

【3K122109】放射能で汚染された廃棄物を対象とした海面最終処分場に関する研究

(H24～H25；累計交付額 46,885 千円)

土田 孝 (広島大学)

1. 研究開発目的

福島第一原子力発電所の事故により、福島県を中心とした広範囲の地域において放射性セシウムで汚染された災害廃棄物が大量に発生した。さらに、除染によって発生する表土や、廃棄物の焼却灰、下水処理場や河川底質に集積した汚染度の高い汚泥も処分方法がないため、復興事業を進める上で大きな障害となっている。本研究は、「放射性セシウムに汚染された廃棄物」を対象とし、既存の管理型処分場よりも安全性に関する性能を大幅に高めた海面管理型最終処分場の開発を行うものである。従来の管理型処分場よりも安全性に関する性能を大幅に高め、放射性セシウムで汚染された廃棄物を処分できる海面管理型最終処分場の開発を目標とし、以下の研究開発を行う。

①劣化の問題が無く長期間遮水機能が維持でき、地震等に対しても機能が低下しない遮水・遮蔽地盤材料として、海成粘土に透水性を低下させるベントナイト、吸着性に優れるゼオライト、重量調整材を添加混合し、難透水性を保持し、海上で安定した施工が可能な材料を開発する。

②余剰水を発生させない埋立構造、巨大地震・津波に対して、構造安全性と遮水遮蔽機能を維持できる海面処分場の構造を開発する。

③放射性セシウムで汚染された廃棄物の処分にともなう大気、海水、地盤中の放射線環境と周辺環境の安全モニタリングシステムを開発する。

以上の技術により、1箇所数百万 m^3 から 1000 万 m^3 以上の容量をもち、容量 $1m^3$ あたり 2 万円程度で建設可能な海面最終処分場を提案する。

2. 本研究により得られた主な成果

(1)科学的意義

放射性セシウムで汚染された廃棄物、除染発生土の調査結果に基づき、これらを処分するための海面最終処分場の遮水性能の技術的要件を設定した。これらは一般の管理型処分場の要件と比べ、透水性に関して格段に厳しくなっている。本要件を満足し、海面処分場の底面遮水および側面遮水に用いることができる遮水地盤材料の開発を行った。本材料は、海底地盤から容易に入手できる海成粘土にベントナイトを添加し、スラリー状にしたもので、ベントナイトの添加により粘土粒子間の空隙が充填され透水係数が低下すること、さらに本材料がセシウム吸着特性を有することを明らかにした。海面処分場の護岸構造とその背後に設置される鉛直遮水構造について、巨大地震による強振動および津波に対する安全性を模型実験と数値解析により検討し、東日本大震災および南海トラフ大震災級の地震に対しても安全に埋め立てた廃棄物を管理できる構造を開発、提

案した。これまで放射性セシウムで汚染された廃棄物等を海面に埋立処分するための技術基準はなく、その実現性も明らかになっていなかった。本研究は、これらの廃棄物等を安全に収容・管理する海面処分場が実現可能であることを初めて明らかにしたことに意義があると考ええる。

(2) 得られた成果の実用化

本成果は、放射性セシウムで汚染された廃棄物、除染発生土を対象とした海面処分場が技術的に実現可能であることを示したが、本研究での検討は特定の立地地点を想定して行ったものではなく、地震および津波に関してもっとも厳しい条件の場所を仮の立地地点として検討を行った。また、費用に関して「 1m^3 あたりの建設コストを2万円以下である最終処分場」という目的は達成できなかった（ 1m^3 あたり22,200～26,600円）。現在、放射性セシウムで汚染された廃棄物等の中間貯蔵施設の建設が進められているが、関係者の合意を得るのに非常に時間を要している。本研究はこれらの廃棄物の最終埋立処分の方法を検討したものであり、成果の実用化には、関係者の合意が得られるか、という点が大きな問題になると考えられる。

(3) 社会への貢献の見込み

本研究で想定した海面処分場は、廃棄物の放射能レベルを $100,000\text{Bq/kg}$ としたが、これは処分場の性能を決定するために用いた条件であり、実際に受け入れる廃棄物・除染発生土の放射能レベルの上限値を $100,000\text{Bq/kg}$ よりも低く設定してさらに安全を図ることで合意を得やすくすることも考えられる。容量1,000万 m^3 の海面処分場を建設する場合、着工から廃棄物の埋立開始までは8～10年は要すると考えられるので、本研究の成果は将来の最終処分の方法を検討する上での選択肢の一つを提示しており、この問題を検討する上で貢献できるのではないかと考える。

3. 委員の指摘及び提言概要

放射能に汚染された多様な廃棄物を安全に最終処分する方法として、具体的な提案がなされているとともに、工法からモニタリングまでバランスよく、系統的にまとめており、実務上有用と思われる成果を得ている。しかしながら、現状では実用化への道筋は見えていないため、行政は、成果の活用を想定し、専門家に依頼して本研究の成果を多面的に検証する必要がある。

4. 評点

総合評点：A