

「科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術WGにおける中間整理」に関する学会説明会
概要

(以下、開催日順)

(1) 日本火山学会	1
(2) 地盤工学会	3
(3) 日本地下水学会	6
(4) 土木学会 原子力土木委員会	9
(5) 学会横断的合同説明会	12
(6) 土木学会 トンネル工学委員会	14
(7) 日本応用地質学会	16
(8) 日本原子力学会 バックエンド部会拡大(今年度・次年度)運営小委員会	20
(9) 土木学会 岩盤力学委員会	23
(10) 日本原子力学会 春の年会	25

※1 本概要は、記録のために当日の質疑の概要を整理し、学会側の確認を得たものです。また、本質疑は参加者個人の発言であり、所属する組織としての公式見解ではありません。

※2 事前の調整に基づき、学会側の希望により発言者名を非公表にしているものがあります。

「科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術WGにおける中間整理」に関する説明会概要
(日本火山学会) ※発言者名非公表

1. 日時:2016 年 1 月 30 日(土) 11:40—13:00

2. 場所:東京大学地震研究所1号館セミナー室A

3. 参加者:井口会長他 10 名程度

(説明者) 朽山委員長、宇都委員

経済産業省資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課 中山補佐

原子力発電環境整備機構 出口技術部長

4. 主な御質問・御意見(敬称略)

- ・ 火山に関連する要件・基準については、ここで示される範囲は当然外すべきで、科学的有望地の選定段階ではこのような考え方で良いのではないかと思う。
- ・ 三宅島の噴火の際、岩脈が 30km 以上に及んだことがある。15km では除外範囲として不十分ではないのか。

→15km は必要条件であって十分条件ではない。法定調査に入る前の科学的有望地として最低限除くべき範囲としての意味合いでの 15km である。文献調査や概要調査に入れば、サイトの近くの火山を対象に 15km を超えた範囲まで岩脈が延びていないかなどの調査を実施する。(宇都)

- ・ 火砕流を完新世に限定しているが、カルデラを考えたらずっと広く及んでいる場合もある。

→火砕流は地上施設を対象にしており、原子力施設に対する規制の考え方を参考にした。火山評価ガイドでは、まず完新世でスクリーニングをしており、それを科学的有望地でも用いた。ガイドでも完新世に活動がなくても将来活動が想定される場合は検討することになっており、法定調査の段階では検討することになる。今回はあくまで科学的有望地として最低限の除外範囲として設定している。(宇都)

- ・ カルデラ噴火でなくても桜島の大正噴火などかなり遠方まで変位が生じている例がある。カルデラの内側だけ外せばよいと考えているのか。

→変位が少しでもあれば不適とは、必ずしも一概には言えない。処分場全体が一様に上下するのは問題ないかもしれない。いずれにしても、15km やカルデラのリムを除外するのは最低限の基準であって、概要調査の段階ではその範囲を超えて著しい影響が及んでいないか調査をして判断することになる。(宇都)

- ・ 今回除外基準外としている事象(例えば長距離マグマ貫入、カルデラの影響範囲)の評価は今後どう行われるのか。今後の可能性を評価するためには、文献調査など、候補地に関する調査だけでは不十分で、一般論としての評価も必要ではないのか。

→カルデラも含め、実際の現地での調査段階でどこまで避けるかは今回の議論の対象ではないと理解している。(出口)

- ・ 原発ではやや深発の地震のモニタリングを実施して巨大噴火の予兆を捕まえようとしている。深部低周波地震など地殻変動のデータはカルデラ火山の活動と関連している可能性がある。それらのデータは除外に用いないのか。
→概要調査の段階では、それらのデータも加味して将来の火山活動の可能性を検討することになる。(出口)
- ・ 科学的有望地のマップを見ながら議論した方が、議論しやすい。
→技術WGでは、現在科学的有望地の要件・基準に関する議論を行っていただいております、マップの作成は、その後行うことになる。(中山)
- ・ “有望地”と言っておきながら調査を進めていったら不適になることもあるとなると、3.11以降広がった“科学”への不信を増長しかねないのではないのか。

以上

「科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術WGにおける中間整理」に関する説明会概要
(地盤工学会) ※発言者名非公表

1. 日時:2016 年 2 月 5 日(金) 15:00—17:00

2. 場所:地盤工学会会議室

3. 参加者:東畑会長他 50 名程度

(説明者)朽山委員長、小峯委員、谷委員

経済産業省資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課 島田補佐、中山補佐

原子力発電環境整備機構 兵藤グループマネージャー

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 佐藤グループリーダー

4. 主な御質問・御意見(敬称略)

- ・ 中間とりまとめにおいて第 2 次取りまとめの主張は妥当とされたのか。
→中間とりまとめにおいては、学会推薦の委員により再評価いただいた。「処分場近傍の地質環境が適切であればよい」という基本的な考え方については、第 2 次取りまとめの主張は妥当として判断したものである。(朽山)
- ・ 岩盤の応力条件や掘削後の安定性などについては考えないのか。
→地下施設の建設時安全性確保の観点から「未固結堆積物」に関して、「回避が好ましい範囲」と設定した。(朽山)
→岩盤中の応力条件については、懸念事項としての「山はね」を考えたが、工学的対応の可能性を考えて、回避に関する基準の設定に至らなかった。また、好ましい範囲の基準として「地山強度比 2 以上」の基準を考えたが全国規模の文献・データがなかった。(谷)
- ・ 工学的対応は精密調査段階で検討するのではないか。
→処分地選定調査の前段階である科学的有望地選定の段階でもある程度判断できるものを選んだ。(朽山)
- ・ 「回避が好ましい範囲」が「回避すべき範囲」と同様に「一つでも該当すると適性が低い」となるのは、「回避が好ましい範囲」を過大評価しているのではないか。
→「回避が好ましい範囲」は今後様々な調査研究などが行われデータが充実していくことで適性がより明確になっていく可能性があり、将来的に処分地選定調査を進めていく価値が否定されるものではないと理解している(中山)
- ・ 数万年、十万年などと時間軸の表現が、統一されていない点については、もう少し説明があった方がいい。
→数万年は、燃料の基となった天然のウラン鉱石の放射エネルギーと同程度にまで減衰するまでの時間である。十万年は、将来、プレート運動に関連する断層運動や地殻変動の傾向が継続する可能性が高いと考えられる期間である。一方で、埋設後の長期の安全性については、特定の場所が決まれば実施主体として、将来の状況を想定して評価(放射性物質が万一漏れ出て人間の生活環境に影響を与えないか)し、規制機関に判断してもらう。このよ

うな評価期間は規制機関も含めてこれから議論されていく。(兵藤)

