

地層処分の観点からの10万年以降の地質環境の長期予測の考え方と時間枠の例示

Long-term prediction of geological environment after the period of a hundred of thousands of years and examples of time-frame

齋藤 茂幸[1]

Shigeyuki Saito[1]

[1] MMC

[1] Radioactive Waste Management Dept.,MMC

地質環境の長期予測は、国の報告書で示された約10万年を中心に議論されてきたが、地層処分のニーズ、すなわち、安全評価での評価期間の問題の取り扱い方を考慮した立場に立つことにより、より長期の予測の枠組み作りと議論が可能である。そのためには、正確な情報の整理に基づくのではなく、情報の現状とそれが有する不確かさの把握に基づくことが必要である。火山活動、断層運動、隆起侵食についての過去の地質時代ごと、地域ごとのエビデンスをその知見の量と精度に応じて把握することにより、それらの知見を将来予測に反映することができる。その検討の結果として、10万年以降の時間枠として、50万年、500万年を提案した。

1. まえがき

地質環境の長期予測は原子力バックエンド対策専門部会報告書で提示された今後の10万年程度という期間の長さを中心に議論されてきた。この10万年程度という長さは、地質環境の長期安定性というテーマの中で提示されたものであるが、一方、同じ報告書の安全評価の時間スケールというテーマの中では評価期間に関する時間スケールについては特に限定しないという方針も提示されている。このような異なる要求事項をどのように整合させるのかということが大きなテーマであり、地質環境長期予測のあり方の問題の考え方や枠組みを規定するものである。

2. 長期予測の問題の捉え方

本来、将来をどのように扱い、どのように予測するのかは、広く種々の学問分野で独自のテーマとして存在すると考える。地球科学の分野でもそれぞれの科学領域固有の問題意識で取り扱われているものと思われる。地層処分という分野での長期予測に対しては、個々の地球科学分野の問題意識に根ざすシーズ指向の立場ではなく、長期予測を取り扱う地層処分の問題意識から出発するニーズ指向の立場で長期予測の問題を扱わなければならない。

3. 地層処分の観点からの長期予測と期間の捉え方

地層処分の長期予測に関わる問題意識は、時間スケールを特に限定しないと言うものである。安全評価自体が、様々な仮定の上になされるものであり、そのような方法論の採用が認められていることを鑑みると、以下のように長期予測と期間の問題を考える必要がある。

安全評価は将来の正確な描写に基づくものではなく、安全性に関わる事項を基本的に全て考慮し、その把握のレベルに応じた不確かさを評価に取り入れてなされているものであり、関連するデータや条件はそのようなものとして整備されていることが重要である。

地下水シナリオに基づく安全評価の対象となる地質環境とそれに影響を与える天然現象も、重要なのはそれらの状態や発生の将来のあり方について現在の知見で描写することとその描写の不確かさのレベルを明らかにすることである。

この考え方に基づけば、過去の地史的な時間軸において、地質学はそれぞれの地質時代に関わるエビデンスをそれぞれの量と精度でもって把握しており、その量と精度に応じた不確かさを有するものとして様々な長さの将来予測が可能である。すなわち、第四紀後期の情報のみに基づくのではなく、例えば新第三紀の情報の不確かさに基づく将来予測の議論も可能である。依拠する地史情報がより長い期間のものであれば、その長さと同様にエビデンスの不確かさに応じた将来の長さと同様に不確かさに関わる将来予測が可能である。

4. 検討結果

天然現象の大きな影響を受けない条件での地質環境自体については、その地質的、化学的、水理的、熱的力学的変動性は物理化学的法則性に依拠することによりその定常性が一定の幅の中で推論可能である。したがって、地質環境に影響を及ぼす天然現象が予測の不確かさを規定するものとして重要となる。

天然現象のうちの火山活動は、火山フロントについては長期予測のエビデンスとして利用可能であるが、火山地域・単成火山については避けるべき対象として予測の上で取り扱う。断層運動のうち、第四紀後期の活断層は現在のプレート運動の継続を仮定して避けるべき対象として取り扱う。それ以前の地質時代に動き第四紀後期に活動していない断層は現在と異なるプレート運動が生じた場合に再活動の可能性がある断層として取り扱う。隆起侵食については、現在のプレート運動の継続を仮定した場合、同様の傾向が継続するものとして扱う。異なるプレート

運動への転換を想定するような期間の長さの場合には、方向性や主要な発生位置の代わりに、発生の規模の上限を考え、それが現在と同等のものとして取り扱う。

天然現象の発生のあり方は地域ごとに考慮していく必要があるが、過去のエビデンスに基づけば、10 万年以降の将来予測は以下のような取り扱い方が提案可能である。

- ・ 10 万年(第四紀後期の現在に連なるプレート運動の継続を仮定して、同一の発生の仕方が生じるものとする。)
- ・ 50 万年(新第三紀以降の応力場の転換の繰り返しに基づいた現在のプレート運動の残余の継続を仮定して、同一の発生の仕方が生じるものとする。ただし、不確実さは低いものとして扱う。)
- ・ 500 万年(新第三紀以降の応力場の転換の繰り返しの継続と異なる応力状態への移行を仮定するものとするが、発生規模の上限は現状と同程度であるとする。)

地層処分のニーズ指向の立場に立つことにより、地質環境情報に基づく長期予測の枠組み作りは可能であり、その枠組みにおいて描かれた不確実さを考慮した長期の安全評価の実施が可能である。

[参考文献]原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会(1997)：高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発等の今後の進め方について