております。

この施設を小泉元首相は視察したということで、あと映画「100,000年後の安全」の舞台にもなっているので、ご存じの方は結構いらっしゃるのかなと思っております。

小泉元首相が「即時原発ゼロ」発言をしたことは有名なんですけれども、「即時原発ゼロにして、これ以上放射性廃棄物を増やさないようにしよう」という意見があって、それはそれで、そういう意見もあっていいと思うんですけれども、即時原発ゼロにしたら、もうそれで解決してしまうのという、そうでもない。「新たな問題も出てくるので、考えなければいけないこともあるよ」ということで、このスライド（スライド23）をつくりました。

核燃料サイクル政策をとってきた日本の場合、プルトニウムを保有してしまっている状態に今あります。今これ（原発）をゼロにしてしまうということは、このプルトニウムは、もう原発で燃やせなくなってしまうということになります。そうすると、プルトニウムを保有し続けることになるので、国際的な非難を浴びるのではないかとということが考えられ、そうすると困るので、お金をかけて、今度は安全なごみに変えていって、捨て方を決めていかなきゃいけないという問題も出てくるだろうと思われま

す。そうすると、これから技術開発が必要になりますし、その分お金もかかります。国内で処分を行わなければなりません。あと、原発のかわりにもし火力発電所を動かすとすると、二酸化炭素の排出量が増えると思われま

すので、今度は地球温暖化の問題も出てきてしまうということになるので、みんなでこちら辺は考えていかなければならない。国民全体で考えましょうという話になります。

なので、原子力政策がどうなるかはわかりませんが、私たちはこれ（原子力政策）を考えていかなきゃいけなくて、これ（原子力政策）を変えると、解決しなければならぬごみの問題も変化していくので、その点は注意が必要。そういうことは覚えておいていただきたいと思

います。

今、放射性廃棄物がどうなっているかというのですが、今高レベル放射性廃棄物、これ（スライド24）は「ガラス固化体」と書いているんですけれども、この中には、まだガラス固化されていないものも含まれています。使用済み燃料を全部ガラス固化体にしてしまった場合に、約25,000本ぐらい今ある。そういう状況に日本は置かれております。

あと、高レベル放射性廃棄物以外の低レベル放射性廃棄物。これについては、今この2つは、2012年末現在のデータなんですけれども、発電所から出てきている廃棄物は約673,000本保管されています。

ここに「日本原燃低レベル放射性廃棄物埋設センター」というのがあるんですけども、これは処分場です。これは処分場に既に埋められている、それが200リットルドラム缶換算で約252,000本既に埋められているという話になります。

あと、先ほど出てきましたTRU廃棄物は、原子力機構に約125,000本、日本原燃さんに約20,000本。

ウラン廃棄物は、民間のウランの加工事業者さんに約48,800本。この辺の、今この2と書いているやつはちょっと古いデータになってしまうんですけども、これが2009年3月末現在のデータなんですけれども、あんまり今原発とか動いてございませんで、ちょっと古いデータでもよいかと思って、最新のやつがちょっとわかりにくかったものですから、ちょっと古いのを outs させていただきました。

それから、ウラン廃棄物はこんなもので、あとこのRI・研究所等廃棄物というのがありますが、これは原発から出てくるものではなく、一般の大学とか研究所とか、そういうところから出てくるものなので、これは原発関係のものではないんですけども、このぐらい原発以外のところからも低レベル放射性廃棄物が出ていますよということになります。

皆さんは、多分、「廃炉するとどのぐらい放射性廃棄物が出るんだろう」ということで疑問に思っていると思われるんですが、浜岡原発の場合にどのぐらい出るのかというのを、これ（スライド25）は中部電力さんの資料から持ってまいりました。

これは1号機の図面ということなんですけれども、この赤い部分が、低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルの比較的高いものということで、先ほど余裕深度処分というのがございましたけれども、50mから100mぐらいの地下に埋める、そういう比較的高い放射能レベルのものは、1号機で約100t、2号機で約100t。このぐらい出るという試算になっています。

次に、この原子炉の中心の周りがある、その外にある、この黄色い部分のところが、低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルの比較的低いもの。先ほどですと、コンクリートピット処分という、その対象になるような、そういう廃棄物が、1号機で約1,000t、2号機で約1,200t。そのぐらい出ます。

それから、放射能レベルの極めて低いもの。この灰色の部分。この辺から出てくるんですけれども、これがトレンチ処分相当、素掘り処分相当になり、これが1号機で約6,300t、2号機で約7,900t。このぐらい出ます。

あとは、放射性物質として扱う必要のないものというのがあって、それは何か、この部分らしいんですけれども、この部分から1号機ですと約11,200t、2号機ですと約13,400tということで、これは放射性物質としては扱わないものだということです。

大体1号機と2号機でこれぐらい出るということを中部電力の方々は言うておられて、こういうデータは中部電力さんのホームページのほうに全部載っているデータなので、ご興味のある方はぜひ見ていただきたいなというところです。

今、放射性廃棄物の処理・処分の現状ということなんですけれども、放射性廃棄物の処理は、基本的に原発内で行なわれております。でも、使用済み燃料は再処理を原発の外で行なうということで、具体的には青森県の六ヶ所村まで運んで行って再処理するという話になります。

日本には再処理工場が2つありまして、日本原子力研究開発機構の東海村。これは研究用のもので、動いてないといいますか、今止まっていますけれども、まだ廃液のほうはございまして、これから固化することになっていきますけれども、小さい研究用の再処理施設。あと、商業用は日本原燃、青森県六ヶ所村。処理能力は年間に金属ウランとして800tの燃料を処理できるぐらいの能力がある、こういうものになります。一応日本国内には処理の施設は一通りそろっているという状況です。

地層処分対象ではない低レベル放射性廃棄物については、日本原子力研究開発機構、東海村。これは研究所の廃棄物をメインで捨てている処分場ですが、研究所の廃棄物を捨てるための処分場があります。あと、日本原燃さんのほうには、原発のごみの低レベル放射性廃棄物を捨てるための処分場が存在しておりまして、放射能レベルが比較的高いものを除きまして、現在ごみの処分が行なわれている状況です。

放射能レベルが比較的高いものにつきましては、現在施設をつくるに当たって調査中といいますか、まだ施設は動いてないんですが、計画自体はあるという形になります。

日本原子力研究開発機構の東海村では、日本で初めて発電に成功した原子炉の廃炉で出た、極めて放射能が低い廃棄物約1,670tの埋設を完了しています。これは旧原研の原子炉でして、廃炉の研究を同時進行でやったという感じになるんですが、一応こういう前例があるということで出しています。今後、全ての原子炉の廃止措置で発生した廃棄

物がここに来るということではないので、ちょっとここは注意してください。

放射性廃棄物の中でも、地層処分という大がかりな方法をとらなければならない高レベル放射性廃棄物と一部のTRU廃棄物は、処分場の候補地選びが難航してしまっていて、最終処分のめどは今のところ立っておりません、そういうことになります。

めどが立ってなくて大変なんですけど、高レベル放射性廃棄物については、廃棄物を地下300mよりも深い場所に埋設して捨てる地層処分が、日本でも安全に実施できると、1999年に、旧動燃というか、今の原子力機構から、当時は核燃料サイクル開発機構と呼んでいますが、そこからレポートが出ておりまして、その報告書をもとに「実施できません」という判断がされていて、それで2000年に、法律で「最終処分法」という略称の法律が可決されておりまして、これに基づいて、地層処分をやる実施主体である原子力発電環境整備機構、NUMOさんというものが法律で設立されました。同じ年に、地層処分について具体的なスケジュールが閣議決定されております。

2002年12月からは、これに基づいて、日本では、初め処分場の候補地を公募で、というか、今でもそうなんですけど、公募だけでやろうと思っていて、2002年12月から、この公募が開始されました。全国の自治体が手を挙げるのを待っていたという話です。「うちに処分場を誘致します」という手が挙がるのを待っていた、そういう状態です。これまでに、正式な応募は2007年の高知県東洋町1件のみで、しかし、当時の町長が選挙に落選してしまったために応募が取り下げられてしまい、結局まだ1件も文献調査は実現していません。

これまでに公募の動きはなかったのかというと、ありました。ありましたが、いずれも激しい反対運動が起きていて応募には至っていません。

この東洋町の失敗があったのを教訓にしまして、どうしたかといいますと、公募だけではもうだめなのかなという話で、この公募に加えて、市町村長に申し入れできる別のルートで、この失敗を教訓に設けまして、交付金の限度額も、大幅に、年2.1億円だったものを年10億円にアップしました。しかし、やはり効果がなかったということで、今、地層処分事業が進まないという現状に対して危惧されているんですけど、原子力委員会が第三者機関としての意見を、日本学術会議というところに求めました。その回答が2012年の9月11日に発表されておりまして、その回答の中で、高レベル放射性廃棄物の処分に関する政策の抜本的な見直しが提言されています。対処方法を検討するための猶予期間というか、いきなり地層処分を行なうのではなく、数十年から数百年の期限つきでモ

ラトリウムを設けまして、廃棄物を保管する暫定保管を柱とした政策の再構築というものを提言していて、これがちょっと論議を呼んでいる、そういう状態に今なっています。

地層処分対象のTRU廃棄物と先ほど出てきたものについては、途中から法律に加わってきておりまして、2007年に最終処分法が改正されまして、先ほどの再処理工場から出てきた、危ない低レベル放射性廃棄物であるTRU廃棄物が、地層処分対象に2007年に含まれまして、これについては、やはり地層処分を行わなければならないので、高レベル放射性廃棄物と同様に候補地選びは難航しております。