- ・ 「適性の低い地域、高い地域」について、輸送時安全性に関する基準は必要条件か。
→沿岸から 20km より離れた場所を排除するものではない。(中山)
- ・ 「適性の低い地域、高い地域」について、「工学的対応が不可」という基準は含まれないのか。
→「回避すべき範囲」の基準は、工学的対応が困難なものである。(朽山)
- ・ 支持地盤の好ましい基準として、古い資料に基づいて中期更新世以前の地層としているが、年代でなく工学的指標で判断すべきである。もっと若齢の礫層が高層ビルを支えているのは周知のことである。逆にしばしば変形が問題になるロンドンクレイは千万年前の年代である。
→本来はせん断強度、支持力といった工学的指標で判断すべきであり、N 値やせん断波速度が議論に上がったが、全国規模の文献・データがなかったため、地層の生成年代で代用した。支持地盤としての礫層を否定するわけではない。(谷)
- ・ 一番重要であるのは地質環境特性及びその長期安定性としながら、「より適性が高い地域」を輸送に基づいて設定しているのは何故か。
→地質環境特性及びその長期安定性では好ましい範囲の要件・基準が設定できず、「より適性が高い地域」を絞り込むことができなかった。一方で、建設・操業時や輸送時の安全性も重視し、「より適性の高い地域」を示すこととなった。(中山)
- ・ 一般国民への説明については、全体的に丁寧な説明が必要である。
- ・ 適性の低い地域となる「軟弱な地層である地域」があるが、深く掘れば健全な岩盤があるのではないのか。また、このような場所はあとで調査して評価が変わり復活することはないのか。
→今後、全国規模のデータにおける充実などにより、処分深度において軟弱な地層が存在する範囲が分かるようになれば、その地点が復活する可能性はあり得る(朽山)
- ・ 断層活動に関する基準の「断層長さの 1/100 程度の幅を持たせた範囲」について説明してほしい。
→処分深度と地表では断層の位置が若干異なる、処分深度には分布していても地表に現れていない断層があることを考慮してこのような幅を設定している。(谷)
- ・ 科学的有望地の要件・基準として、今回使っていないものも含めて文献・概要・精密委調査段階でも適用されるのか。
→基本的には、文献調査以降においても考慮することを考えている(中山)
- ・ 数万年後の状態を想定してそれに対して基準を設定すべきではないか。一般国民が納得するためには、過去の履歴だけでなく将来の想定を説明する必要があるのではないか。
→プレート運動の継続性から、過去の履歴により十万年程度は想定できることを中間とりまとめの第 5 章で説明している。(朽山)
- ・ 今年中に策定とされているマップは、海域側も含めて示すのか。
→これから作業を進めていくので未定である。(中山)
- ・ 経済的価値は時代によって異なる。昔であれば南アルプスを貫通するトンネルなどは、採算が合わなかったが、今やリニアのために掘ろうとしている。インフラ整備による人間侵入リスクをいずれ考えないといけないのではないか。
→一般的な地下利用深度の限界を考えて処分深度が設定される。地層処分の深度は最低でも 300m であるから人間侵入としてはボーリング調査を考える。それで埋設物が認知され

ば掘削による被ばくは考えにくい。これは処分事業全体にかかわる問題である(朽山)

- ・ 堆積岩の生成年代と強度の関係を示すものは 30 年前であるので、現在十分あるデータを含めてまとめ直したらどうか。
→データの充実には賛成である。地盤工学会でまとめていただくことを期待している。(朽山)
- ・ 何万年も動かない地盤はある意味財産であり地層処分以外にも利用価値があるのではないか。他の用途があれば技術力で克服し、処分は別の場所でも実施することもあっていいのではないか。
→地層処分は特別にいい場所が必要ということではなく、一般的な地質環境であれば可能である。(朽山)
- ・ 維持管理のし易さと言った観点では基準を検討しないのか。
→埋設後長期は、受動システムを想定しているので維持管理しないという考え方である。ただし記録などを残すことが世界的に検討されている。操業期間中は維持管理し、一定条件化で回収可能性を維持する。(朽山)
- ・ 地盤工学会では断層に関する委員会を立ち上げ議論しているが、先生によって意見が異なる。国民に分かりやすく説明する必要がある。学会として今後も協力していきたい。

以上

「科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術WGにおける中間整理」に関する説明会概要
(日本地下水学会)

1. 日時: 2016 年 2 月 20 日(土) 12:30—14:30

2. 場所: 日本工営(株)九段オフィス会議室

3. 参加者: 谷口会長他 30 名程度

(説明者) 朽山委員長、徳永委員、丸井委員

経済産業省資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課 小林課長、横田係長
原子力発電環境整備機構 梅木理事、出口技術部長、三枝課長代理
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 笹尾グループリーダー、
尾上研究員

4. 主な御質問・御意見(敬称略)

- ・ 科学的有望地の要件・基準の設定フロー図において「基準を設定しない」とあるが、その場合、定性的評価を行うのか。リスクとしては想定しているが科学的有望地選定の際は、検討外のものがあるということか。(国際航業:前川)

→科学的有望地選定は、このフロー図の考えに基づき設定できる要件・基準の範囲で検討し、ここで検討外となったものは概要調査などでの評価項目になると考えている。(小林)

- ・ 鉱物資源は、時代によって価値が異なってくる。このような人の価値観の問題とそれ以外の自然に係る問題は区別して検討したほうがいいのではないか。(国際航業:前川)
- ・ 「適性の低い地域、高い地域」の考え方について、適性のある／なしといった絶対評価と、適性の高い／低いといった相対評価があるが、どちらを重要視しているのか。地質環境特性に係る要件・基準は設定できないので、次の段階で評価するという理解でよいのか。(谷口)
- ・ 適性のある地域＝適地とするのは誤解されやすいのではないか。“適性の可能性のある地域”といった、調査の進展によっては適地でないことが確認される可能性はあることがしっかり伝わるようにすべきではないか。(国際航業:前川)

→科学的有望地の選定は、最適地を選定するものではなく、また、全国規模のデータに基づいた検討であるため、適性がないという絶対評価は難しい。また、適性のある地域の中で港湾からの距離が十分に短い地域はより適性の高いという相対評価をしている。さらに、複数のサイトで文献調査や概要調査を進める場合は、サイト間の相対評価が入ってくることになる。(朽山)

- ・ 「地球科学」と「地質環境」の二つの用語の違いが不明瞭であるため、両用語の定義をすべき。(谷口)

→地質環境とは廃棄物近傍の環境を指しており、地質環境特性とは地層処分にとって重要な熱環境、力学場、水理場、化学場といった特性を指している。(朽山)

- ・ 国民との議論とはどのようなものを計画しているのか。(谷口)

→科学的有望地のマップは、国民との対話の材料となるものである。地層処分事業は、公共

性の高い事業であることから国民の協力、地域との共生が必要となる。これまでに大小様々な対話の場を設けてきた。この対話の中で科学者間での議論の内容について聞かれることがあり、今回の学会説明を実施している理由の一つである。(朽山、小林)

