

セーフティーケース構築の観点からの沿岸海底下処分概念 - 特に古水理地質学情報の意義について -

Sub-seabed disposal concept from a viewpoint of a construction of a safety case with an emphasis on palaeohydrogeology

齋藤 茂幸[1]

Shigeyuki Saito[1]

[1] MMC

[1] Radioactive Waste Management Dept.,MMC

1. まえがき

「セーフティーケース」は地層処分の信頼性ある安全性提示の上で、その取り組み方を説明する重要な概念である(OECD/NEA, 1999)。その概念を理解し、その考え方に基づくとした場合、有望な地層処分概念の一つとされている沿岸海底下処分に対する取り組み方については、十分な注意と配慮が必要であり、特に塩淡水境界問題として捉えられている沿岸部地下水の水理的挙動、地下水化学の空間的、時間的進化の取扱いについては、調査の立案から試錐調査や将来の坑道掘削の段階においてまで、十分その問題の本質を理解して取り組まれる必要がある。

2. セーフティーケースと古水理地質学

セーフティーケースは特にここ数年にわたって国際的に議論されてきている概念であるが、必ずしもその定義や捉え方についてコンセンサスが得られている訳ではない。わが国での検討も始まったばかりである(原子力安全委員会原子力総合専門部会放射性廃棄物分科会, 2002)。ここでは、OECD/NEA(1999)の定義を以下に紹介する。

「セーフティーケースは、処分場のある開発段階において、処分場が長期に安全であることを支援する様々な論拠を集めたものであり、安全評価の種々の結果とその結果に関わる信頼性について述べたものより構成される。どのような未解決の課題であっても、その存在を認めるとともに、その後の開発段階におけるそれら課題に対する解決方策も提示されるものとする。」

この表現における重要な着眼点は、「様々な論拠からなるものであること」と、「段階的なアプローチ」であろう。本報告では、前者の着眼点に視点を当て、その論拠の一部をなす古水理地質学の視点から沿岸海底下処分概念を洞察した場合の問題を提示する。

3. 古水理地質学の視点からの沿岸海底下処分概念の捉え方

古水理地質学の視点に基づけば沿岸海底下処分概念は以下のように整理できる。

・望まれる論拠：堆積岩中にその生成と変遷に関連した過去の地下水が賦存していれば、その領域の地下水は、その長さの時間軸でもって定常的に存在してきたことを示し、当該地質環境の長期的定常性の十分な理解に貢献できる。

・現在の問題：現在は、地下水流動解析の立場からの塩淡水境界の理論付けや影響評価が主流となっているが、その解析が適用される前提である、「ダルシー流速の適用」や「粗い水理地質構造や境界条件の付与」などがもたらす問題については、検証データが少ないこともあり、十分取り組まれていない。その結果、現実とは異なる水理状態の解析が行われている可能性が大きい。

・沿岸部堆積軟岩の古水理地質学に関わるロジックの構築：わが国の沿岸部には新第三紀から第四紀にかけての堆積軟岩が広く分布している。特に、氷期/間氷期の繰返しの間に現在が位置するとして、高海水準期海面と低海水準期海面の繰返しの上下変動における海退時の侵食と海進時の堆積環境に置かれる領域に対しては、海退時の淡水の涵養と地下水との混合、海進時の動水勾配0の環境下での海水の地下水に対する非混合という基本的な水理地質的環境を提示できる。これらの地層の多くは海成層であることから、地下水は海水起源である。したがって、これら領域の地下水は、海水起源地下水と海退時の淡水の混合及び堆積後の水-岩石反応の進行、微生物などの影響によって説明できることになる。

4. 不適切な古水理地質学情報把握がもたらす問題

適切な調査計画を立案し、試錐調査による適切な古水理地質学情報(地下水化学、同位体、鉱物情報など)を収集することは重要である。それがなされなかったとした場合、地下水進化の解釈と地史との連関性の不適合、地下水流動解析による水質分布説明の不適合、坑道等の施設建設に伴う流出地下水水質の変化の理解の困難さと建設後の地下水環境の時間的、空間的变化に関わる不適切な理解、人工バリア材性能評価における地下水水質の不適切な適用などをもたらす可能性がある。

5. 古水理地質学情報の適切な理解とセーフティーケース構築における役割

海進・海退の直接的な影響領域に分布する新第三紀堆積岩を主に対象とした古水理地質学情報を調査段階から適切に把握すること(正しい調査データを取得し、正しい解釈を与えること)は、沿岸海底下処分に関わるセーフティーケース構築の重要な柱となるものであり、沿岸海底下の地質環境の長期的な安定性の理解に繋がる。そ

して、その知見は、地下施設の適切な建設方法や人工バリア性能の適切な評価に資するものである。

[参考文献]Confidence in the Long-term Safety of Deep Geological Repositories – Its Development and Communication –(OECD/NEA, 1999)

廃分第6 - 3号資料(原子力安全委員会原子力総合専門部会放射性廃棄物分科会, 2002)