最終処分場というのはどういうものかといいますと、大体こんな感じ（スライド28）のイメージになります。

どのぐらいのものを埋める計画かといいますと、先ほども申しましたように、地下施設は地下300mよりも深い場所なんですけど、高レベル放射性廃棄物は、平成33年頃までに発生すると事故前に予測していた4万本へ、多分もう、原発は止まっていますので、平成33年に4万本に行くとは思いませんが、一応計画自体は（平成33年頃に見込まれる）4万本の計画になっています。

あと、同じく、これ（地層処分低レベル放射性廃棄物）は19,000m<sup>3</sup>なんですけど、発生量自体は18,100ぐらいだったんですけども、丸めてというか、ちょっと繰り上げてまして、19,000m<sup>3</sup>の先ほどの地層処分対象のTRU廃棄物、これを埋める計画があります。その大きさというのがここに書かれていまして、この絵が低レベルのTRU廃棄物の処分場の大きさで、これが大体平面にすると約0.5km×0.3kmぐらいの、こういうものが、19,000m<sup>3</sup>の低レベル放射性廃棄物についてはこのぐらいの大きさが必要。高レベル放射性廃棄物については、平面にしまして約3km×約2kmぐらいの処分場が必要ということになります。

多分イメージしにくいと思うので、ここにちょっと参考までに面積を出してみたんですけども、ここに地上施設というのと地下施設というのがございまして、ここに書いているのは地下施設の大きさになります。地上施設というのは、大体1km<sup>2</sup>から2km<sup>2</sup>ぐらい必要ということになっておりまして、参考としましては、富士山静岡空港が大体約1.9km<sup>2</sup>で、皇居が1.42km<sup>2</sup>。東京ディズニーランドとディズニーシーを合わせたテーマパークのエリアが大体1km<sup>2</sup>。そんなぐらいの地上施設の広さは必要。上のこの部分はそのぐらい必要ということになります。

地下施設なんです、これ（高レベル放射性廃棄物処分場）とこれ（地層処分低レベル放射性廃棄物処分場）を併置しても別々にしても構わないのは構わなくて、別々に公募をしているんです。でも多分、これは併置しても構わないということになっているので、併置でいくのではないかと考えたときに、大体  $6 \text{ km}^2$  と  $0.15 \text{ km}^2$  ぐらいいるということで、NUMOさんの資料とかを見ますと、大体地下施設の面積は  $10 \text{ km}^2$  程度と書いています。それは大体どのぐらいかといいますと、面積の参考としまして、静岡県の清水町が  $8.84 \text{ km}^2$ 、東京都の千代田区は  $11.64 \text{ km}^2$  ということで、小さい自治体の面積ぐらいの地下施設が必要、そんなイメージでよいかと思ひましてこれを出しました。

すみません。ちょっとこのスライド（スライド29）はあんまりよくないなと、自分でつくって思ってしまったんですが、ご要望がございまして、今、「高レベル放射性廃棄物を、現時点でもう脱原発で全部止めて、今処分したらどのぐらいになるの？」と聞かれたので、ちょっとそれを出してみた数値なんです。けれども、ちょっとこれは計算の仕方が余りよろしくないなと自分で思ってしまったので余り参考にしてほしくないんです。100万kWクラスの原子力発電所を1年運転すると、約30本のガラス固化体が発生するという、ここの計算は、これは正しいんですけども、この1より下の部分はちょっと曖昧なので、ここはあまり参考にしないでいただきたいなと思います。

この1番の、ガラス固化体約4万本。これは平成20年の閣議決定で見込んだ平成33年ごろの発生量の総量で、これを処分するために必要な地下施設の面積約  $6 \text{ km}^2$  というのは、先ほどの資料のあのパンフレット（原子力発電環境整備機構．“放射性廃棄物の地層処分事業について分冊-1 処分場の概要”．2009）からとった数字です。

今、平成25年10月時点で、既にどのぐらい使用済み燃料が発生しているかという、約25,000t。これを全て再処理すると仮定した場合に、ガラス固化体としては25,000本分ぐらいに相当する。それを処分するということを考えたら、4万本だったんだから、大体8分の5ぐらいに25,000本というとなるので、 $4 \text{ km}^2$  ぐらいかなと。ちょっとだけ、いる面積が下がるかなという感じだと思います。

この3番なんですけれども、平成25年10月時点で、ガラス固化体は約3,400本と書いているんですけども、この内訳ですが、国内保管分は、既にもうガラス固化体になっているものは、国内でつくったものと海外から返還されたものを含めて約2,000本あります。これから海外から帰ってくる未返還分が約770本あります。原子力機構に、先ほどちょっと申しましたが、高レベル放射性廃液、まだガラス固化されてない廃液があっ

て、これはもうガラス固化しなければいけないので、これは直接処分ではなくガラス固化体になる予定なので、これが大体約630本なので、ここに入れていきます。日本にはガラス固化体としてはこのぐらいあるということです。

あと、未処理のものってどのぐらいあるのかといいますと、使用済み燃料としてあるのは、今16,900t。これはこれからどうなるかわかりませんが、再処理しないでそのまま地層処分すると仮定した場合に、どうなるかということちょっと考えてみました。

使用済み燃料の直接処分というのは、もともと再処理することを前提に研究開発が進んできたために、今、研究開発が始められたばかりで、まだ成果として全然上がってきていないので、わからないことだらけで、これからの課題なんですけど、ガラス固化体の場合に比べて1.5から2倍程度は、少なくとも処分場の面積は多く必要になります。多分もっと必要なんだと思うんですけども、ほかの資料で、2.6倍という新大綱の会議のときの資料がございまして、つまり「直接処分になると2.6倍程度面積は増えますよ」という資料がありましたので、もっと増えると思うんですけども、直接処分すると、使用済み燃料というのは発熱量もガラス固化体より大きくなるので、処分場の面積的には多く必要ということになります。

ちょっと（スライド29の3に）6 km<sup>2</sup>と書いてしまいましたが、これはあまり参考にしないでほしいんですが、「直接処分になると、処分場の施設面積としては増えますよ」と。そういうことをお知らせしたくて、このスライド（スライド29）はつくりました。

処分場というのはどうやって候補地が決まっていくのかという話なんですけれども、自治体が「うちに誘致します」と言ったら、すぐにもう候補地になってしまうのかというか、そこが処分場になってしまうかという、それは違う話で、まず、日本では三段階の調査をして候補地を選ぶことになっております。これは約20年間をかけて三段階の技術的な調査を行なうということになります。

ここ（スライド30）では、火山、断層、地下水のほか、隆起・浸食の傾向や岩盤強度など、さまざまな地質特徴について、広範囲かつ地下深くまでの詳細な調査を行ない、将来にわたる影響を把握するという事なんですけれども、段階を踏んで調査をしていって、最終的にちゃんと「もう大丈夫である」ということを確認した上で建設という形になります。

まず、ここの最初の部分の文献調査なんですけれども、これに入る前に、実は、応募の際には事前確認事項というのがあります。この条件が満たされない場合は、この文献

調査には進みません。

その条件が、陸域で空中写真判読等、海域では海上音波探査等に基づいて全国的に調査された文献に示されている活断層がある場所が含まれない。あと、将来数万年にわたるマグマの活動範囲の広がりの可能性を考慮し、火山の中心から半径15kmの円の範囲内にある地域が含まれない。これはNUMOさんのほうでマップがありまして、出していると思うんですけども、これを確認して、この条件が満たされない場合には、まずここ（文献調査）には行かないという話になります。

もしこれがクリアされていて、自治体の方が手を挙げた、もしくは政府のほうから申し入れをしたなど、そういうことがあって、自治体の方が「こちらに進んでもいい」という判断になれば文献調査が行なわれるんですが、ここに文献調査というのが、その文献の収集や調査によって過去に火山や活断層の記録とかがないかとか、処分場建設地としての概略的な適性というか、その地域にあるいろんな資料があると思うんですけども、例えば工事したときの資料とか、そういうものが自治体にいろいろあるので、そういう文献を調査する。次（概要調査）はボーリングとかで掘ったりするんですけども、そこに行く前の、文献を調査する段階で、問題がなければこっち（次段階の概要調査）に進むという話なんですけど、この場合に、ここにありますように、知事・市町村長のご意見を伺います。ここで、この知事・市町村長が「ノー」と言った場合には、もしここ（文献調査）で適性がありますと判断される場合でも進まない。こっち（次段階）に行かないという話になります。

次（概要調査）は、地表からの調査ということで、地表からのボーリング調査というか、表面からちょっと掘ってやって、いろんなことを少し調べてやる。そういう調査を行なって、ここで適性があると認められた場合でも、やっぱりここで次の段階に進むには、知事と市町村長さんのご意見が尊重されます。やはりここで地元が「だめだ」と言えばここには行かないんです。これを繰り返していくという話になります。

最後に地下施設をつくって、ちゃんと、埋めても大丈夫かとか、そこまでちゃんと調査してOKにならないければ建設には行きません。だから、技術的にもちゃんと確認し、地元の意見もちゃんと聞く、そういうプロセスになっております。

これ（スライド31）がもともとのスケジュールなんですけども、もう見ればわかるように、計画どおりには全く行っていないということがわかります。今平成26年。この辺に「精密調査地区選定」と書いてありますが、全然まだ応募がないという状況なので、

全然これはあつてないようなものになっているんですけども、これではもうどうしようもないので、今「最終処分関係閣僚会議」というのがあるんですが、最終処分に向けた新たなプロセス案として、国が科学的知見に基づいた有望地を選定し、複数地域に申し入れを実施することが話し合われて、近い将来、申し入れが国のほうから行なわれるんじゃないかという話が出てきています。多分されるんじゃないかなと思っているんですが、こういう今段階にあります。