- ・ 科学的証拠に基づく検討は評価できる。一方で、対話の際には地域の特徴を踏まえた説明内容や方法を検討すべきである。例えば、地下水については全国規模のデータはないが、地下水利用の進んだ地域とそうでない地域で住民の知識レベルには大きな違いがある。(谷口)
- ・ 学術会議からの提言と科学的有望地選定の関係はどうなっているのか(安藤ハザマ:今井)
→学術会議からは、数十年から数百年の暫定保管などといった提言があったが、それに対し政府としては、原子力委員会から回答している。また、その後の学術会議のフォローアップ検討委員会からの再提言では、暫定保管の期間が50年となり、その間に科学的に処分場所を選定すべきと変更があった。これは、ガラス固化体の冷却期間などを考慮したスケジュール感や現在の政府の取組と整合してきたと認識している。(小林)
- ・ 地温勾配に示している $10^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ は、地下水の分野からは非常に大きい値であるが、その考え方を説明してほしい。(信州大:中屋)
→重要な点は処分深度で 45°C 以下を確保できる地温勾配の範囲であることであり、深度300mを想定した場合の条件として記載したものである。(徳永)
- ・ 地下水流動が緩慢とあるが、環境省や県が情報を一括管理している温泉データを用いて、温泉密度が高い所を回避するという考えはないのか。(弘前大:井岡)
→地下水流動の数値基準は設定できない。処分地選定調査の段階で考慮する。(朽山)
→人間侵入の観点からは検討をする必要があるかもしれない。(徳永)
- ・ 技術的な検討を踏まえた科学的有望地のマッピングのアプローチは重要であると思う。科学的有望地のマッピングの際に地下水流動の観点を入れることはできないか。(清水建設:白石)
→現段階で地質環境特性の相対的評価は困難である。(朽山)
→地下水流動については、データの充実度に地域差があると認識している。ローカルなデータを用いることについては慎重にしなければならない。そのため、まずは全国規模のデータを用いた検討から開始している。(小林)
→自分としても、使えるデータは全て使うべきという思いもあったが、メッセージの受け取られ方を考えると全国規模のデータを用いた検討から開始することに納得した。(徳永)
- ・ 公平性や共通性などの観点で全国規模のデータに基づく地下水流動の好ましい地域を設定できないことは理解できるが、地下水分野では回避すべき地域が特定できない訳ではない。回避すべき場所が全く分かっていないと誤解されないように、そのことが伝わるようにしてほしい。「好ましくない」の反対は「好ましい」ということではないことを丁寧に説明しなければならない。(谷口)
- ・ 輸送について、海岸から20kmとしており、内陸で処分場が選定されることがないと誤解される可能性があるのではないか。(清水建設:白石)
→誤解されないように丁寧に説明したい。(朽山)
- ・ 処分地選定は相対的評価である。一方、絶対評価の観点では日本で地層処分が成立するかどうかを示すことが重要である。そのため、地層処分の成立条件を明確にすれば、地層処分

以外の技術者は理解しやすいのではないか。(鹿島建設:川端)

→大まかに言えば、平成 26 年 5 月の中間とりまとめでは、変動帯の日本で地層処分が成立する条件を整理しており、その上で日本全国を考えて、どこで成立しないかを検討したものが中間整理である。このことを伝える努力が必要であると認識している。(朽山)

以上

「科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術WGにおける中間整理」に関する説明会概要
(土木学会 原子力土木委員会)

1. 日時: 2016 年 2 月 24 日(水) 10:00—12:00

2. 場所: 土木学会会議室

3. 参加者: 丸山原子力土木委員会委員長、東京電力松本幹事、筑波大学庄司幹事、
他 10 名程度

(説明者) 朽山委員長、蛭沢委員、谷委員

経済産業省資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課 島田補佐、中山補佐
原子力発電環境整備機構 出口技術部長、兵藤グループマネージャー
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 佐藤グループリーダー

4. 主な御質問・御意見(敬称略)

- ・ 科学的有望地は、かなり広い範囲が示されるものと理解した。一般の方々には「ちゃんと最終処分場が作れる」ということを理解してもらうことが重要である。(丸山)
- ・ 湾から近い場所は、東北地方太平洋沖地震のような影響が懸念される。数万年以上の活断層の活動への対応はわかるが、数千年単位のプレート境界型巨大地震への対応が見えにくい。定量的なケーススタディはあるのか。また地表に出現する活断層だけでなく、地中の断層についてはどう考えているのか。(日大: 中村)

→ 震源断層の深さ数 km～十数 km と比較すると処分場の深度は数百 m と比較的浅く地表付近であるので地表まで達するような活断層を回避するようにしている。地表で確認できないような断層は、サイトが特定された後の概要調査などの現地調査で確認する。(朽山)

→ 現在、NUMOでとりまとめ中の 2015 レポートでは、東北地方太平洋沖地震で得られた地震記録を用いた地下施設への影響など定量的評価を予定している。(出口)

→ 科学的有望地選定はスクリーニングである。サイトが特定されれば、耐震など工学的対応を検討していく。その際には土木学会の知見が活かされる。ご指摘は、地震動に加えて変位も意識されていると思う。これについては東北地方太平洋沖地震の際の地盤の変位は相当の広範囲で一様に生じた現象であり、処分場の大きさ 3km 四方にとっては影響が小さいものと思う。また、副断層が規制委員会で論点になっている。それへの工学的対応を今後考えていかないといけない。(蛭沢)

- ・ 東北地方太平洋沖地震以前は既存活断層のみに着目していれば良かったが、今はこのような巨大地震により誘発される地震、断層活動などの事象も考えないといけないことを一般国民は知っている。(日大: 中村)

- ・ 東北地方太平洋沖地震では東北地方太平洋側の地表で全般的に東西方向に 5m、鉛直方向に 0.9m の変位があった。このときに地下 300m における変形の程度について既に計算結果が出ていると思う。(筑波大: 庄司)

→ そのような検討は、科学的有望地選定後のサイトが特定された後の話である。原子力学会

では地殻変動の評価の仕方を取りまとめている。(蛭沢)

- ・ 発電所では「震源を特定しない地震」があるが、今回のスクリーニングではどう考えるのか。(電中研:小早川)
 - 科学的有望地選定に関する今までの議論では、既知の活断層だけを対象としているが、サイトが特定され調査が進めば、「震源を特定しない地震」も含めて耐震設計などを進めていく。(出口)
 - サイトが特定されれば「震源を特定しない地震」も考慮していくことになる。(蛭沢)
- ・ スクリーニング(科学的有望地選定)と将来の処分地選定調査の検討内容の違いを丁寧に説明すべきである。「明確な基準が設定できない場合は基準を設定しない」と説明があるが、「今は設定しないが、将来は当然考慮する」と説明しないと、一般の方、マスコミは分かりづらいのではないか。(関西電力:安藤)
- ・ 越谷・丸井(2012)は全国規模の文献・データか。また、深度の情報を含んでいるのか。(筑波大:庄司)
 - 本文献・データは、全国を対象としている。(出口、兵藤)
- ・ 「港湾から近い場所」と言うとき、どの様な港湾を想定しているのか。地震に対して高仕様のものか。(日大:中村)
 - 既存港湾に限定している訳ではない。高仕様の既存港湾が使えれば使うが、無ければ新設する。(出口)
- ・ 沿岸 20km の条件はかなりインパクトが強いように感じるが、スウェーデンではもう少し少ない要素で色分けしているのではないか。(丸山)
 - 東北地方太平洋沖地震後、一般の人は高仕様の港湾や防潮堤の必要性を考えるが、処分場は基本的に地下の施設である。副次的施設である港湾が仮に壊れても処分場に直接影響はない。(蛭沢)
- ・ 被災時の緊急対応を考えないといけない。港湾が壊れたときは道路も壊れている可能性が高い。港湾は荷揚時一時的ではなく中長期で考えるべきである。復旧性を考えないといけない。(日大:中村)
- ・ 原子力発電所の港湾は冷却水取水の役目があるので要求性能が厳しい。処分の廃棄物荷揚のための港湾では、廃棄物自体が固化され臨界の危険がないのだから要求水準は異なる。(東電:松本)
- ・ 住民は埋設後について興味があると思うので、埋設後の管理やアクシデントへの対応方針を説明した方が良い。(東電:松本)
- ・ 想定できることはすべて考え、それへの対応方針を説明する必要がある。(丸山)
 - 処分場は、発電所などの施設と違い、長期には人間の手を離し管理しないという考え方である。管理終了後の安全性については、安全評価で確認する。不確実性に関しては断層活動による破壊など仮想イベントを設定して、その影響が小さいことを確認する。(朽山)
- ・ 津波以外の高潮などの水害は考慮しないのか。スウェーデンではどうか。(電中研:松山)
 - 規制委の廃棄物管理施設の規則では、地盤、地震、津波以外の外部からの影響を評価することになっている。この規則を参照して検討する際、高潮なども検討している。検討の結果、全国規模の基準が設定できたのは、火山の影響と支持地盤だけであった(兵藤)。

