

総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 放射性廃棄物ワーキンググループ（第2回）-議事要旨

日時：平成25年8月7日（水曜日）15時00分～17時30分

場所：経済産業省本館17階第1～3共用会議室

出席者

廃棄物ワーキンググループ委員

増田委員長、小林委員、崎田委員、寿楽委員、高橋委員、辰巳委員、徳永委員、朽山委員、伴委員、山崎委員、吉田委員

経済産業省

小澤原子力立地・核燃料サイクル産業課長、伊藤放射性廃棄物等対策室長

オブザーバ

久米電気事業連合会専務理事

議題

1. 地層処分に関する技術的観点からのプレゼンテーション（朽山委員、山崎委員、吉田委員、徳永委員）
2. その他

議事要旨

朽山委員から、資料1について説明。

山崎委員から、資料2について説明。

吉田委員から、資料3について説明。

徳永委員から、資料4について説明。

委員からの御質問・御意見

日本の地質特性に見合った技術開発が大事だと言うことであると思うが、現場で細かく調査をやっていく以外に処分地は決められないという理解で良いか。日本全国で処分地を探す際に一般化可能な形で条件を設定できるのか、それとも、固有性の強いものと考えた方が良いのか。

わからないから活断層と見なすのは科学ではなく政治的判断だとのこと説明があった。理学的な基盤に立った上で、社会的な現実的な様々な価値判断を入れて保守的な評価をするというのが工学の仕事と理解するが、その場合に、工学の専門家が判断の責任をすべて負われるのか、それとも、その判断に当たっては、工学者の専門家のみならずもっと多様な政治的判断の観点がそこには入るべきなのか、についてお考えをお伺いしたい。

委員からの御質問・御意見

日本として今の処分方法を選んだ理由について教えていただきたい。

資料2の19ページ目にあるとおり、被害を最小限にする様々な対応が必要とのことであったが、断層が動くことを想定してどういう防護ができるのか教えて欲しい。

資料3-1の23ページ目にあるとおり、日本の地下環境に合致した技術の整備が必要とのことだが、日本では、それぞれ性格の違う岩質に応じてどのような技術的な対処ができれば処分地の候補地となり得るのか教えて欲しい。

資料4の12ページ目にあるとおり、調査用ボーリングの埋め戻しについて、今どのような技術があるのか教えて欲しい。

委員からの御質問・御意見

今ある処分方法（例えば19cmのオーバーバック等）は、可変的であって、場所が決まればこうした数値も変わってくると理解して良いか。

第2次とりまとめレポートでは、500mと1,000mで評価しているが、どういう経緯でこの深度で評価を行ったのか教えて欲しい。国が地質環境を調べて適地を特定しない限り場所は政治的に決まる可能性が高く、法律上300m以深に処分するとされている中で、わざわざ500mや1,000mまで掘ることをせず、300m付近で工学的な対策を取ってよしとされるのではないか。そうしたことを考えた場合、2000年レポートと同様に300mでも安全評価をすべきではないか。その際には、最悪のケースも含めて幅を持って示すことが必要ではないか。

資料3-1の8、10ページ目に関して、岩石マトリクス中で濃集するウランやセシウムの化学的形態について教えて欲しい。

委員からの御意見

科学を詰めていってもわからないところはわからない。その場合どこかで決めなければならず、政治的判断をしなければならない。

科学では、いくら頑張っても小さい断層が将来ずれるかどうかはわからない。12万5千年がずれていなければ良いというのは、ある意味で政治判断として基準を作っている。小さいずれに対して深層防護で対処できないかと思うが、工学的なシミュレーションを行って、ここまでは大丈夫という数字を出していくしか無いと思う。

委員からの御意見

ウランは天然の岩石の中にあるもので酸化している状態。ただ、天然な状態で厳密な元素状態を同定することはほとんど不可能であり、たぶん色々な形を取っていると思う。セシウムについても、ナトリウム等と混ざった状態で化合物を作っている状態で、一義的に元素形態を決められない。

日本独自の花崗岩、堆積岩の特徴があり、地下の状態をもう少し具体的に調べる必要があるが、どういう工学で割れ目等に対処すべきかについてはこれまでも蓄積がある。ある程度の場所・岩種が見えてくれば、それに適応した工学技術を整備して対応することができると思う。なお、岩種とかの性質については一般化できているが、実際の物質の移動は、処分場所が内陸なのか海岸なのか、海底なのか等、ローカルな情報とかみ合わせて考える必要がある。

委員からの御意見

ほとんどの放射性物質は水に溶けにくくそこに沈殿してしまう。地下水に溶けてしまったものも、溶解度が非常に低く自分自身で集まる程の濃度がないため、岩石の表面にくっついて止まってしまう。

溶解度制限が成立し、隔離されていれば本来の安全は確保できる。これをより確実にするために、地下水が非常に流れにくいところを探そうというのが、安定な地質環境の選び方の本質的な問題。活断層についても、断層は水が流れやすいこと、断層が動いて廃棄体を壊すかもしれないということから避けようとしているが、かなり保守的なことを考えても安全評価上は問題が無いという結果が出ている。