結局、従来は、再処理をして、ガラス固化して、発熱が大きいので、30年から50年、固化した後空冷で貯蔵しまして地層処分するという計画にはなっていたんですが、なかなかうまく流れていかない状況にありますので、今後どうなるかわかりませんが、使用済み燃料を直接処分する形になるのか、それとも再処理して従来どおりいくのか、はたまた学術会議さんがおっしゃるように、とりあえずモラトリアムで保管しておいてゆっくり決めましょうと。どうなるかわかりませんが、国民の皆さんでちゃんと話し合いをして合意して前に進まないで解決していかないので、「皆さん、考えていかなければなりませんね」という話です。

各国はどうなっているのかということですが、当然海外でも、うまくそんなに話が進んでいるかといいますと、そうでない国が多いです。

うまく進んでいるのは、先ほど「オンカロ」が出てきましたフィンランド。あと、スウェーデンはフィンランドがお手本にしている国なんですけれども、フィンランドはスウェーデンの技術をお手本にして地層処分をやっている国なので——国なのでといいますか、そういう因果関係は別としまして、フィンランドとかスウェーデン。この辺は進んでいる国です。あと、フランスも、いろいろ過去に失敗を経験してしまっていて、それを教訓に、ちょっと今はうまくいっている感じの国になっておりまして、この3つの国は処分場の候補地選定が、まあうまく進んでいるのではないかと思います。フィンランドは2020年、スウェーデンは2029年、フランスは2025年に処分場が操業開始となる予定に今なっています。

この図（スライド33）にはないんですけども、ロシアも地層処分を計画しています。あまり正確な情報が入ってこないのですが、これは原子力環境整備促進・資金管理センターという団体がつくっている資料なんですけど、この団体は、地層処分の資金を管理する団体なんですけれども、結構公的な機関なので、あんまりいい加減な情報は載せられないので、ロシアの情報はここには入ってきてないようです。でも、ロシアも地層処分で処

分しようとしています。

ほかの、アメリカなどは、ご存じかもしれませんが、オバマ政権がネバダ州ユッカマウンテンの処分場に反対したということで、初め、アメリカでは、ネバダ州のユッカマウンテンに処分場の予定地が決定していたんですが、地元の理解が十分に得られなくて、今の政権もユッカマウンテン計画に反対で、結局計画失敗ということで予算がつかない、凍結状態にあります。なので、うまくいってない国が、日本に限らず多いということになります。

そもそも、なんで地層処分というのが出てきたかといいますと、消去法で最後に残るからということなんです、何を考えてきたのかといいますと、こっち（スライド35の左側）は人間による管理を必要としない最終処分と言われるやつで、地層処分のほかにも、宇宙処分、海の底に埋めてしまう海洋底処分とか氷床処分。これは南極に氷の下に埋めるという考え方なんですけれども、いろいろなことが考えられてはきました。

あと、ここ（スライド35の右側）に最後に「人間による管理」というのがあるんですけども、長期管理。こういうことも考えてきました。結局でも、人間による管理というのは、考え方によってはよいのかもしれませんが、将来の世代にまで管理の負担を負わせてしまうということもあります、一番問題なのは、やはり1万年経っても管理し続けなければならないということで、本当にそれが可能かどうか。そこにもちょっと疑問がある。そういうことで、これは採用をあまりしたくないところ。技術者としては、ここはちょっと疑問点があるので、という話になります。

それで、こっちの人間による管理を必要としない最終処分として、南極の場合には、南極条約で禁止されているのでだめ。海洋底の処分も、海洋投棄はロンドン条約で禁止されている。この2つは条約で禁止されてしまって、今だめな状況にあります。

この宇宙処分につきましては、ロケットで飛ばすとか、いろいろあると思うんですが、宇宙に持っていくのにうまくいかなかったときに非常に危険なことになってしまうので、ここはやっぱりだめだということになっていて、安全性を考えた場合に、もうこの最終処分の場合は地層処分しか残らないということになります。結局、この中では一番安全性が高いのは地層処分だろうと技術者は考えているということになります。

もともとこの（地層処分の）発想はどこから来ているかといいますと、激しい核兵器開発競争を繰り広げてきたアメリカとロシアで、放射性廃棄物をずさんに管理していて、そのために核施設周辺的环境汚染が深刻化して、より安全な処分方法の確立が求められ

てきたということがあります。そこでアメリカの会議で出てきたアイデアが、「超長期間地質環境が安定し、水を通さず、可塑性の大きな岩塩の地層中に放射性廃棄物を格納すること」という、アメリカとロシアが昔争っていた時代にこういうのが出てきていて、これが地層処分の原点の発想とされています。

アメリカのハンフォードの核施設では、高レベル放射性廃液をタンクに入れて貯蔵管理をしていたんですが、1950年代の中ごろから、たびたび漏れるような事故が起こるようになってきました。1973年には、管理していた責任者が廃液漏れに6週間も気がつかなかったという事実があって、それでハンフォードのタンクから大量の高レベル放射性廃液が漏れ出してしまって、甚大な環境汚染を引き起こしてしまったということがあって、ここで人間の手による管理に疑問の声が上がってきます。

液体で管理すると、やっぱり固体に比べて保存や管理が難しいという問題もここにありました。それで、高レベル放射性廃棄物を液体の状態で長期間貯蔵管理することにも疑問の声が、この時代に上がっています。

研究を重ねた結果、特に岩塩層という地層に限定しなくても、人工バリアを地層という天然バリアに合わせて工学的に設計すればよいというか、人間がもっと安全に、いろいろバリアを設けてやれば、より安全に、処分というか、人間の（生活）環境に出てこないようにできるだろうということで、多重バリアシステムという考えが生まれております。

地上と地下を比べたら、圧倒的に地下のほうが有利という話で、地下でもまあ地震、火山とか断層、こういうものがありますが、地上でありますと、台風とか地すべり、津波、隕石。地上だともっと地下よりも危険なことがいっぱいあります。人もかかわってくるんで、テロがあつたり、火事があつたり、事故があつたり、爆発があつたりとか、戦争があつたりとか、人間が起こすようなことも、地下深くであれば、そんなに起こらないということがあります。物の動きも、地上のところでは水の動きも速いですし空気も動きますが、地下深くであれば、そんなに動くものではないというか、多少動くんですけども、動きが遅い。地上よりは地下のほうが断然有利な環境にあるということになります。

金属の腐食というのは、先ほどのガラス固化体を保護する金属の容器、オーバーパックの話ですけれども、あれは地上よりも地下のほうがさびにくくて、やっぱり地下のほうが、廃棄物を置いておく環境としては、地上よりは地下のほうが断然よいということ

が科学的には言えるということです。

結局、（スライド39で）ここ（地上）に人間がいるわけですが、この人間がいる世界から遠く離してやって、危険な廃棄物をここ（地下深部）で閉じ込めて隔離しようというのが地層処分の考え方で、放射性廃棄物の、人間に対する危険性がなくなるまでの間、生活環境から隔離して、ここ（地下深部の処分施設）にある危険な放射性物質がここ（人間の生活環境）に大量に来ることがないように閉じ込めておこうという考え方で、地層処分の安全確保の原則というのが成り立っています。

（スライド40の）「概要調査地区選定上の考慮事項」というのは、先ほど（スライド30で）三段階の調査というのがあって、初めに文献調査、概要調査という、文献調査の後に来る、この選定の考慮事項の話なんですけれども、ここには実は、もう法律で決まっていることと、あと法律には書いてないけれども追加で評価することというのがあります。

この（スライド40の）上にあるのは、もう法律で「これだけは絶対に満たさなきゃいけない」ということが、先ほどの最終処分法だと思いますが、その関連法令かな。ちょっと忘れてましたが、法令でちゃんと決まっています。

それで、これ（法定要件）については次のスライド（スライド41）があると思うんですが、法定要件以外には、こういう6つの事項（スライド40の付加的に評価する事項）があって、「こういうことを満たしているともっといいよね」というようなことがあって、例えばだから、輸送に関することとか、土地を確保するのに有利なところ。地主さんが少ないところとか、そういうことも考えると思うんですが、いろいろなことを考えていくという話です。

法律で何が決まっているのかというと、（スライド41に掲載した）こういうことが決まっていて、地震などの自然現象による地層の著しい変動の記録がないこと。将来にわたって地震などの自然現象による地層の著しい変動が生じるおそれが少ないと見込まれること。

地層処分を行おうとする地層が、第四紀というのは、約170万年前から現在までの地質学における時代ということで、170万年前からの固まってない、ゆるい堆積物と言えればいいんでしょうか。ちゃんと固まってないやつは地層としてよくないので、よくない地層ははねるということを言いたいんですけれども、だから「地層がだめなところは絶対だめです」ということを言っています。

あと、地層処分を行なおうとする地層において、経済的に価値が高い鉱物資源の存在に関する記録がないことというのは、もし地層として安定であって、ごみを埋めるのによい環境であるとしても、鉱物資源があるところというのは人間が掘りに来る可能性が高いということにもなり、人間が侵入する可能性が高くなってしまうので、科学的に安定でも、こういう場所は外さなければいけないということで、こういうことが法律で決まっているということになります。

ご存じのように、日本は火山とか地震・断層が多いので、処分場は、そういうのがあれば破壊されてしまう可能性があるので、そういう場所は選ばない。この（スライド42の）安定した場所を選定するということに対しては、科学的に可能であるというのが、科学者の大体主な意見で——何というか、選べないと言っている方もいらっしゃるようですが、選べるという意見の科学者の方が大半ということになります。

あと、地下水が豊富というのは、これは問題なんですけれども、地下水があると放射性物質が移動してしまうので、この地下水対策としては、こういう（スライド43の多重バリア）先ほど、初め（スライド3）の模型にもありましたが、こういう人工バリアとか、ベントナイトとか、こういう周りの岩盤とか、あとオーバーパックという容器とか、こういうものがみんな地下水をシャットアウトしたり、あと地下水の流れを抑制したり、そういうものになっていて、こういうもので地下水対策はしてやる。そういう話になります。