→スウェーデンの状況は詳しくは分からないが、氷河重量の載荷・除荷の影響が重要とされていたはずである。(朽山)

- ・「海岸堤防」は高潮防止用であり、津波の工学的対応の例として挙げられているのは違和感がある。(電中研:松山)

→平均的な工学的対応の水準として、既往の堤防の高さを参照している。(兵藤)

- ・「せん断波速度の全国大のデータは存在しない」とあるが、地震調査推進本部などのデータが参考になるのではないかな。

→地震調査推進本部のデータは山岳部がないため、採用していない。(谷)

- ・「科学的」と言いながら、規制委の規則に基づくものがあるが、あくまで規制委員会の規制は参考とした上で、要件は技術 WG で検討したと伝えた方が良い。(電中研:松村、丸山)
- ・科学的有望地全体の議論として、地球科学的要件のみならず「社会科学的要件」として、土地利用制限、地権者数、自治体境界などを例として挙げているが、一般的な「社会科学的」の印象とは異なる。(日大:中村)
- ・処分場に対する自然災害などの影響を考慮し、複数地点で立地するということも考えたかどうか。(丸山)

→現時点では、一ヶ所に作ることを想定している(中山)

以上

「科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術WGにおける中間整理」に関する説明会概要
(学会横断的合合同説明会)

1. 日時:2016 年 2 月 29 日(月) 13:30—15:00

2. 場所:経済産業省会議室

3. 参加者:20 名程度

(説明者) 朽山委員長、長田委員、徳永委員、丸井委員、山崎委員、吉田委員、
渡部委員
経済産業省資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課 小林課長、中山補佐
原子力発電環境整備機構 梅木理事、兵藤グループマネージャー
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 梅田次長、
笹尾グループリーダー

4. 主な御質問・御意見(敬称略)

- ・ 「地震」をどう考えているか説明してほしい。(原子力学会:糸永)
→サイトが特定されれば、具体的に評価していくことになるが、一般的に、地下では地震動は小さく、埋設後の地質環境に大きな影響を及ぼさない。一方で断層活動は地下施設を破壊する可能性があるため、影響の程度が顕著であるということから検討の対象としている。
(朽山、山崎)
- ・ 操業中の地下水流動の評価は重要だと思うがどのように考えているのか。
→地下水流動の評価手法は確立されている。サイトが特定される処分地選定段階以降に検討することになる。(丸井)
→実施主体としてのこれまでの検討では、空洞掘削による湧水を抑制するためにグラウト等の対策を取ることにしている。空洞を埋め戻すと地下水流動場は掘削前の状態に戻る。こうした地下水流動場の変化が生ずる数十年という期間は、閉鎖後の数万年以上といった超長期の安全性とは時間スケールが大きく異なり、科学的有望地の選定という観点では議論の焦点とはならないものと考えている。(梅木)
- ・ 地震や地下水について、このような場所が好ましいと言った説明が必要ではないか。
→地震や地下水については、どういう場所が好ましいかについては、資料⑤の中間とりまとめに示してある。このようなことはサイトが特定された処分地選定段階で検討することになる。
科学的有望地は全国を押し並べて評価するものである。(徳永)
- ・ 「科学的有望地をマッピングし 2016 年中に提示」について。何百ヶ所程度を提示の予定か。
(原子力機構:佐田)。
→全国を面的広がりをもって 3 分類する。市町村境界は意識しない。スウェーデンで実施されているように全国を 3 色で塗り分けるようなイメージである。(小林)
- ・ 2000 年レポートのときは学協会が幅広く取り組んでいたが、今回の原子力学会への要請は、学会としての回答を要求しているのか。また、学術会議への対応は。(エネ総研:田中)

- 学会への要請については、学会毎に対応が異なることも考慮して一律に組織としての意見提出を求めている訳ではない。学会に対しては、WG 委員名簿に示すように各学会からの委員の推薦をいただいている。中間整理について昨夏及び今回専門家の意見を募集しているという姿勢である。(小林)
- 中間整理に関して、学術会議に意見を伺う予定はない。(東北地方太平洋沖地震前の)原子力委員会からの諮問への(地震後の)学術会議からの回答に対しては、その後に原子力委員会が応答している。今回の学会ヒアリングや専門家意見募集といった取り組みを含めて、様々な分野の知見を集めて科学的有望地を選定するということは、学術会議の提言の趣旨にも沿っていると考える。(小林)

以上

「科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術WGにおける中間整理」に関する説明会概要
(土木学会 トンネル工学委員会) ※発言者名非公表

1. 日時:2016 年 3 月 7 日(月) 13:30—15:00

2. 場所:土木学会会議室

3. 参加者:土木学会トンネル工学委員会等 11 名

(説明者)朽山委員長、谷委員、小峯委員

経済産業省資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課 島田補佐

原子力発電環境整備機構 梅木理事、兵藤グループマネージャー

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 笹尾グループリーダー

4. 主な御質問・御意見(敬称略)

- ・ 地質環境特性と比べて、建設・操業時の安全性、輸送時の安全性についてはシナリオの分析などの検討が少ない印象である。
→地質環境特性は数万年以上の機能を求めるもので処分地選定の初期に対応する部分が大きい、建設・操業時・輸送時の安全性は工学的対応が比較的可能であり、主に処分地選定の後段で判断する内容である。(朽山)
→後者については、特殊地山と言われているもので処分地選定の初期に回避を検討すべき候補としてあげている。それ以外のものについては、科学的有望地提示の段階では判断せず、概要、精密調査の現地調査結果を基に判断する。(朽山、小峯)
- ・ トンネルの長期安定性は 100 年程度は実証されている。鉄道・道路ではモニタリング、維持・点検の方針。地層処分では数万年可能と考えるのか。空洞として空いている期間だけの安定性で良いのか。
→処分坑道は数十年で埋め戻す。アクセス坑道は操業期間中、維持される。(朽山)
- ・ 支保工の数万年以上の長期安定性は不明である。埋め戻しの内圧で安定性を確保するのか。
→ベントナイトで埋め戻す。埋め戻し後は力学的、水理的に安定していると考え。(小峯)
- ・ 埋め戻し後に侵入してくる地下水への対応はどうするのか。放射能が漏れ出さないように埋め戻すのか。埋め戻し後に侵入してくる地下水に触れてガラス固化体が溶け出さないか。
→オーバーパックや緩衝材で漏れ出さないようにしている。埋め戻し材にもベントナイトを混ぜ、地下水流動を小さくする。(朽山)
- ・ トンネルの寸法はどの程度か。埋設後すぐに隣接坑道を掘削すると緩みが生じるのではないのか。
→実施主体としてのこれまでの検討では、トンネルの寸法は 10m 程度であり、埋設後の掘削については、坑道間影響を考慮して設計することとしている。力学的影響とは別に熱放散効果を高めるため、坑道間距離、廃棄体間距離を確保することとしている。(梅木)
- ・ 放射能で汚染された地下水の処理や作業中の遮蔽は。ユニット毎に実施するのがよい。アク

