

NUMO「包括的技術報告：わが国における安全な地層処分の実現」（レビュー版）  
 に関する外部専門家向け説明会（東京会場）：頂いたご意見とご質問への回答

セッション2：地層処分に適した地質環境の選定およびモデル化	
ご質問・ご意見	回答
<p>処分地の選定において地質の適否は極めて重要であり、その評価の考え方はよくまとめられている。一方で、科学的特性マップは沿岸部がグリーンで囲まれていて適地であるかのように見えてしまうが、グリーンであっても地質の適否などの詳細な情報を取り入れていないのが不十分であると思う。科学的特性マップに地質に係る詳細な情報を取り入れていない理由を知りたい。</p>	<p>包括的技術報告書では、全国の公開情報を収集・整理して地質構造モデルの構築や地下水流動解析などを行ったものの、収集した地質環境情報が地域によって多い少ないといった濃淡がある。NUMOは、包括的技術報告書の目的に即し、こうした濃淡を一般化した地質環境モデルの作成を行った。一方、国において作成された科学的特性マップは、このような濃淡によって、文献調査以降進められる特定のサイトにおける調査に基づく選定プロセスに予断が生じないようにするために、全国一律で収集可能な既存の公開文献に基づいて作成されたものと認識している。</p>
<p>科学的特性マップの作成にNUMOや専門家などが関わっていると思うが、なぜ地質環境に係る詳細な情報を考慮して作成されていないのか。このようなマップでは、一般の人から信頼性に欠けると思われるのではないかと。ぜひ地質環境に係る詳細な情報を考慮してマップをアップデートしてほしい。</p>	<p>科学的特性マップを作成する際の基準や要件は、各分野の専門家からなる地層処分技術ワーキンググループにおける検討を踏まえて設定されており、そのうち全国一律で示することができる基準や要件についてマップとして示されたものである。したがって、科学的特性マップは、科学的に議論された要件に基づいているということをご理解いただきたい（上記、回答参照）。</p>
<p>火山の新規発生確率として<math>1 \times 10^{-6}</math> [1/y]という数字が示されており、この値は原子炉のように運転期間が短いものであれば十分に小さい値であるが、地層処分が対象とする100万年程度という期間に対して十分に小さい値と言えるのか。必ずその事象が起きるとも受け取ることができるのではないのか。</p>	<p>東北日本を例にとり10km×10kmの範囲に火山が新規に発生する確率を示したものであり、<math>1 \times 10^{-6}</math> [1/y]はそのうちの最大の値を示している。100万年間において火山が新規に発生しないことを示しているものではない。この火山の新規発生確率に基づいて、閉鎖後長期の安全評価において稀頻度事象シナリオの検討を行っている。</p>
<p>地図に示されている赤色の領域は、サイト選定において除外されるのか。</p>	<p>地図に示した色の違いは、火山が新規に発生する確率を示しているものであり、赤色の領域が全て除外されるということではない。科学的特性マップに用いられている要件・基準と同じく第四紀火山から15km以内の範囲は除外するが、それ以外</p>