先ほどの人工バリアと天然バリアを、もう1回復習しますと、ガラス固化体は水に溶けにくいので、これだけでも少し障壁になる。これをオーバーパックできちんと、1,000年間以上オーバーパックで水が来ないようにしてやろうとしています。こういう金属の容器を設けて、放射能が高くて放射性物質が漏れたら困る期間は、このオーバーパックでしっかり保護してやりまして、地下水とガラス固化体が接触しないようにしよう。そういう設計をしています。

この緩衝材というのは、地下水の動きを止めるという形になるんですが、地下水の動きを止めるとともに放射性物質を足どめする。つまり、ベントナイトがあることによって、放射性物質がなかなか動いていかなくなります。だから足どめするために緩衝材というものを置いています。

周りの岩盤も、ベントナイトほどではないにしても、放射性物質を吸着して移動を遅らせることができるので、これ（スライド43の人工バリアと天然バリア）全部で人間が

住む世界から放射性物質を隔離する。これ全部でバリアとして機能するというものになります。

地層処分で、「安全性はどうやって確認しているのか」と思うと思うんですけども、ここで（スライド44は）どうやって科学者の人たちが考えているのかという話ですが、地層処分では、まず将来起こると想定される出来事。どういうことが起こるかなというのを考えます。これ（地層処分で将来起こると想定される出来事のシナリオ）をしっかりとつくることが大切なんですけれども、今ここに書いてありますが、例えば容器は、必ずかどう、いずれは壊れるものであると考えられるので、ちょっといつ壊れるのかというのはわからないんですが、1,000年以上はもたせる設計にしているんで、多分1,000年以上はもつと思われまますが、仮に1,000年後、ここで全部破損すると考えます。1,000年以上もつかもしれないけれども、例えば1,000年後にオーバーパックが全部壊れてしまうという仮定を置いてやって、もしそうなったら放射性物質が1,000年から先は漏れるという話になるんですけども、これ（放射性物質）が（地下水に）溶け始めるという話を考えます。溶け始めて、そしたらベントナイトが外にあるんですけども、その中をどうやって動いていくか。そういうことを考え、その周りの岩盤に放射性物質が出てきたらどうなるか。そういうのを全部、どういう条件で、例えば、オーバーパックが「19cmの炭素鋼を使用し」とか、細かいことを全部決めた上で、ベントナイトの厚さも全部決め、岩盤も、例えば花崗岩だったら花崗岩と、全部一通りきちんとしたもの（条件）をつくってやって、そうしたらどうなるかということを考えます。

一番基本的なケースとして考えているのが、1,000年後にオーバーパックが全部壊れ、放射性物質は、1,000年後はもう地下水が来て溶け始めて出ていく。それで動いていくということを基本シナリオでは考えています。

このシナリオをつくったら、放射性物質が地表までどうやって移動していくかをコンピューターでシミュレーションします。これ（スライド44）には実験結果とか、最新の科学的な知見と書いていますけれども、いろいろなデータがありまして、全部コンピューター計算をしまして、どうなるかを予測します。

そうすると、今度、地上にいる人のところに、何年後にどのぐらい放射性物質が来るというのがわかって、それで人が放射性物質を取り込んだ際にどのぐらい被曝するかということを計算しています。地表に出現した放射性物質を、食べ物とか飲み物、そういうものを通じて人間が摂取すると想定します。そのときの被曝線量を計算しています。

これを、最終的に安全基準という、いろいろ海外で言われている基準もありますし、日本であればクリアランスレベル年間 $10\mu\text{Sv}$ ということになりますけれども、そういうものと照らし合わせて安全性を評価するということになります。

地層処分の場合は、絶対に安全とかそういうことは言えなくて、予測できないこともいっぱいあります。予測しがたいことに対しては厳しい評価になる条件を設定して安全性を評価するというんですけれども、これはもう、設計自体に余裕を見込んでやるということで対処しています。

それはどういうことかという、例えば1,000年後にオーバーパックが腐食するのは、例えば1,000年で3 cmさびると科学的に出たとして、でもそれであれば、ぎりぎりの設計にしてしまうのはまずいので、もっと余裕を見込んで、予測しがたいことに対して、例えばだから5 cm増しにするとか、ちょっと具体的な数字は上げられないんですが（補足：5cmというのは増し過ぎで、炭素鋼オーバーパックの場合には1000年間で必要な腐食代3.2cmに対し、0.8cmの余裕を持たせて腐食代を4cmとして設計している）、予測しがたいことに対しては、いろいろなところで余裕を含むような設計をして、また安全評価をするときは厳しい評価が出るように、ちゃんと条件を設定して、甘い評価に絶対ならないように。そういうことを気をつけながら評価します。

これ（スライド45）は研究施設での研究の話なんですけれども、今日本の岩質は、大体2種類代表的なものがあるということで、こちらの幌延のほうは堆積岩、瑞浪のほうは結晶質岩、花崗岩ということで、2つの岩種で考えるというか、性質が違うので、技術開発としては両方行なっておいたほうがよいということで、この2つの施設があります。

あとは、これ（東濃地科学センターと幌延深地層研究センター）は地下施設なんですけれども、地下施設以外にも、地下に持っていかない状態でも基礎研究のデータを取るための室内試験や、コンピューターによる解析シミュレーションなんかは東海村の、こういう実験施設とか（地層処分基盤研究施設や地層処分放射化学研究施設）で行なっています。必ずしも放射性物質を使うわけではなく、例えば容器のさびであれば、放射線がない状況のときのデータも必要になると思いますし、いろんなデータを取らなければならないので、いろんなデータを取っているということになります。

これ（スライド46）は、安全性を確認するための計算例ということで、これは基本的なケースなんですけれども、先ほども申しましたように、1,000年後にはオーバーパッ

クが破損してしまっていて、ガラス固化体が溶け出して、放射性物質が地下水に乗って、岩盤そして断層破碎帯という水が通りやすい場所をたどって出ていく。こういうことを考えてやって、そのときにどうなるかということ計算しております。

放射性物質は時間とともに流れていくので、だんだん地表にあらわれる量が多くなるんですけども、放射能自体は時間が経てば減っていくものなので、ある時点を超えて減っていくこととなります。今ここ（スライド46）では、地上にいる人が廃棄物からの放射性物質を摂取すると仮定して被曝線量を出しています。ここ（地上）にいる人が、1,000年後にオーバーパックが機能を失って放射性物質が漏れ出したらどうなるかということと考えたら、80万年後にここ（地上）に人がいると仮定して、そのときに被曝線量は年間0.005 $\mu$ Svということになりまして、それほど問題のある量ではないだろう、安全だろうということで、最大の場合でもこういう結果になるということをお示ししております。

これは一例なんですけれども、こういうことを、いろいろシナリオをつくって行って、全部評価していくということになります。これは1個だけしかやってないということでは全然なくて、これは条件をいろいろ変えて、いろんなシナリオの評価をやっていきます。いろいろやった上で、全部この安全基準。次のスライド（スライド47）ですが、「地層処分による放射線の影響」ということで、規制値はいろいろありますが、今、一般公衆の線量限度、年間1.0mSvというのは皆さんご存じかと思えますけれども、あと先ほど申しましたように、クリアランスレベルは0.01mSv、10 $\mu$ Svとも言うんですけども、これが放射性廃棄物かどうかを分けるレベルとさっき言いましたけれども、これ以下であれば、まあ問題ないだろうという、日本でそう言っているレベルです。これ（規制免除レベル0.01mSv）は国際基準なので日本に限らずですが、これよりも評価結果は下回ります。先ほどの評価結果というのは、これ（高レベル放射性廃棄物からの地下水等の媒介による放射線の影響の年あたりの最大値（基本的なケース）0.000005mSv (=0.005 $\mu$ Sv) ) になります。1枚前のスライド（スライド46）の80万年でピークになるというか、最大になるという、その線量はこれ（0.000005mSv）になって、スライド46の計算例は基本ケースなんですけれども、ほかにもいろいろやっています、ほかのものに対しても、この0.01mSvとか、海外では、フランスだと0.25mSv、アメリカだと0.15mSvという安全基準があるんですけども、こういうものよりも下回るということが確認されているので、地層処分は安全であると私たちは言っているわけです。

ちょっと、ここ（スライド49）からはまた別の話になるんですけども、将来、日本がどうするのかよくわかりませんが、今この（スライド49下の）高速増殖炉燃料サイクルという計画もあって、これが将来の理想形という形になります。軽水炉燃料サイクルというのは普通の原発の話になるんですけども、この下に「高速増殖炉（FBR）燃料サイクル」というのがあって、この高速増殖炉というのは、茨城県にある「常陽」とか、福井県にある「もんじゅ」のような、ああいうプルトニウムを利用して燃料を増殖させていくような、そういうものを考えているんですけど、これはなんで出したかというちょっと理由がありまして、この高速増殖炉というのは、プルトニウムを使うという話だけではなく、放射性廃棄物に入っている、マイナー・アクチノイドと呼ばれる、アメリカウムとか、キュリウムとか、ネプツニウムというのがあるんですけども、そういう長半減期で非常に厄介な放射性物質を消す効果がある、そういうものにもなるんです。なので、この高速増殖炉を使うと、高レベル放射性廃棄物を減らすことができるのではないかと。そういうことを考えているということで、これを出しています。

ただし、高レベル放射性廃棄物のネプツニウムとかそういうものが減っていけば、ごみの危険性というか、摂取したときのごみの危険性は減るんですけども、あとごみが減容化できるという利点もあるんですけど、ごみの有害度や体積が減ったとしても、超長期間放射能が残る危険なごみがゼロになるわけではありません。ごみはゼロにならないので、結局地層処分自体は必要ということになります。ここがまたキーポイントになります。