セス坑道は建設と搬送定置を分ける方がよい。

→実施主体としてのこれまでの検討では、オーバーパックで千年間は漏れ出ない設計として
いる。もちろん事故時評価は実施する。廃棄体を定置する際には、無人機を遠隔操作する
ことを考えている。一定のユニット毎に建設、定置をまとめて実施する。定置ユニットは管
理区域とする。(梅木)

- ・ 千年後オーバーパックから廃棄物が漏れ出したら掘り出すのか。
→漏れたらどうなるかは事前にシミュレーションを行って評価し、安全審査を受けておく。千年
経つと放射能は極端に下がる。実際は数千年以上、漏れないと考える。(梅木)
- ・ 長期的なモニタリングが重要である。電計系などは 10 年程度、光ファイバーは数十年の耐久
性なので、100 年の操業中には機器などのメンテナンスが必要となるが、千年間のモニタリン
グはどうするのか。
→操業中は機器交換などで対応する。閉鎖後は基本的に管理をしない考え方である。3-400
年はモニタリングしても良いが、安全性確保の前提にしていない。(梅木)
→ガラスで数万年閉じ込め、さらにはかなりの部分が緩衝材付近にとどまり続ける。さらに、深
部地下水の流れは遅いため、地表にたどり着くまでにはほとんどの放射性核種は減衰して
いる。(朽山)
- ・ 「日本の活断層」や震央分布図は使わないのか。
→産総研の活断層データベースは「日本の活断層」も包含している。(兵藤)
- ・ 残土の処分は今後の検討課題だと思う。
- ・ 参考にさせていただいているトンネル示方書 2006 に関して、近々2016 改訂版が出る予定である。
内容の大きな変更はないが、参照していただきたい。
- ・ 地山強度比 2 以上を好ましい基準としているが、2 でも、建設が不可能ではないが工期、工費
がかさむ場合がある。「中古生代の堆積岩、深成岩」といった基準が実態に合っていると思う。
また、地熱、温泉、湧水などの特殊地山に対して「十分な実例有り」とあるが、具体的な事例を
記載するとよい。
- ・ 300m 以深にトンネルを掘ることについて、今後も継続的にトンネル工学委員会と情報交換さ
せていただきたい。
- ・ この科学的有望地の位置付け、埋設する深度や地表からその深度までの地質の層序などに
ついて、一般の人がよく分かるように丁寧に説明する必要がある。
- ・ 建設・操業時の検討として、地上施設への土石流、地すべりなどの影響や、沿岸部における
津波が心配であり、十分な説明が必要である。
→原子力規制委員会の規則では、支持地盤、地震、津波に加えてその他の事象として地す
べりなども検討対象とされており、これを参照している。(兵藤)

以上

「科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術WGにおける中間整理」に関する説明会概要
(日本応用地質学会)

1. 日時: 2016 年 3 月 17 日(木) 15:00—17:00

2. 場所: 国際新赤坂ビル西館 会議室

3. 参加者: 応用地質学会 20 名程度

(説明者) 朽山委員長、長田委員、三枝委員

経済産業省資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課 島田補佐

原子力発電環境整備機構 兵藤グループマネージャー

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 笹尾グループリーダー

4. 主な御質問・御意見(敬称略)

- ・ 隆起・侵食の基準として、「内陸の隆起性山地(目安として今後十萬年以内に隆起量が 300m を超えると考えられる地域)」で、いきなり「300m」が出てくるので説明が必要である。(電発: 天野)
- ・ 「今後 10 万年で 300m の隆起量」など、将来の予測値を基準にするよりは、「過去の記録で、 $\sim$ mm/年」といったエビデンスのある基準の方が事業者及び規制側の双方にとって、判断しやすい。(電発: 天野)
→ 将来予測は「要件」であり、これを判断するために過去の履歴を「基準」としている。(朽山、長田)
- ・ 海水準低下による侵食は沿岸部のみに限定しているが、低海水準期には海岸線が大陸棚まで前進するので、現在(高海水準期)の沿岸が常に侵食され続けるとは思えない。また、海水準低下による侵食は沿岸だけではなく大河川沿いの内陸部にも及ぶと思う。(電発: 天野)
→ 内陸では、一般的に、沿岸部より海水準低下による侵食は小さい。(兵藤)
- ・ 科学的有望地の基準とマッピングの関係を説明願う。(日大: 竹内)
→ 技術WGでは基準と用いるデータの候補だけを議論している。(朽山)
- ・ 社会科学的条件とは輸送だけか。(電中研: 木方)
→ 輸送は、社会科学的要件ではなく、工学的観点から検討を行った。社会科学的観点からの検討については、これから廃棄物WGにおいて議論される。
- ・ 「好ましい範囲」の基準は有望地に活用しなかったのか。(電中研: 木方)
→ 地質環境特性については「好ましい範囲」の基準の設定まで至らなかった。輸送の安全性については設定できた。(朽山)
- ・ 巨大カルデラの範囲とは、具体的に、リムから 15km ということなのか。(AIST: 塚本)
→ 実施主体としてこれまで説明した内容では、リムから 15km という議論はされていない。(兵藤)
- ・ 地下施設の基準の検討について、表中に地下トンネルの掘削の際に考慮されなければならない 7 項目として挙げられている事象は、土木学会の「トンネル標準示方書 山岳工法・同解

説」からの引用とされているが、内容を再度確認願いたい。例えば、「泥火山」は挙げられていなかったと思う。また、同表に記述される項目のうち、特に工学的対応の可否について、「程度による(十分な実例あり)」という表現は曖昧であり、未固結堆積物のみ「著しく困難」としてある根拠が分からない。長期安定性の観点ではクリープ変形が卓越するような地山も検討対象ではないかと思う。(国際航業:木谷)

→未固結堆積物の定義は、砂や泥の堆積物だけではなく、範囲を広く捉えている。(長田)

→「程度による(十分な実績あり)」とは、回避に関する基準や好ましい範囲の基準の設定ができるかという観点で検討されたものである。(笹尾)

- ・建設・操業時の要件よりも、まずは地質環境の長期安定性を重視した要件を示すということか。(安藤ハザマ:塩崎)

→その通りであるが、建設・操業時、輸送時の安全性も考慮した(朽山)。

- ・地下施設の「地熱、温泉」について処分深度で 37℃を用いて「好ましい」としているが、現場の作業環境としては、厳しい条件である。(安藤ハザマ:塩崎)

→「好ましい」は、立地の可否ではなく工学的対応の容易性などの観点で加点されることを総称して「好ましい」とされている。(兵藤)

- ・石灰岩は鉱業法対象鉱物であり、地質図にはその分布が記載されている。「鉱物資源」の「回避が好ましい範囲」に該当するのではないか。またそれを避ける方策として「鉱物」ではなく、最近改訂された鉱業法で定義された石油などの重要資源を特定する「特定鉱物」を用いるという案も考えられるのではないか？(AIST:塚本)

→全国規模の利用可能な文献・データとして、「鉱物資源図」を考えた。石灰岩については完全な全国規模の図はなかったと思う。(長田)

- ・将来、二酸化炭素貯蔵など、他の目的での地下利用を考えた場合に、地層処分がマイナスのリスクとならないか。(ニュージェック:神尾)

