

## 高レベル放射性廃棄物地層処分に係わる天然現象に起因する重要な変動シナリオの抽出に関する検討

### Study on Examination of the Significant Impacts of Natural Phenomena for Perturbation Scenario for a HLW Disposal System

# 川村 淳 [1]; 大井 貴夫 [1]; 新里 忠史 [1]; 安江 健一 [1]; 牧野 仁史 [2]; 石丸 恒存 [1]; 笹尾 英嗣 [1]; 梅田 浩司 [1]; 瀬尾 俊弘 [3]; 柳川 玄永 [4]; 大久保 博生 [4]

# Makoto Kawamura[1]; Takao Ohi[1]; Tadafumi Niizato[1]; Ken-ichi Yasue[1]; Hitoshi Makino[2]; Tsuneari Ishimaru[1]; Eiji Sasao[1]; Koji Umeda[1]; Toshihiro Seo[3]; Harunaga Yanagawa[4]; Hiroo Okubo[4]

[1] 原子力機構; [2] 原子力機構  
; [3] 原子力機構 地層処分部門; [4] 三菱総研  
[1] JAEA; [2] JAEA  
; [3] GIRDD, JAEA; [4] MRI

<http://www.jaea.go.jp/>

【背景・目的】日本原子力研究開発機構（以下、「原子力機構」とする）では、天然現象（火山・熱水活動、地震・断層活動、隆起・侵食 / 気候・海水準変動）が地質環境および処分システムへ与える影響評価についての基本的な「作業フレーム」を構築した [1]。これは、天然現象が地質環境条件の変化を介して処分環境・システム性能に与える影響の時間的空間的な変遷を温度 - 水理 - 力学 - 化学（THMC：Thermal - Hydrological - Mechanical - Chemical）に着目して整理し、それに基づいて地質環境や処分システムが変動する過程を表すシナリオ、すなわち、変動シナリオを構築し影響に関するモデルを整備することによって評価を実施するというものである。

さらに、この作業フレームの考え方を参考に、評価の拠り所となるシナリオを網羅的に整理したうえ、それらの重要性について理解しやすく提示するシナリオ解析手法の概念を提示した [2]。この概念は、安全評価に係わる天然現象の影響 - 地質環境条件 - 設計仕様 - 処分環境条件 - 安全機能 - 評価解析までの検討・考察を、先の THMC に幾何形状（Geometrical）を追加し THMCG を介して一連の体系（以下、「総合評価作業フレーム」とする）として構築することを目指したものである。この作業フレームに沿った場所を特定しない一般的な検討を実施した結果、地質環境の長期安定性に係わる個別の研究の成果を効果的に活用でき、天然現象の影響による地質環境条件の変化幅などを現実的な THMCG の数値として具体的に表現可能となった。それにより、過度な保守性を排した天然現象の影響を発端とする変動シナリオとモデルの構築および評価をより現実的に実施できるようになった [3]。また、これにより個々の研究の役割を明確にしつつ全てのシナリオを統一した方法で検討できる見通しを得た [2]。本報告では、総合評価作業フレームに基づき、天然現象影響に関する重要度判定に必要な情報の整備手法とその事例について検討した結果を示す。

【検討内容と結果】本検討では、まず、天然現象の特性に関する情報を網羅的かつ後工程の類型化のしやすさを考慮して把握・整理するために、天然現象が有する特性を「観点」として抽出した。そのうえで総合評価作業フレームに則り、「観点と地質環境条件（THMCG）との関係」の定量的な情報整理について検討した。その結果、上記観点に基づく情報整理と別途行っておく地質環境条件（THMCG）の変化が及ぼす安全性への影響についての情報を合わせて検討することにより、地層処分の安全評価において重要な天然現象研究や地質環境に関するデータ・知見などについて、その過不足も含めた情報を効率的に整理できる見通しを得た。

地質環境の長期安定性研究により過去から現在までの地質環境条件の変遷の把握、それに基づく将来予測の整備が行われている。それらの研究成果を総合評価作業フレームに基づいて再整理することにより、ある検討地点で重点的に考慮すべき天然現象は何か、その現象により地質環境条件の THMCG のうちどれが最も重要かなどを把握することができるようになった。また、その結果に基づきその検討地点において考慮すべきシナリオの効率的な選択が可能となる見通しも得ることができた。さらに、選択された考慮すべきシナリオに対し、地質環境条件の THMCG 情報を用いて適切な地質環境の変遷モデルを構築でき、それを基に解析パラメータの設定と解析計算ができる見通しも得ることができた。

例えば、沿岸域で隆起・侵食が著しくない場合は、隆起・侵食よりも海進・海退に起因する塩淡水境界の変動による地下水質の変動が考慮すべきシナリオとして選択でき、第2次取りまとめ [4] と同様の処分概念を採用する場合、第2次取りまとめにおける「気候・海水準変動のケース」の結果を、ジェネリックな検討段階における解析結果とすることが可能である。

【今後の課題】本検討により、「天然現象の特性」と「地質環境条件の変化」の関係が、安全性への影響も含めて THMCG を介して明確に示される。このような情報を個別の研究にフィードバックすることにより、必要とする情報の効率的な整理や研究の優先順位の決定に資するものと考えられる。今後は、情報整理とそれに基づくより現実的な地質環境条件の変化の抽出および類型化の手法を検討する。

#### 【参考文献】

- [1] 川村ほか (2007): 日本原子力研究開発機構研究開発報告書, JAEA-Review 2006-039.
- [2] 大井ほか (2008): 日本原子力研究開発機構研究開発報告書, JAEA-Research (印刷中).
- [3] 川村ほか (2008): 日本原子力研究開発機構研究開発報告書, JAEA-Research (印刷中).
- [4] 核燃料サイクル開発機構 (1999): 地層処分研究開発第2次取りまとめ, JNC TN1400 99-023.