今、放射性廃棄物を減らすという話をしていて、ちょっと具体的な話ですが、「群分離・核変換技術」というので将来は減らしていこうということを考えています。

これはどういうものかという、半減期や利用目的に応じて、いろんなものを分離して使って、使えるものは使うし、放射性物質の寿命を減らすことができるものについては寿命を減らしてやるというか、半減期が短いものに変えてやる。変えられるものと変えられないものがあるので、それらを分離して変えられるものは変えるし、使えるものは使うし、だめなものはまとめて捨てるみたいな、そういうことになります。

次のスライド（スライド51）でも出てくるので、ちょっと説明しますと、「潜在的有害度」という、何か聞き慣れない言葉があるんですけど、これは、ごみの中に含まれる全ての放射性物質について、放射性物質ごとに、その放射能を、人が食べ物とか飲み物として体内にとり込んだときの被曝量に換算して、その被曝量を全部足した和として計算

される計算値のことで、そのごみが含まれている潜在的な毒性を意味しています。だから毒性とっていただいでよいと思います。

群分離・核変換は放射性廃棄物に含まれる、長い半減期の放射性物質を短いものに変えて、ごみの有害性を減らしていくという技術なんですけれども、これは利点としては、ごみの危険性が減り、発生量も減り、処分場の面積を小さくできるという利点があるんですが、欠点もあります。これはまだ研究段階です。実用レベルには全然達していません。あと、群分離・核変換施設から低レベル放射性廃棄物は大量に発生してしまう。こういう欠点があります。

あと、今の段階では、ガラス固化体を対象としたこの技術は、研究開発されていません。放射性のストロンチウムとセシウムというのは、初期に問題になる発熱性の、半減期がセシウムだと約30年、ストロンチウムは約29年だったと思いますが、このぐらい(炉取出後の経過年数が千年ぐらいまで)の初期にすごく問題になってくる発熱性のストロンチウムやセシウムについては対象外になっています。こういうところも問題です。なので、利点もあるんですけれども、まだ欠点もいっぱいあって、完全に期待するというわけにもいかないのかなという状態です。

最後にまとめですが、原子力政策によって核のごみの課題は変化しますけれども、どういう政策をとるにしても、既に存在する放射性廃棄物の処理・処分の問題は、必ず解決しなければならないということになります。

原発で発電した電気を利用した我々には、放射性廃棄物を生み出した世代として、大きな責任があるということで、国内で発生した放射性廃棄物は国内で処分しなければならないので、我々が何も決めずに単に問題を先送りにすればするほど、日本の将来の世代には多くの負担がかかっていくことになります。なので、考えていかなければなりません。

最も難しい課題は、やはり高レベル放射性廃棄物の問題で、これを安全に捨てる方法としては、300mよりも深い地下に人工的なバリアを設けて、ごみを封じ込める地層処分が、世界中で唯一無二の最終処分であるという認識をされています。この地層処分は絶対に安全とは言い切れませんが、科学的で技術的な根拠に基づいて、リスクを最小限に抑えることができると考えられています。これがだから、最も現実的で確実に最終処分が実施できる方法であるということは世界的にも認められています。

地層処分は、処分場の候補地選びから処分場の閉鎖まで、順調にいても約100年ぐ

らいかかってしまう。こういう問題があるんです。だから、世代を超えた国民的議論と社会的合意が必要となってきます。核のごみ問題は、専門家と政治家の力だけでは解決できないということは、もうご存じだと思うんですけども、だからこそ、一般市民がちゃんと理解をして、みんなで協力して、いろいろ考えて、日本の将来のごみ問題を解決していかなければいけないということになります。

「絶対に安全」とか「ゼロリスク」というのは理想であって、現実にはあり得ません。だから我々は、どうすればリスクを最小限にできるのかということ、やっぱり客観的に考えていかなければならないし、よりよい方法を合理的に選択して、みんなで社会的な合意に基づいて、ごみの処分計画をみんなで実行していく。そういうことを考えていくべきであろうと私は考えます。

ここ（スライド54）に、「勉強・発言するには」というがあるんですが、今経済産業省のほうで、こういうパブリックコメントをいつでも出せるように募集しているので、もし意見とかございましたら、こういうところに書いて出してみるといのはすごくいいことじゃないかと思っています。

あと、勉強するということについては、こういう経済産業省主催のイベントとか、こういう過去の動画が見られるものとか、インターネット上で見られるものとかあって、あとは地域で行なわれるワークショップ。これは経済産業省とか、実施主体のNUMOさんとかが主催するようなワークショップがいろんなところで行なわれていたりするので、そういうところは無料で参加できますので、そういうところでちょっと勉強してみるといこともできます。

あとは、ときどき地層処分関連の映画、「100,000年後の安全」とかもそうですけれども、あとは、これは日本人の方がつくった「TIME to SOLVE」という映画ですが、このイベント自体は古いんですが、こういう高レベル放射性廃棄物を取り扱った映画を上映している人たちがときどきイベントを行なっていたりするので、そういうところのイベントに参加して勉強してみるといのも手かなと思って書いています。あとは、ふだんの会話で話題にしてくださいということです。

ここ（スライド55）に挙げたのは、「こういうところ（ウェブサイト）に行くといこう情報が得られます」ということで、いろんなのを書いていますけれども、一般的な情報になりますと、放射性廃棄物のホームページという経済産業省のこういうのが一番お薦めなんですけれども、あとはいろいろあります。実施主体さんとか、こういう資金

管理団体さんとか、あと日本原燃さんは、低レベル放射性廃棄物の処分とか再処理とかそういう会社ですが。

あと、もちろん地層処分に対する批判的な意見もあります。そういうことも、あまりやっている団体がないので、これだけしか紹介していませんが、そういうところでは批判的な情報も出しています。

あと、専門家向けであれば、こういう原子力機構とか、こういうところ（原子力規制委員会や原子力安全基盤機構など）、いろいろ一覧表として載せましたので、あと、わからない部分は、こういう「ATOMICA」。こういうところを使うと結構よくわかるかなと思うのでここはお薦めなんですけれども、いろいろあります。

あと、ここに「地層処分の安全性について発言する、疑問を解決する」という項目があるんですが、ここ（「地層処分の技術的信頼性、安全性に対する疑問」というウェブサイト）にQ & Aというコーナーがあって、多分ここに書き込むとNUMOの方が答えてくれると思うので、一応書いてはみたんですけれども、こういうサイトとかもあります。

なので、もし興味を持たれましたら、こういうところで自分が知りたい情報をお調べいただいて勉強されるとよろしいかと思うので、一応このように一覧表にしてみました。

今日はもうこれで終わりにしますので、ご清聴ありがとうございました。

○司会 楠戸先生、どうもありがとうございました。

ここで、休憩をとりまして、16時ちょうどから質疑応答に入りたいと思います。冒頭申しあげましたとおり、講演に対する質問は、質問カードに記入していただきまして、50分までに会場の後ろの出口付近に用意してあります回収箱にお入れいただきますようお願いします。

また、講演時間がちょっと延びましたので、質疑時間の最終時間のほうも、少し延ばさせていただきます。ご承知おきいただきたいと思います。よろしく申し上げます。

（休 憩）

○司会 それでは質疑応答に入ります。

ここからの進行は、NPO法人HSEリスク・シーキューブの土屋智子代表理事にお願いしたいと思います。よろしくお願いたします。

○土屋 皆さんこんにちは。土屋と申します。私は、お手元のプロフィールにあるように、

2年前まで電力中央研究所というところにおりまして、同じ電気事業におりました者として、福島事故を起こしてしまったことを、本当に心から悔いております。

それから、今日楠戸さんのお話を聞いているときに、原子力発電について、コストが安いとか、CO<sub>2</sub>を出さないとか、いろいろいいことを言ってきましたけれども、それに伴って、非常にさまざまな廃棄物を発生させてしまっていること。それをなかなか皆さんには正直にお伝えできていなかったのではないかなというふうに、非常に悔いております。

今日は、ぜひ、皆さんから率直なご意見もたくさんいただいております、高レベル放射性廃棄物以外にも、たくさんの廃棄物を発生させる原子力発電について考えていただく機会にさせていただければと思います。すみません、座らせていただきます。

たくさんご質問いただいております、できる限り多くのご質問にお答えしたいと思います。

今日は前半、基礎ということで、いろいろなご紹介があったんですけども、そのあたりももう少し確認させていただきながら、後半の安全性の確認。一番気になるところでございますけれども、そちらの質問に移っていききたいと思います。

基本的なところからちょっとお伺いしたいんですが、私も、大体10万年後の安全性を、これは安全性のことですけれども、確認してありますというのが前半にあって、後半でいろいろ「こういうことをやっています」ということがありましたけれども、シミュレーションだけですか。

○楠戸 いえ、シミュレーションだけではなく、全て実験データに基づいて、実験的な事実に基づいて、その上で、それらのデータをもとにシミュレーションをやっているということになります。

先ほどいろいろ、「安全性の根拠を示すための研究」ということで、こういうもの（スライド45）を出していますけれども、これは日本原子力研究開発機構のものになりますが、これ以外にもいろんな、大学とか、ほかの研究機関でも、いろいろな研究は行なわれております。世に出回っているいろいろな論文とか、世界中の研究とか、全てのデータを加味しまして、いろいろやっているということになります。日本で地下を本当に掘って、こういうデータを取ってやっている。こういうのも全部反映されています。

もちろんですが、全部こういうものも実験データを取って、東海村とかでも、いろんな実験施設があるんですけども、ちょっと東海村に行って本当は見たいということもあって、もし現場に行かれることがございましたら、この瑞浪とか幌延は一