→その対策としてできるだけ深く埋める必要がある。将来の人間が地下深部に埋めた廃棄物に接近しようとするときは、まずボーリング調査などをおこなうから、ボーリング調査による被ばくなどを評価する。(朽山)

- ・石灰岩地帯には景勝地も多いがその扱いは。(ニュージェック:神尾)

→景勝地といった、社会科学的観点からの検討は別途、廃棄物 WG にて議論する。(島田)

- ・侵食は一次元だけでなく三次元的な地形面の変化も考えるべき。(ニュージェック:神尾)

→地点が特定されれば処分地選定調査の中で将来の面的な地形変化も想定し、地下水流動への影響を評価することになる。(兵藤)

- ・有馬型熱水も注意すべき。新しく見つかった地質現象をどう考えるか。(ニュージェック:神尾)

→有馬型熱水のような深部流体についても、検討の対象としている(笹尾)

- ・山地の隆起速度を推定する有力な手がかりになる、地下で貫入した花崗岩の侵食開始時期について、最近鈴鹿山脈の花崗岩中のアパタイトフィッシュトラックを用いた調査方法が紹介されている。このように知見が更新された場合のスクリーニングはどうするのか。また、ロボットによる施工の無人化が進むと労働衛生安全規則などで規定される閾値は変わる可能性がある。有人と無人のケース分けなど今後どう対応するのか？(ニュージェック:神尾)

→地点が特定されれば具体的に対応していくことになる。(兵藤)

- ・ 一般の人は「十万年」をイメージできない。日本人が 2-3 万年前に大陸から渡来してきた、などの説明が必要。(電中研:伊藤)
- ・ 中間とりまとめでは、回避すべき範囲の一つとして火山フロントの背弧側としているようにとられかねない記述がある(日大:竹内)
→今までの検討では、火山フロントは東北日本では明確だが、西南日本では明確にされていない。いずれにせよ、中間とりまとめでは、背弧側が一律にだめだということにはなっていない。(笹尾)
- ・ 好ましい地質環境の表の水理場について、人工バリア設置環境としては該当なし「ー」とされているが、パイピング、緩衝材の流出などがあるから天然バリアと同様に「地下水流動が緩慢なこと」としたらどうか。(日大:竹内)
→ここでは、中間とりまとめの際に、主たる影響要因として天然バリアの部分のみに記載することとしている。(兵藤)
→スクリーニングの基準としては現状の書きぶりでいいと思う。(鹿島:升元)
→人工バリア設置環境としての特性は局所的であるから気にしなくてもいいのではないかと思う。(AIST:塚本)
- ・ 3.11 地震の後、阿武隈山地で増加したような(北上山地は変わっていない)浅発地震は考慮しないのか。(応用地質:林)
- ・ 今の指摘は、微小地震により局所的に透水性が変化する可能性のことだと思う。また、海水準低下に伴い、間隙水圧の低下及び地表の削剥による荷重低下が生じるため、地盤の応力状態も大きく変化すると思うので、亀裂ネットワークモデル自体が変わる可能性があり、その不変性を担保させるような基準とすると、事業者はその証明に苦労すると思う。(電発:天野)
- ・ それが本当に起こっているのか十分確認されていないのではないか。(電中研:木方)
→その発生深度は処分場深度毎に違うものとする。(笹尾)
→過去にも何回もそういった地震を経験した上で、現在の地下水流動状況がある。大きな影響はないのではないか。また廃棄体近傍にも影響ないのではないか。(朽山)
- ・ 水封型の LPG 備蓄基地では、透水係数の不均質性がリークの原因となることから、貯槽近傍の透水性割れ目対策が設計要件であった。工事では多くの高透水性割れ目に遭遇し、苦労した。ボーリング調査による透水係数は区間平均であり、個々の割目の透水性を評価できないことから、処分場全体に低い透水係数を求めるような基準とすると、設計や施工が立ち行かなくなる懸念を持っている。第 2 次取りまとめの予測解析は、透水性割目を 1 本の亀裂で代表していたと思うが、実際は数多く存在する。(電発:天野)
→第 2 次取りまとめでは、処分場を通過する地下水流動の評価は均質媒体とみなした解析で評価しているが、処分場周りは亀裂ネットワークモデルで統計的に透水量係数を割り当てている。JAEA としては、両者のカップリングの信頼性向上に取り組んでいる。(笹尾)
- ・ 一般産業廃棄物に携わっているが、一般の人が「日本の活断層」を示して「活断層がある」と言ってくることがある。「日本の活断層」の確実度Ⅲの扱いはここではどうしているのか。(環境地質:大野)
→実施主体として情報提供した範囲におい、全国規模の文献データの一つである産総研の活断層データベースは、確実度Ⅲは活断層データベースには含まれていないが、活断層

詳細デジタルマップには一部含まれている。(兵藤)

- ・ 断層活動の回避に関する基準として長さの 1/100 の幅としているが、断層の傾斜によってこの範囲が変わることを注記しておくべき。(電発:天野)
- ・ 「科学的有望地」とは何かという点について、丁寧な説明が必要。(安藤ハザマ:塩崎、電中研:木方)
- ・ 「回避が好ましい範囲」は「将来、処分地選定調査を否定するものではない」としているが、将来文献調査に着手する可能性があるかと理解していいか。(安藤ハザマ:塩崎)
→今後の調査によりデータが充実していくことで適性がより明確になる可能性があり、将来的に処分地選定調査を進めていく価値が否定されるものではない。(朽山)
- ・ 技術WGとしては、自然科学の条件だけでマップを作成したらどうか。(産総研:塚本)
- ・ 岩盤の割れ目は基準とならないのか。(ダイヤコンサルタント:中田)
→岩盤の割れ目に関する全国規模のデータがない。処分地選定調査では当然検討していく。(朽山)
- ・ 学会でもこんなに意見に分布があることの把握が大事である。(地圏空間研究所:小島)
- ・ 限られたデータをもとに、細かい基準値を決めるのではなく、もう少し一般的な表現にした方がよいのではないか。例えば「90m/10 万年」であれば「およそ 100m/10 万年」でいいし、「28.3°C/100m」は細かすぎるので、「30°C/100m」でいいのではないか。数字の独り歩きには、とくに留意する必要がある。(地圏空間研究所:小島)
- ・ 未固結堆積物の基準の設定に地質時代をいれているが、引用した土木学会岩盤力学委員会の「岩化に伴う日本の新生代堆積物の物理的性質の変化」の図は、土から軟岩、硬岩への物性変化を示したもので、図中の地質年代は目安である。一般には地質年代と物性とは必ずしも一致しない。地質年代での評価は従来から問題が多い。地質や物性で評価すべき。(地圏空間研究所:小島)
- ・ 立地選定において地元の人の意見、質問に対する論拠を揃えておくべきである。(地圏空間研究所:小島)

以上

「科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術WGにおける中間整理」に関する説明会概要
(日本原子力学会 バックエンド部会拡大(今年度・次年度)運営小委員会)※発言者名非公表

1. 日時:2016 年 3 月 18 日(金) 17:00—19:00

2. 場所:経済産業省各省庁会議室

3. 参加者:新堀部会長 他 20 名程度

(説明者)朽山委員長、丸井委員、三枝委員

経済産業省資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課 小林課長 中山補佐
島田補佐

原子力発電環境整備機構 三枝課長代理

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 佐藤グループリーダー

4. 主な御質問・御意見(敬称略)