まずは文献調査で火山等を避けつつ、概要調査で地表からボーリングを掘って、隔離環境ができること、亀裂が多いところや地下水が極端に動いている場所を避ける等の調査を行い、精密調査の段階で、地下に実際に施設を作って三次元的な調査を行い、十分に断層の密度が少なければ断層を避けてトンネルを掘って工事を進めていくということになる。こうした文献調査、概要調査、精密調査を経て安定な地質環境を探そうとしている。

処分概念の選択については、これまでも色々なアイデアがあったが、コントロールしながら隔離処分できるのは地層処分しかないということ。日本でも、最初は海洋底下処分を考えていたが、海洋を汚してはいけないというロンドン条約ができて国際的にはできなくなった。安定的なところに埋めるということだけではなく、工学バリアと天然の地質環境とをセットで考えるという考え方の下、地層処分が主流となった。

安全評価については、まずは、地質環境として数百mより深い所であれば溶解度制限が成立する還元雰囲気確保でき、安定な地質である岩盤を探した上で、深度についてはその後に決めるもの。場所と深度が決まってから安全評価を行うこととなる。2000年レポートは、日本で地層処分ができるかどうかのおおよその見当をつけるためにやったものであり、地下の空洞を作る際の安定性や地温勾配等を考えて、堆積岩で500m、花崗岩で1,000mが典型的な例として選ばれたというもの。それを見ながら少なくとも300m以深に処分するということが法律で決まった。300mで良い悪いではなく、場所によって処分すべき深さを評価して、その場所と深度で安全評価をするということとなっている。

委員からの御意見

スウェーデンでは、小さな断層は動くことを前提として安全評価を行っており、断層は絶対に動いてはいけないという必要は無いのかも知れない。例えば、処分孔の壁の亀裂が5cm動いても工学的にこれに対処できるようにしている。工学的には、こういうことが起こりえてこうした対処ができますと言うことを提示することはできる。その上でどういうオプションを考えることが適切であるか、工学技術とは別のところで議論されるべきだと思う。

処分モデルが可変であるかどうかについては、社会の考え方は将来的にも変わり得るので、可変性はあり得ると思っている。物事を進める上で、全体の地層処分を考えるグループの中では様々な柔軟性があり得て、そこで検討できる環境を作っていくことが重要。その結果として将来的にモデルを変えた方が良く判断すれば、それに対応できるようにすることが重要だと思う。

最悪のケースについては、例えば、天然バリアが全く存在しないというモデルだと、人間環境にどう影響が起るのかという評価もされているので、そういう意味では、極めて厳しいケースでの評価も今までやってきている。

埋め戻し技術に関してはこれまでもきっちりとやってきている。

委員からの御意見

工学的判断は、政治的判断とは異なり、こういう評価をしたらこういう結果が出るということをしっかり説明するというもの。非常に危ないケースも想定することは当然だと思っているし、その場合安全でないシナリオも出てくるかも知れない。一方で、いくら深く掘って人が近づかないようにしても、直接そこにボーリングをして観察しようとするればその人は被曝することとなる。それをどうするかと言うことは社会的な判断が必要。なお、シナリオの評価とかシナリオが安全を担保する上で上手く設定できているかどうかの話は、まだ技術の問題としてある。

委員からの御意見

溶解度が低いと言うが、溶解しているものは水みちに沿って流れていくのではないか。アメリシウムの6,000Bq/ccというのは大きいのではないか。

300mの安全評価については、参考資料1で回答されているが、これで安全評価とは普通の人は納得しないのではないか。また、最悪の事態の評価についても、いくつかの変動が同時に起こることを考えておくべきではないかと思う。

三つ目の接近シナリオについて、放射性廃棄物の中に有用金属があって利用できるのではないかと研究をしている研究者がいる。遠い将来、こうした有用金属を目当てに掘り返すこともありうるのではないか。こういうことにどう対処すべきか教えて欲しい。

増田委員長

時間の制約上、御質問・御意見がある場合には、事務局までお寄せ願いたい。御質問等は、事務局から今回御説明いただいた委員に御照会することとし、各委員には御質問に対する御回答を御用意いただき、事務局までお送り願いたい。事務局では、その御回答を御質問等いただいた委員にお送りするとともに、次回以降、ワーキンググループの場で御紹介をするようにしたい。

事務局（伊藤放射性廃棄物等対策室長）から、資料5について説明。

増田委員長

この点も同様に、御質問・御意見がある場合には、事務局までお寄せ願いたい。いただいた御質問等については、事務局から各委員に御回答するとともに、次回以降、ワーキンググループの場で御紹介をするようにしたい。

事務局（伊藤放射性廃棄物等対策室長）

今回のワーキンググループについては、9月の第3週で、各委員のご都合の良い日時で調整をさせていただきたい。

以上

文責：事務局（資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課）

関連リンク

[総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 放射性廃棄物ワーキンググループの開催状況](#)

[動画1（YouTubeへリンクします。）](#) 

[動画2（YouTubeへリンクします。）](#) 

お問合せ先

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 放射性廃棄物対策課

最終更新日：2013年8月9日