般公開されているので、これは事前に申し込みをすれば中を見られると思います。ただ、この東海研究開発センターにつきましては、核物質が置いてあるので、ちょっと一般の見学を行っていないのですが、多分団体で、しかるべきところといいますか、何かうまくやると多分見せていただけたらと思います。というか、ちょっと核物質を使っている関係があって、昔はここは一般公開をしていたんですけども、ちょっと核セキュリティの問題から当日ぱっと行って「見せてください」というわけにいかない施設になっておりますので、ここはちょっとハードルがもしかしたら高いかもしれないんですけども、こちらの瑞浪とか幌延は一般で見られる施設になっていて、「どういうことを地層処分って、ちゃんと実験して考えているのかな」ということを、こういうところへ行けば説明してもらえらると思いますので、ぜひ1回見ていただきたいなと思います。

○土屋 楠戸さんも、実際オーバーパックのさびとか、どのくらい1年で進むのかというのも研究しておられたんですね。

○楠戸 そうですね。結局ここには（雰囲気制御）グローブボックスというのが書いてありますけれども、これの放射性物質を扱わないものがこっち（地層処分基盤研究施設）にあって、例えばさびですと、酸素のない状況をつくりたい場合には、こういうグローブボックスの中で実験するということになりまして、模擬的に、この中でどうやってさびるかとか、そういうことを実験したり、いろんな環境を変えてやらなければいけなくて、例えば、水の種類を変えてみるとか。地下水はどんなものがあるかわからないので、本当は埋めるところの実験データを取るのが一番正しいんですが、処分場がどこになるかわからないので、できるだけいろんなデータを集めていって、実験して、それでどういう状況でさびるのかということ基礎データとして取ってやって、それで「こういう状況であればどのくらいさびる」とか、実験的にちゃんと出すんですよ。

ただ、1万年後とかというと、さすがに室内実験はできないという話になりまして、そうするとどうなるのかといいますと、「ナチュラルアナログ」というのがあつるんですけども、こういう考古学出土品（スライド70左）というのがございまして、こういう、もともと土に埋まっていたものを研究することになります。こういうものを掘り出すと、その埋まっていた環境がわかります。「どういう環境で埋めておくと、こういうことになる」というデータが取れるということになって、こういうものを集めていきます。日本だけではなくて、世界中からいろんなデータを集めます。それを全部地層処分の計算とかに反映していっています。なので、結構これは大変なんですけれども、い

ろんなことを組み合わせ、ちゃんと科学的に根拠のあるものに、安全評価としてちゃんと根拠のあるものにしていく。そういう研究開発をしています。

○土屋 1万年後とか10万年後と言われると、どうやって確認しているんだろうかと、本当に率直に疑問を持つわけですけども、こういう地道な研究を重ねながらやっていらっしゃるということですね。

それから、私もお質問いただいて、確かに私も疑問だったんです。皆さんのお手元のスライドの19に、高レベル放射性廃棄物製造直後は、近くにいると20秒間で致死量に達する放射線量を出しているというようなスライドがあって、本当に大変なものができるんだなというふうに思いました。これを1個は1.5mの壁で防げますよというご紹介でしたけれども、ガラス固化体は1個ではなくて、たくさん発生するわけですけども、そうすると、素人考えだと、壁が何百mも必要なんじゃないかなとちょっと思ったりしますが、このあたりは、どういうふうな仕組みで安全を確保するようになっているんでしょうか。

○楠戸 これは、今1個のを出しているんですけども、これが10個とか100個になったら、どんどん無限にコンクリートが厚くなるんじゃないかと思われるかもしれませんが、そうではなくて、今、日本原燃さんのほうで、実際にガラス固化体を貯蔵しております。その施設がどうなっているのかというのをお見せしたいと思うんですが、今これ（スライド76）が、そのガラス固化体を貯蔵している施設の写真です。ここに人が立っていると思うんですけども、この下にガラス固化体が埋まっている——埋まっているという言い方はおかしいです。貯蔵されているんですけども、これは図にしますとこういう形になっておまして、ガラス固化体が2mのコンクリートで遮蔽されておまして、その下に、先ほどのガラス固化体を9個縦に並べて、横にこういう感じで置いている、実際に貯蔵はこうやってやっています。ここは空冷で、空気の流れて発熱の熱を逃がしてやる仕組みになっていて、これを9段重ねましても、2mのコンクリートで、ここで人がちゃんと安全に作業ができる。そういうようなことになっていて、大体2mぐらいあれば大丈夫ということになります。

○土屋 まあ、放射線は距離を置けば減衰していくので、9個並んでいても、遠くのものはあまり行かないということなんでしょうか。

○楠戸 はい。

○土屋 わかりました。

それから、この非常に放射線の高い高レベル放射性廃棄物ですけれども、先ほどから人工バリア、天然バリアで覆っていくというようなご説明がありました。そうすると、1本がものすごい体積になるんじゃないかなと。最初は小さくても、それにものすごい体積のものをするのかなというふうに思うんですけれども、大体どのぐらいの大きさになってしまうんでしょうか。

○楠戸 ちょっと今、本当は処分場の、ちゃんと埋設してある絵があると一番わかりやすいと思うんですが。

○土屋 随分こう、ボリュームが出てしまいますが。

○楠戸 そうですね。これは1個に対してこうなんですけれども、ガラス固化体というのは発熱します。あんまり発熱量が大きいと、このベントナイトで覆っているんですけれども、これが変質してしまいます。だから100度以下に抑えないといけなくて、そうするとガラス固化体をあんまり詰め詰めにしますと、この発熱量が上がってしまったりして、緩衝材に影響が出てしまうので、適当な間隔をあけなければいけないということになります。

だから、それで今、まだこれを縦置きにするとか横置きにするとか、そういう問題もあるんですけれども、そこまで全部決まっているわけではありません。今まだ研究段階にあり、だから計算で発熱量を出して、「大体このぐらいの間隔をあけなきゃいけませんね」とか、そういうことはわかっていますけれども、まだちゃんと、ぼっち「この間隔で置く」とか、全部ぼっち決まっているわけではないです。

でも一応、本当は図面があるといいんですが、何メートルかあけて、ぼんぼん置いていくという感覚で考えていただければよいかと思いますけれども、ちゃんとこれは発熱量を考えて、ちゃんと変質しない間隔であけて、ぼんぼん置いていくという感覚になります。

おわかりいただけますか。もしあれでしたら、動燃が昔出していた報告書とかに書いているので、出したほうがいいですか。

○土屋 今つくった当初の高レベル放射性廃棄物、ガラス固化体というのが非常に高い温度を出していて、30年から50年、先ほどの写真のようなところで冷やして、その後ここに持っていくんだけど、まだどのぐらいの厚さのものをどういうふうに置いていくかは、細かいところまでは決まっていない。これから研究も積み重ねていかれるということですね。

○楠戸 そうですね。あと、それに関連してなんですけれども、使用済み燃料とかになりますと、もっと発熱量が高くなりますので、あける間隔ももっと広げないといけないということになってくると思いますので、それでこの処分場の大きさも大きくしなければならぬという話になります。

○土屋 はい、わかりました。

今、熱を持っていて、それが少しずつ下がっていくわけですがけれども、もう1つ、先ほどの資料の中に、放射能のレベルも何万年かけて徐々に減っていくという図がありましたけれども、「あれをもう少し詳しくご説明いただけないでしょうか」というようなご質問が来ているんですけれども。

○楠戸 これは、放射性物質なので、時間をかけると放射能がどんどん減っていくという話になって、なぜ—すみません、高レベルの話だけでいいですか。低レベルのほうはいいですか。基本的に。

高レベルの話については、いろいろなものの混合物、混ぜものといえますか、いろいろなものが入っているわけで、(スライド20の)初めのほうで、この1,000年ぐらいのところ、今ここにセシウム137とかストロンチウム90、半減期約30年とか29年というものがあって、これが結構たくさんガラス固化体の中に入っています。これがどんどん、初めの1,000年で減って行って、ほとんどもうここ1,000年ぐらいでなくなるというか、大部分ここ1,000年ぐらいでこのセシウム137とかストロンチウム90が減っていくので、見ればわかると思うんですけれども、下がってきます。ただ、ゼロにはなりません。

それで、1,000年ぐらい、このストロンチウムとかセシウムがなくなっていくまでは、オーバーパックでちゃんと漏れないようにしましょうというのは、このセシウムとかストロンチウムが、水に溶けやすいものであるのと、あと発熱が大きいものになりますので、その間はオーバーパックに頑張ってもらおうという考え方をしています。これがなくなって、あとはそうすると、ネプツニウムとか、さっき核変換とかいう話がありましたよね。それで「半減期がものすごく長いものはなかなか減っていかないの」という話で、でもこれを見ればわかるように、これは実は対数軸なんです。すみません。ちょっと違うスライドを見せますね。

これ(スライド64)は(スライド20と)同じものと考えていただいているんですけれども、よりわかりにくくなってしまったかもしれないんですけれども、すみません。こ

れは対数軸といって、普通のグラフと違ってすごく見にくいんですけども。

○土屋 これが10で、これが100で、ここが1,000になるわけですね。

○楠戸 そうですね。ここで燃料を取り出しまして、この再処理まで持っていく間、実は原発の燃料プールで数年間冷ましてから再処理工場に持っていくんですけども、この間に結構どんと下がります。ここを見ればわかりますが、2桁ぐらい下がっています。こう見ていくとわかるんですけども。

○土屋 100分の1になるということですね。

○楠戸 はい。それで、また再処理した後に30年から50年置くとまた下がって、1,000年ぐらい経つとまたどんと下がってという形で、どんどん下がっていくことは下がっていきます。だから、永久にこう（外挿）すればゼロに近づきますが、なかなかゼロには行かないんですね。