- ・ 「リスク」という用語を様々な使い方をしているので、定義を明確にすべき。
→確かに「リスク」という用語は、様々な分野で異なる意味を持って使われている。統一することとは困難であるので、適切に整理していきたい。(朽山)
- ・ 閉鎖後の安全性のみならず操業時の安全性も重要。沿岸部に関して言えば、海水流入や可燃性ガスによる事故が考えられる。発生してからの対策ではなく予防という観点で、操業時の安全性の観点でリスクの小さい地域をしばり込む必要があり、そのための要件・基準が必要だと考える。
→具体的な要件・基準を設けることは難しいが、操業時の安全性も重要である。指摘事項は文献調査や概要調査などで確認していく。(朽山)
- ・ 沿岸部ではどの程度情報があるか懸念している。また、難しいことかもしれないが海底でもボーリング調査が必要だと思う。
→沿岸部については現在研究会を立ち上げ別途詳細に議論している。(中山)
→沿岸部に関しては、他分野での事例などがあり、数 10 万件もの文献情報がある。(丸井)
- ・ 輸送については、人口密度の観点の記載がある。人口密度の高い地域を避ける趣旨と読めてしまい、不公平感を与えることにならないか。
→人口密集地を輸送ルートから避けるということではなく、長距離の輸送手段としては、海上輸送が好ましいという文脈である。誤解のないように記述するとともに説明していく。(朽山)
- ・ 沿岸海底下処分の対象範囲はどこまでを考えているのか。日本の領海全部を考えているのか。
→現在、別途研究会を立ち上げ議論しているところである。アクセス坑道の距離も含めて考えていく必要があると思う。(朽山、中山)
- ・ 火山の 15km の基準は本当に大丈夫か。
→15km の基準は、地温勾配などの影響範囲から設定しており、火山から 15km 離れると影響

がほとんどないことが確認されているが、個々の火山の詳細な影響範囲などについては、文献調査や概要調査で確認していく。(朽山、佐藤)

- ・ 「好ましい範囲」の基準として「明確な基準を設定することが難しい」という記述は、日本での地層処分が困難であるという印象を受けた。
→地質環境特性やその長期安定性については、複合的に考えるべきもので、個々に評価できるものではないために、明確な基準としては「設定することが難しい」としているが、日本において地層処分に適した場所がないということでは全くない。誤解を生じさせないように工夫する。(朽山)
- ・ 文献調査、概要調査、精密調査の段階的サイト選定のひとつとして位置付けるなら、科学的有望地選定に係る検討において、どのような情報リソースに基づくのか明確にすべきである。
- ・ 科学的有望地選定に係る検討で対象としている廃棄物を明確にすべきである。HLW だけなのか、TRU 廃棄物も含まれているのか不明瞭である。今回の検討が HLW に特化したものではなく、TRU 廃棄物との併置処分や直接処分にも適用できる要件・基準であることをきちんと説明すべきである。
- ・ 「科学的有望地」というと、国民は科学的なフィルターを通した検討を期待すると思うが、工学的・技術的な観点が含まれていることが心配である。
→科学に重点をおいて検討してきたが、一部工学的な観点を取り込んだ。科学を実現するのが工学であり、両者を峻別すべきとは思わないが、ご指摘の点はコミュニケーションの中で丁寧に説明していくことが重要だと考える。(朽山)
- ・ 「科学的有望地」はどのように国民に示していくのか。
→スウェーデンの例を参考に、適地をマップとして示す予定である。ただし、スウェーデンも適地マップを示すだけでは成功していないことは認識している。適地マップや地層処分のことを国民に理解してもらうためのコミュニケーションツールとして使っていきたい。(朽山)
- ・ 地下の所定の深度にある一定の広がりを持つ地層処分システムの「科学的有望地」を、たとえば活断層のように本来三次元的な情報を考慮して、二次元のマップに投影することや、建設・操業時と閉鎖後において安全性の観点が異なることについて、誤解や混乱を生じさせないように留意することが重要である。
- ・ 「科学的有望地」という用語を使うのであれば、科学的観点以外のことが入る際には背景や理由を丁寧に説明する必要がある。
→現在、主に地球科学的観点を技術 WG で、社会科学的観点を廃棄物 WG で検討している。そうした検討経緯は丁寧に説明していきたい。(小林)
- ・ 地下利用について、鉱物資源だけでなく、日本では古くから現在に至るまで地下水を利用している。最近では地中や地下水の熱などの利用も範囲が広がってきている。地下水の豊富な日本において鉱物資源のみを取り扱うことが適当か。
→将来の人間が何を資源とするかは不確実である。地下資源を探索する際にはボーリング調査から始めることになるので、人間侵入シナリオではボーリング調査時の被ばくを考慮している。このボーリング調査による被ばくの可能性を極力小さくするために鉱物資源は回避が好ましいものとした。(朽山)
- ・ この要件・基準が十分条件ではなく、あくまで必要条件であることを明確にすべき。

- ・ 説明内容の基本部分は変えてはいけませんが、具体的な説明方法については、一般国民、受け入れを検討する自治体、様々な分野の専門家(学会)など、説明する対象者を明確にし、それぞれの対象者の関心に合わせた数種の資料を作成することが必要と思う。
→専門家間での透明性のある議論をしっかり行い、共通認識を持った結果を、一般の方々に分かりやすく伝えることが重要であると考えます。その際の資料については、国や NUMO で検討し改善していく。(小林)

以上

「科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術WGにおける中間整理」に関する説明会概要
(土木学会 岩盤力学委員会)

1. 日時: 2016 年 3 月 24 日(木) 16:40—17:40

2. 場所: 土木学会講堂

3. 参加者: 小山委員長他 30 名程度

(説明者) 朽山委員長、長田委員

経済産業省資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課 島田補佐

原子力発電環境整備機構 兵藤グループマネージャー

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 佐藤グループリーダー

4. 主な御質問・御意見(敬称略)

- ・ 隔離型の地層処分を対象にした科学的有望地の要件・基準が策定されることは画期的なことであるが、管理型の余裕深度処分についても、具体的な処分候補地が決まっているとは言えない状況である。半減期、放射能濃度に違いはあるが、両者に要求される閉じ込め機能や地下に埋設処分される方式は同じであるので、今回の科学的有望地の要件・基準がそのまま余裕深度処分にも適用されてしまうことになるのか。(東電: 富田)

- ・ 余裕深度処分の候補地が決まっていなはいえ、既に調査を実施しているサイトもあることから、地層処分との違いを明確にされたうえで、余裕深度処分に求められる科学的有望地の要件・基準や審査基準の早期策定が必要ではないか。(東電: 富田)

→放射性廃棄物の管理は、もともと放射能による危険性が高い期間、著しい影響を受けないようにするというのが基本的な考え方。人間が管理しようとする数百年が限度である。余裕深度処分対象廃棄物はもともと半減期が短いと思って管理型としていたが、半減期が長いものが出てきた。今はあまり隔離、管理の別は言わない。地層処分は人間侵入がボーリングに限られるような深度である。余裕深度処分は本格的な人間の接近の可能性が小さい余裕深度がどこまでか、ということが難しいところである。最終的に求めるのは隔離の確保である。(朽山)

- ・ 人口密度など社会的条件は検討しないのか。(小野田ケミコ: 鳥井原)

→技術 WG では地球科学的な観点から、技術的対応可能性を含めた事項を対象としており、社会科学的条件は廃棄物 WG で議論している。(朽山)

