

平成 25 年 11 月 25 日

地層処分技術 WG 第 2 回会合資料へのコメント

地層処分技術 WG 委員 田所敬一

【資料 1 について】

○p.7 下の表

地震・断層活動については、直接影響（物理的隔離機能喪失）が無いような表記となっている。その理由が、「地下水を介した影響」の部分で考慮されているから構わないとの判断であるとするならば、そのことを明確に示すべきである。

また、「断層活動による影響は断層が直撃した一部の人工バリアのみが破壊され、その機能を喪失する」と考えているが、提示された資料のみから判断すると、この考え方は楽観的すぎると感じる。同資料 p.10 のポンチ絵では 2km×2km の範囲内に 1 枚の（主）断層しか考慮していない。この考え方を受け入れるためには、実際に地表で観察されている断層のステップ、主断層末端部での分岐やスプレー状の構造等が処分場深度にまで続いている（＝地表では前述の構造が見受けられる場合でも、処分場深度では 1 枚の断層を考えればよい）とする科学的証拠（物理探査的手法等による研究結果）が必要である。そのような証拠が提示できないならば、あるいは、提示しなくとも、極端な例として「断層運動によって全部（4 万本）の人工バリアが破壊され、その機能を喪失する」として試算を行えば良いのではないか。熱や熱水による天然バリア機能の低下については、4 万本の廃棄体が破壊された場合の試算を行っており、断層活動だけあえて破壊される廃棄体の本数を減じることが、断層活動による影響を意図的に過小評価しているとの印象を受ける。なお、資料 2 の p.10 では、活断層の分岐等の可能性が高い場合は回避するとあるため、あえて全数破壊を考慮した試算は不要との考えかも知れないが、断層活動による影響の評価を正直に行うことは極めて重要である。

【資料 2 について】

○p.9

図に示されている活断層が少なすぎる。変位のセンスがわからないものは図示されていないが、それでは活断層分布の過小評価につながるため、改善が必要である。

○p.12

以下の事項については、地質学的のみならず地震学的研究とも整合的である。複数の研究分野の成果を取り入れることが肝要との観点から、地震学的研究成果も引用していただきたい。

- ・断層破碎帯の幅*が数百 m 程度

国内外における断層トラップ波解析 (Li and Vernon, 2001 ; Korneev et al., 2003 ; Mizuno et al., 2004)

*Chester et al., 1993 による Fault zone に対応すると考えられる

- ・（特に大地震直後の）変形帯が断層から 1km 以内

野島断層における S 波偏向異方性解析 (Tadokoro et al., 1999)

- ・断層活動後のクラックの閉塞および透水性の変化

カリフォルニアの断層帯における自然地震や繰り返し人工地震の観測 (Li et al., 2003, 2006, 2007)

野島断層における S 波偏向異方性の時間変化 (Tadokoro and Ando, 2002)

野島断層における繰り返し注水誘発地震解析 (Tadokoro, 2003)

断層活動については、近隣の断層における大地震によって地震波速度が低下したとの報告例もある (Vidale and Li, 2003)。したがって、処理場近隣の断層における地震による影響も考慮すべきである。

上記の観点からすれば、地震による静的・動的応力変化（東北地方太平洋沖地震による研究成果がある）や余効変動の影響も定量的に評価すべきである。

地下水流動との関係で言えば (p.15-17 に関連)、地震後の間隙弾性反発の効果も無視できないが、現状では定量的評価が難しい場合が多い。今後進展すると期待される研究成果を適宜取り入れる必要がある。

○p.13

地下深部における地震動による影響が地表に比べて小さいからと言って、直ちに「処分場に大きな影響を与えない」とは言えない。その大きさの地震動による処理場への影響を評価すべきである。なお、安全性を科学的に評価する場において、「小さい」というような定性的な文言は用いるべきではない。

地震による地下水状況の変化が恒常的ではない（およそ数ヶ月後には元に戻る）ことは過去の事例から明らかであるが、だからといって安全ということにはならない。一時的であっても変化するわけであるから、その影響を評価すべきである。

○p.18-20

野島断層における注水誘発地震の研究では、地殻の強度が著しく低い場所で誘発地震がクラスタ的に発生することが分かっている (Tadokoro, 2003)。したがって、地質環境特性のみならず地質環境の長期安定性を評価する上でも、地殻の強度に関する情報は不可欠である。野島断層の例では、クラスタ的地震活動の範囲（強度不均質のスケール）は 2km 程度と小さいため、地球物理学的手法においてもボーリング孔を用いた各種検層等の調査が必須である。

○p.37

地表付近においてバリア機能が喪失する深度を明確に示すべき（おそらく酸化帯に入る 100m 以浅であろうが）。

以上