○土屋 非常に長い半減期を持つものもあるけれども、それは量が少なくて、半減期の短いものがどんどん下がっていけば放射線量も下がっていくということなんですね。

○楠戸 そうです、はい。

○土屋 はい、わかりましたか。まあまあ何となくわかったことにしましょう。すみません。

スライドの46に、こういうものを埋めた後で、「人間の世界に徐々に徐々に出ていったときにどうなるかという計算をしています」という評価の結果がありました。それは食品の摂取というようなところまで含めて評価しているということですか。

○楠戸 だから、食べ物としてとったり、あと飲み物としてとったりとか、今我々が暮らしている生活スタイルで、もし未来の人も暮らしていたとしたときに、どのぐらい口にするとか、そういうことを考えているので、ちょっと生活様式が変わったらどうかまでは考慮していないんですけども。

未来がどういう暮らしをしているかわからないからできないと言っているだけであって、私たちと同じ暮らしをしていると想像したときに——言っていること、わかりますか。

○土屋 食べ物として。

○楠戸 考えてないわけじゃないんですよ。だから、未来の世界がどうなっているかわからないけれども、もし仮に、「1万年後の人も私たちと同じ生活をしています」と。「同じものを食べて、同じような飲み物を飲んで」と。そういうことを考えていったら、こ

のぐらい摂取しますということなんです。だから、未来の人のことを考えてないんじゃないかと、考えているんですが、そこまでの想像力は人間にないと思うので、私たちと同じ生活をしていると考えて、計算とか全部しているということです。

○土屋 1,000年前だったら平安時代の方たちがどんな生活をしていたかというぐらいまではわかりますが、1万年後とか10万年後ということになると、なかなかそこまで細かくはできないので、「今の生活と同じことであると想定すると」というシミュレーションをやっているということですね。

それから、これはちょっと高レベルの話ではないんですが、結局高レベル放射性廃棄物の元は使用済み燃料ですよ。

○楠戸 はい。

○土屋 今、使用済み燃料、全国の原発のサイトでどんなふうになっているんでしょうか。それから、今後はどんなふうな状況になっていくんでしょうか。ということをお教えくださいというご質問が来ています。

○楠戸 今、使用済み燃料は、基本的には原発の貯蔵プールに保管されておりまして、だから2、3年というか、数年後に再処理工場に持っていくことになっているんですが、ご存じのようというか、ご存じない方もいらっしゃるかもしれませんが、今、青森県の六ヶ所村の再処理工場が動いておりませんので、再処理がまだできない状態にあるので、貯蔵されているという話です。

もしこのまま原発を使い続けて、使用済み燃料が増えていきますと、貯蔵量が原発のプール内で貯蔵することが、もう容量的にできなくなることがあると思うんですが、その場合には、一応中間貯蔵ということをお考えしておりまして、例えば青森県の陸奥のほうとかで、あれは東電さんとかのものになると思いますが、中間貯蔵のための、再処理に行くまでの使用済み燃料を保管するというか、貯蔵するための施設をまた新たにつくってやって、それで貯蔵して再処理のほうに持っていくということをお考えしております。

○土屋 私、東海村で活動しておりますので、東海村の原発の中には、そういう使用済み燃料を置いておく施設があります。結構満杯になっていて、村の人たちは心配しているんですが、原発は「むつ市に大きな中間貯蔵施設ができるから大丈夫」とか言っているんですが、（原発を）動かさなければそのまま増えないわけですし、行かれるとわかるんですが、容器の外からも、もう7年ぐらいプールで冷やした後に置いているんですが、触るとやっぱり暖かいんですよ。崩壊熱というのがいかにずっと続くか

というのを実感するので、やっぱり使用済み燃料の保管も非常に気をつけていただかなければいけないことであるなというふうに思っています。

それから、再処理工場も非常にトラブルっていて、決して日本政府が考えている燃料サイクルがうまくいっているわけではないんですよ。

○楠戸 そうですね。

○土屋 それから、最終的に人の手を離すというのが地層処分だということでしたけれども、最終的に人の手を離すまでは人がやるわけですよ。

○楠戸 そうですね。

○土屋 そうすると、地層処分の高レベルの固化体を、ちゃんとその処理場に処分する、そういうときに、機械が壊れるとか、人間がミスをするとか、そういうようなことは検討されているのでしょうか。

○楠戸 検討はされております。今一生懸命技術を開発している途中です。遠隔操作で全部やらなければいけないので、その遠隔操作技術とかを一生懸命開発しています。

○土屋 これがなかなか、私も遠隔操作をしているビデオを見せてもらったんですけども、本当にうまくいくんだろうか。地下300m下まで、全部遠隔で高レベルの固化体を運んでいくんですね。全部手が届かないんです。途中で機械が壊れると、誰も近づけないんですね。それをどうやって回収するのかとか、そういうのもこれからの技術開発ということですよ。

○楠戸 そうですね。だから、それで、ちゃんとうまくいくように一生懸命技術開発をするということです。

○土屋 さらに、技術だけに限らず、こういう作業する原子力の技術者、あるいは作業者の養成というのが非常に大事になってくるんじゃないかなというご心配のご質問があって、しかも非常に長期の作業になってくるんですが、これについては楠戸さんはどういうふうにお考えでしょう。

○楠戸 そうですね。すごく大変ですよ。人材のそういう育成とかはやっていかなければならないと思うので、一生懸命業界とか国とか、やっていると思いますけれども、本当に何とかしなければいけない問題で、だからこそ皆さんの関心を上げて、ということにもなってくると思うんですけども、関心が高くないとやっぱり技術者も育てていけないので。そうですね。だから、そこは課題だと皆さん思っていらっしゃると思います。

○土屋 はい、わかりました。

それから、ちょっとお話の途中にですね、今もう、即原発をなくしたとしても、もう既に再処理してしまった。これは日本の中でも再処理したものもあるし、海外に委託して再処理して戻ってきてしまったものもありますけれども、プルトニウムがたくさんあるので、これをどうにかしなくてはいけないんだという話があって、プルサーマルとか、「もんじゅ」のようなところを使って消費しちゃおうというような考えもあるようなんですが、これは楠戸さんご自身としては、どういうふうに思いますか。

○楠戸 ご自身ですか。

○土屋 私見で結構だと思います。

○楠戸 まあ、「もんじゅ」みたいな、ああいう高速増殖炉の、本当に計画がうまくいけばよいと思うんですけども、難しいですね。

○土屋 私も実はちょっと「もんじゅ」にかかわっていて、たくさんのミスをしていて、しかもナトリウムを使うということで、なかなか技術開発もうまくいっていないし、技術の習熟度も上がっていない中で、できるのかなというふうに若干心配しているんですが。

○楠戸 だから、開発がうまくいけば、とてもよいものかなとは思いますが、うまくいかなかった場合どうなんですかと言われると、非常に困るものがあります。

私はその機関にいないので、何とも言えないんですよ。

○土屋 あと、この高レベルの処分場の立地の問題がまだ難航しているということではありましたが、火山とか地震のことは考えるということでしたけれども、本当に日本で地層処分ができる場所があるのでしょうか。これは誰しも聞きたい質問だと思うんですが、楠戸さんのご意見はいかがでしょう。

○楠戸 活断層とか火山を避けることはできると地質学の方々は言われていて、大体そういう場所が、日本の6、7割ぐらいの場所が、活断層とか火山の影響のない場所と言われております。

それで、地質学者の中でも保守的な方々がいらっしゃいますよね。そういう方々は、何か東北とか北海道の一部の地域で、すごく地層の安定したところがあって、そういうところに埋めるべきだというご意見もあるようです。ですが、NUMOの方とか国の方々の意見としては、日本全国どこでも、6、7割ぐらいのところ。そういうところがあると考えていて、そういうところでも問題はないと考えているということです。

○土屋 今日は基本的なケースのシミュレーションだけでしたけれども、多分断層が直撃

するとか、マグマが直撃するとか、そういうシナリオも、たしかやっておられたのではないかなというふうに思います。

○楠戸 あります。そういう、だから活断層の直撃シナリオとかもありますが、ちょっと今これ（スライド69）、火山のやつを出しているんですけども、今これは、火山を避けられるという根拠が、日本の火山はかたまるところにありまして、100万年から50万年前に活動した火山と今活動している火山を比べてみた場合に、ほとんど一緒になっていて、だから、（スライド69右）赤い印がついてないところ、白いところ、いっぱいありますよね。それで、火山のないところもいっぱいあるから避けられる。こっち（スライド69左）を見ても、大体重なっているから避けられると言ってます。

地震の場合も、ちょっとマップをお見せできるとよかったですね、ちょっとNUMOさんのほうで資料を借りようと思いましたが、何か新版をつくるのかと行って、ちょっと貸してもらえなくて、その図が出せなかったんですけども、すみません。

活断層の直撃パターンについてはですね……

○土屋 静岡県は、富士山も心配ですし、南海トラフも150年ぐらいの間隔で大きな動きをしていますから、相当条件厳しいので、もう最初の文献調査に行けないんじゃないかなという条件だったかなと、私は素人ながら思っておりましたけれども、そういうところもきちんと調べてやるはずだけれども、まだそこまで行っていないという状況ですかね。多分これはシミュレーションですね。

○楠戸 これ（参考資料のスライド2）はシミュレーションで、先ほどちょっと資料を出していたんですけども、活断層が直撃したらどうするんだという話があって、そういうことも一応第2次取りまとめとかでやっております、火山のほうもやっていますけれども、今ここにあるのは、断層直撃した場合の評価で、「もし仮に1,000年後に断層が処分場を直撃してガラス固化体を破壊してしまったらどうなるんだ」という話があって、そのときの評価結果がこれで、そうすると、ちょっとやっぱり。