- ・ 国交省でダム事業に携わってきた地質技術者として、市民・国民に受け入れられ難い公共的施設を立地させるまでの苦労は理解できる。安全確保のためにどの程度の期間を考えるのか。(応用地質: 平野)

→3 つの期間を考えている。放射能は、最初の千年くらいで初期の千分の一から二千分の一に、次の数万年で数万分の一に、その後は最初の 0.01%がずっと残る。将来の安全性の評価の目安は十万年であり、評価自体は規制として考えることであるが、自分としては、百万年程度になるのではないかと考えている。ただし、十万年以降、地質の将来予想の不確実

性が大きくなるので、評価の考え方も十万年までとその後では変わると思う。(朽山)

- ・ 10 万年で海水準は上下するから今の海岸線にこだわる必要はない。沿岸部の海底地下部も立地の可能性があるのではないだろうか。(応用地質:平野)
→隆起に関する基準では、海水準変動の影響を考えている。(朽山)
- ・ マッピングに使おうとしている全国規模の文献・データはそれぞれ精度が異なる。重ねるのは無理が出てくる部分もあるのではないか。一般の方々は境界が自分の近くにあると、具体的に境界内か外かを気にする。バッファリングを考えながら表示した方がいい。(九大:三谷)
→スウェーデンの例(資料⑥の p.50)のように三色で塗り分けることを考えている。それによって調査の「押しつけ」と誤解されないようにしたい。あくまで理解を深めていただくための情報提供である。(朽山)
- ・ 十万年の一方で短期もあり、時間軸の整理が分かりにくいので、理解を進めるためにはうまく整理する必要がある。(東北大:京谷)
→サイト選定、建設、操業、閉鎖期間は 100 年程度であり、埋設後の安全性は数万年以上を対象としている。(朽山)
- ・ 科学的有望地選定の基本的な考え方は、「有望地」といいながら「より良い場所を探す」というよりは、「まず危険な場所を除外する」という考え方と理解した。(東北大:京谷)
- ・ 鉱物資源の検討に用いられている油ガス田、炭田図は作成時期(1970 年代)が古くて市民・国民に対する印象がよくない。新たなデータもそれなりにあるだろうから、最近の知見も踏まえ、産総研でバージョンアップしてもらえばいいのではないか。(応用地質:平野)
→全国規模で体系的に整備されたデータとして利用した。(朽山)
- ・ そろそろ弱い岩盤でも日本の技術では建設できる。あとはコストの問題。地山強度比や地下水流の大きさが目安になる。(東北大:京谷)
- ・ 地山強度比を指標にすることに異論はないが、堆積軟岩で深度 300-500m では「地山強度比 2 以上」の確保は厳しいところもあるので、取り扱いは慎重にされた方が良いと思われる。余裕深度処分の試験空洞は深度 100m で地山強度比 2 である。(東電:富田)
→回避に関する基準ではなく、好ましい範囲の基準である。(朽山)
- ・ 割れ目からの湧水は基準としないのか。(東北大:京谷)
→湧水については、トンネル標準示方書を参考に検討されており、全国一律の基準として設定されていない。(兵藤)
- ・ 地圧は考えないか。(琉球大:藍檀)
→地点が特定されれば、処分地選定調査の中で、個別地点毎に調査することになる。(朽山、長田)
- ・ 「廃棄物にとって地下は地上より相対的に安全であること」「現地調査でないとわからないものと、全国規模のデータで現状把握できるもの、の整理」が大事ではないか。(小山)

以上

「科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術WGにおける中間整理」に関する説明会概要
(日本原子力学会 春の年会)

1. 日時:2016 年 3 月 28 日(月) 13:00—14:00

2. 場所:東北大学

3. 参加者:新堀座長他 80 名程度

(説明者)朽山委員長、三枝委員

経済産業省資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課 島田補佐

原子力発電環境整備機構 出口技術部長

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 笹尾グループリーダー

4. 主な御質問・御意見(敬称略)

- ・ 社会科学的観点を科学的有望地選定で考慮することの意義や方法について伺いたい。(新堀)

→これまでは地球科学的あるいは技術的な観点で科学的有望地の要件や基準の検討を行ってきた。有望地としては、それ以外に社会科学的な観点、たとえば、土地の確保の容易さといったものもありうるということで、これを考慮するかどうかも含めて慎重に検討することになっている。これは、技術 WG ではなく、もうひとつの廃棄物 WG で行っている。(朽山)

- ・ ガラス固化体の地層処分を対象に説明されていたが、科学的有望地の対象廃棄物には TRU 廃棄物も含まれるのか。(新堀)

→TRU 廃棄物も含まれる。処分地の適性を考慮する際には、ガラス固化体であっても TRU 廃棄物であっても、隔離と閉じ込めの機能が必要なことに変わりはなく、要件や基準は同じものになると思う。(朽山)

- ・ 科学的有望地の議論と社会的合意形成とは関連しているのか。

→科学的有望地の公表後は、それをきっかけとして全国規模で説明会や様々な対話活動を進めていくことを予定しており、日本の地質環境や地層処分の実現可能性について国民の理解が深まることを期待している。社会的合意形成をどのように進めていくかは、廃棄物 WG で議論されている。(朽山、島田)

- ・ 陸上輸送は短い方が好ましいとのことだが、海上での輸送も距離は短い方が良いと言えないのか。(放医研:内田)

→今回の検討では安全性の観点として、特に公衆被ばくについて検討した。海上に人は住んでいないため、距離の影響は問題とはしていない。(島田)

- ・ 科学的有望地の検討は全国規模のデータがあるものを対象としているとの説明であったが、今後、現状全国規模のデータはないものの、有望地選定にあたり重要な全国規模のデータは国の責任で取得していく必要があるのではないか。今後のデータ整備に国はどう関わっていくのか。(放医研:内田)

→今回の有望地選定では、現時点で入手できる全国規模のデータを利用している。例えば、

地下深部の化学場などのデータについては全国規模で取得されたデータはあまり存在していないため利用できていないが、かといってそのために全国でボーリング調査を実施するのは現実的ではない。実際の個別地点毎のデータ取得は、文献調査に入ってから NUMO が実施していく予定である。(出口、島田)

- ・ 異なるメッシュの基準を組み合わせ、科学的有望地のマッピングを行うといったが、公表すれば自分の地元が、科学的有望地に入っているかどうか当然確認したがる。有望地を提示するマップの縮尺はどの程度になるのか。また、それはどうやって決めるのか。(北大:佐藤)
→「火山から 15km 以内」などの具体的な数字があるものは線を引くことが可能である。ほかの項目についての基準は、データのメッシュが異なるため、縮尺を含めてどのようなマップを作成するのかを検討中である。(島田)
- ・ どのようなマップになるのか。(北大:佐藤)
→例えば、スウェーデンの 3 色に分けた地図程度の示し方になると思う。(島田)
- ・ 科学的有望地の公開の後、地元の科学者たちが新たな情報を提供してくることになると思うが、それらを取り込んで改訂や修正をしていくのか。(北大:佐藤)
→科学的有望地の提示後には、全国規模で説明会などを開催し、その後も地域の方々とコミュニケーションをとりながら時間をかけて対話活動を進めていく予定である。個別地点毎の検討は、NUMO が文献調査に入ってから実施することとされている。そうした進め方などを丁寧に説明することが必要と考える。(島田)

以上