	<p>の赤色の領域であれば、火山が新規に発生する確率を考慮して安全評価を行ったうえで判断することになると考えている。</p>
<p>活断層については、科学的特性マップでは断層の長さの 100 分の 1 を除外するとされているが、昨年北海道で発生した地震では、断層の長さの 100 分の 1 を超えた範囲で発生しており、この基準は妥当といえるのか。</p>	<p>科学的特性マップでは、最初のスクリーニングとして活断層の長さの 100 分の 1 の範囲を避けることとしている。実際のサイト調査では、サイトに分布する断層を対象に物理探査やボーリング調査などを実施し、断層の影響範囲を特定したうえでその範囲を除外していくことになる。</p>
<p>活断層の分布を調査により把握できるという前提で考えていると思うが、実際に活断層が把握されていない場所において活断層が動くということが生じている。そのことに対する見解を教えてください。</p>	<p>地表において認められない、あるいは活断層として認定されていない断層が存在することは認識している。実際のサイト調査では、地上からの物理探査やボーリング調査などを実施することにより、地表において認められない断層の存在の確認や活動性が不明な断層の再活動性の評価を行う。全ての活断層が把握されているという前提でサイト調査を行うわけではない。</p>
<p>それぞれの検討対象母岩について構築した水理地質構造モデルに対して、選定された地下水流動解析手法が妥当であることをどのように検証するのか。</p>	<p>例えば、堆積岩類の場合は、幌延での調査・研究を通じて妥当性が確認された解析手法や結果評価の考え方などを適用することにより、地下水流動解析の技術的な信頼性を確保している。</p>
<p>サイト選定において、地下深部の低透水性および低動水勾配が重要になると考えられるが、選定した場所が本当にそのような水理場であることをどのように判断するのか。</p>	<p>低透水性および低動水勾配については、地下水の流れが緩慢である、あるいは滞留している状態を確認することになる。地下深部のこのような領域を確認する手法として、ボーリング調査における地下水の年代測定などがあり、これにより地下水の流動状況に係る論拠を提示できると考えている。しかしながら、透水性や動水勾配がどの程度であればよいかは、処分場の設計概念や安全評価によってその地層処分システムの安全機能が確保されるかどうかによって判断されることになる。</p>
<p>地下水の年代測定による流動状況の把握のためには、広範囲を対象にボーリング調査を行う必要があるのではないのか。</p>	<p>地下水の流動状況を地下水の年代値とあわせて総合的に解釈するためには、対象とする地質環境において地下水流動に影響を及ぼす断層の分布や水理地質学的な不均質性を考慮して、1 地点だけではなく、広範囲において複数地点でボーリング調査を行う必要があると考えている。</p>

<p>将来の地震・断層活動の発生可能性の評価について、震源断層が地表に出現することとプロセスゾーンの出現可能性との関係はどのように取り扱っているのか。また、一回の活動で形成されたプロセスゾーンが一定期間後にヒーリングするといったようなことを考慮しているのか。</p>	<p>将来の地震・断層活動の発生可能性については、ジェネリックな評価として、将来のある時期に震源断層がプロセスゾーンを形成して瞬時に地表まで到達するという非常に単純な計算を行っている。このため、プロセスゾーンのヒーリングなど断層の発達史を考慮したものではない。既存の経験式に基づき、マグニチュード (M) 6.5 以上の地震に相当する断層の長さから算出したプロセスゾーンの範囲が、処分区画のレイアウトなど地下施設全体を設計するための処分場全体を包含する処分場スケールの 5km×5km の領域に出現する確率を求め、それに気象庁の地震カタログに掲載されている 1923 年以降に発生した M6.5 以上の地震の発生頻度 [回/y] を乗じている。</p>
<p>将来の地震・断層活動の発生可能性の評価は、断層が新規に発生する確率という理解でよいのか。</p>	<p>断層が新規に発生する確率ではない。断層が地表に到達したらという仮定をおいて処分場スケールの 5km×5km の領域に出現する確率を検討したものである。</p>
<p>調査地点が特定されたら、概要調査などを行いながら地質環境モデルを構築していくことになると思うが、包括的技術報告書で提示された地質環境モデルはどのように活用するのか。</p>	<p>包括的技術報告書で提示した地質環境モデルは、全国規模で収集した地質環境に基づきジェネリックに構築したものである。実際のサイト調査においては、文献調査から精密調査まで段階的により詳細なサイト特有の地質環境情報を取得し、地質環境モデルを構築することとなるが、文献調査の段階では、当該サイトの地質環境モデルを構築していくための出発点として包括的技術報告書のモデルを参考にすることが考えられる。文献調査段階で作成したモデルについては、概要調査において、物理探査やボーリング調査を実施してサイト特有の地質環境情報を取得し、精緻化を図ることとなる。</p>

以上