○土屋 大分高いですね。上のほうに行っている。

○楠戸 はい。1年当たり160 $\mu$ Svぐらいの放射性物質が出てしまうという評価結果になっていて、そうすると、諸外国で提案されている安全基準のところに来てしまうんですけども、でも、直撃してもこのぐらいという評価結果とも読めるような評価になっているんです。

○土屋 わかりました。最後にもう1つ、ご意見に対して。

これはちょっとご質問ではないんですけれども、先ほどホットスポットのところで少し。

○楠戸 はい、すみません。

○土屋 「運が悪く」というような表現があったようなんですけれども。

○楠戸 ちょっと不適切な表現だったのかもしれないので、そちらの、何か日本語的なちょっと表現の、何か…その辺はおわびして訂正させていただきますので、よろしいでしょうか。

(「違います。いいですか」の声あり)

○土屋 質問の意図が違うということですね。じゃ、どうぞ。

○質問者 A すみません。今日の県民の学習会ね、杉浦課長さん、秋葉理事さんがおっしゃったように、やっぱり福島と浜岡と静岡県なんです。それで土屋さんが言ったように、福島の事故というのがありました。それで、反省しなけりゃならない推進派の科学者がありました。そして楠戸さんのあの発言。5ページのところに、原子力発電施設の「万が一事故が起こったとき」。「万が一」じゃないですよ。そこのところを、原子力村の人たちがやってきたことを何ら反省してなくてさ、土屋さんが投げたのに、楠戸さん。僕らの杉浦課長や秋葉理事が言ったことを、それで土屋さんが言ったことを、楠戸さんは、全く原子力村の人として、何ら福島のことを語ってない。僕ら、そこのところが、反省もなしにさ、これ、3・11前の、僕らがよく中電の教わってるのと同じだもん。もうちょっと謙虚に、科学者として反省してさ、土屋さんが言ったように、やっぱり反省しなきゃならないと思うんだよ。この「万が一」というのをさ、今度静岡県じゃなくて、福井やそんなところでもまた言うんだと思うんだよ。「万が一事故が起こったら」って。「運が悪かったんですよ、あそこは」って。それじゃ困るだよ。だから、今撤回してくださいよ。秋葉理事さんや土屋さんが言ったことを、楠戸さんは何にもわかってないじゃない。だから、この次からはこれを撤回すると。

「万が一事故が起こったら、原子力発電は」じゃないら？福島のとくに、万が一なの？あれ。そうじゃないら。事故が起こったときだら。事故が起こったじゃん。なぜそれを「万が一」なんて、これ3・11前の推進派のを言うの。おかしいじゃん。秋葉さん、ちょっと言ってやってや。

○土屋 楠戸さんは、原子力の推進でも何でもなく、廃棄物について率直におっしゃっているんだと私は理解しています。私はもう、本当に福島は申しわけなくて、ぜひ静岡県

で、防災計画はしっかりやっていただきたいなというふうに思っております。

放射性廃棄物の問題も、どこにつくるかはあれですけども、みんなで、電力会社が一番責任をとらなければいけないと思っておりますけれども、電力会社だけでは、この処分を進めていくことができない。皆さんにお助けいただきたい。その1つとして、「こんな問題も抱えているんだよ」ということを楠戸さんはお話しいただいたのかなというふうに思うんですが。

○質問者 A　じゃ、この「万が一」というのは間違いでしょうか。5ページの、「万が一原子力発電所が事故が起こります」といって、福島は万が一なの？間違いじゃん、これ。意見のすれ違いのもんじゃない。「これ、間違いでした」って。

○楠戸　私は福島の事故に対して、あれは起きてはいけない事故だと思っておりますし、反省もしているわけですが……

○質問者 A　だとしたら「万が一」じゃないら？これ。表現がおかしいら？

○楠戸　そういうことであれば、その部分は外していただいてということで。

○土屋　もう1人ご意見を伺いたいと思います。どうぞ、お話しください。

○質問者 B　浜松でも私は申し上げたんですけども、だからもうここへ来なくてもいいと思ったら、13日に朝日テレビで、朝の時間に、「避難ができるかどうか」という番組をやったんですよ。30キロ圏内の人たちは60時間経たないと避難ができない。60時間放射能にさらされる。これは日本で一番長い時間なんです。そういうような状態の中で、中部電力が再稼働を出している。それじゃ、この講演の中で、そういうことに対してどういうように考えたらいいかということ、せっかくの機会だから、ご高見を示していただきたい。避難ができない状態が60時間です。60時間続くということが。

それで、もう1つつけ加えるとね、新潟県知事は泉田さんですよ。「そりゃ甘い」って。「そんな時間じゃない」と。「緊急自動車が3時間経っても来ないような状態が起きる。道路が段差ができるなんていうことを入れてないのが60時間だ」と言ってるんですね。

これはテレビが放送したから、私はビデオを録ってあるんで、見たい方はお見せしたいと思っておりますけれども、そういう状態をどう考えたらいいかということ、きょう招かれた先生にお聞きをしたいんです。以上です。

○土屋　原子力発電についてのご意見は、たくさん来ていて、意見を聞きたいというご意見があるのもわかります。でも……

○事務局 今の内容は、今日の楠戸さんの関係とは違いますので、それは県のほうで、今避難計画をつくっております。できるだけ被曝しないようにということで、いろいろ今検討している段階でございますので、それがある程度県のほうで避難計画が固まれば公表してまいりますので、今日の講義内容とは違いますので、それはちょっと先生のほうからお答えするということはできないと思います。

○土屋 すみません。楠戸さんは、今日は放射性廃棄物のことについてお話されて、私は防災をやって、本当に反省しているので、私のほうからお答えするのもいいでしょうか。

○質問者 A でも、私見は今さっき言ったじゃん。核燃サイクルのときに私見を言ったもので、今度だって私見を言ってくださいよ。私の意見を、楠戸さん。何で核燃サイクルのときだけ私見を言って、今現実に僕は牧之原市なんだけれども、隣町なんだけれども、一番心配しているのを私見を言わないの？。科学者としてそれはおかしいんじゃないんですか。

○土屋 防災についてはお詳しくないですよ。

すみません。私は茨城県の防災計画づくりにもかかわっていて、今30キロは60時間ということでしたね。茨城県のシミュレーションだと、すぐに、即時避難の5キロ圏の人たちが30キロのところまで避難するだけでも19時間かかるというシミュレーションが出ておまして、本当に頭を悩ませています。

東海第二も、そろそろ再稼働に向けた申請の準備を始めていて、皆さんと同じ状況なんです。静岡県でも検討中だと思いますけれども、東海村では、「もっと村民のオープンな議論の場を設けよう」というようなことで動き始めたというふうに聞いておまして、やはり皆さん自身、お一人お一人がいろいろなご意見を言える場が必要なのではないかなと私は思っております。

すみません。時間が来てしまいましたが、さっきから手を挙げていただいておりますので、赤いセーターの方を最後にしたいと思います。すみません。

○質問者 C 簡単に言います。まとめのほうですけれども、確かにこういう核のごみの問題を、こういう形で処理していく。もう既にあるものですから、やらざるを得ない。だけど、一方で、原子力政策を進めたきた、その反省がなけりゃ、こういう問題はまとまりませんよ、国民の間で。それで、再稼働の問題は、必ず核のごみが増えてくる。それについてね、講師の方は、再稼働についてどう考えるかということを知りたいです。

○楠戸 難しい問題だと思います。原子力を続けるということは放射性廃棄物を増やすということなのですが、原発をやって、原発には確かに欠点はあるんですけども、ほかの発電方法に欠点がないと言われると、それはまた違う話で、例えばだから今、顕在化していない問題とかも、これから多分出てくるんだと思うんですけども、例えば「顕在化していないからわからない」と言われればそれまでなんですけれども、これから新しいエネルギーを開発したとしましても、多分何か今わからない問題というか、今問題になっていないようなことが出てくるかもしれませんし、火力を使い続けて日本のエネルギーを確保するようなことがあれば、地球温暖化という問題も深刻化してきますので、「原発をやめてしまえばよい」って、日本国民全員がそれで構わないというのであればやめればよいと思うんですが。

これは国民全員で話し合っただけで決める問題だと思います。

私はだから、民意を反映すべきだと思います。だから、日本の国民の意見が一番尊重されるべきと思うので、だから日本国民の総意で決めるべきと私は思います。

○土屋 楠戸さんはですね、原子力を研究する側におられましたけれども、私のように推進する業界におられたわけではないのです。今日講演していただいたように、廃棄物という問題に対して真剣に取り組んでこられた研究者の方なんです。

それについて、お気持ちとして、原子力に対していろいろなお考えがあると思うんですが、私もそうなんですけれども、決めるのは、まず一番大事なのは、立地地域の方々がどうお考えになるかということだと思っています。

だから私は、私として原子力発電についての考えはありますが、一番大事だと思っているのは、例えば東海村の人がどう考えるか。皆さんのところであれば、御前崎の方々がどうお考えになるのか。それが一番重要なのではないかなというふうに思います。

すみません。進行があまりよくなくて、質問もなかなか、本当はたくさん宿題が残っているんですが、これはホームページで全部お答えいただけるということを知っていますので、今日はこれで終わらせていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

○楠戸 ありがとうございました。

○司会 どうも楠戸先生、コーディネーターの土屋様、どうもありがとうございました。

以上をもちまして、静岡県原子力県民講座を終了いたします。長時間にわたりましてご清聴いただきまして、まことにありがとうございました。

お忘れ物のないよう、お気をつけてお帰りください。また、アンケートは、会場後ろの出口付近に箱を用意しておりますので、そちらに入れていただきたいと思います。こちらで用意しました筆記用具につきましては、次回以降も使用しますので、お持ち帰りにならないよう、机の上に置いておいてください。ありがとうございました。