

報告書の要約

指定課題に申請する場合は、右欄に
『指定』と記入して下さい。

助成番号 平成 24 年 1 月 31 日付 第 11 - 1 号	研究開発テーマ名		浚渫土とスラグを活用した低レベル の放射能に汚染された固形廃棄物の 遮蔽・遮水のための地盤材料の開発
	助成研究者	ふりがな 氏名	つちだ たかし 土田 孝 印
		所属	広島大学大学院工学研究院

福島第一原子力発電所の事故により、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、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。これらの廃棄物の発生量は福島・宮城両県だけで 2,800 万 m^3 とも推定されるが、除染作業によっても 1,000 万 m^3 を上まわる発生土の処分が必要になる可能性がある。本研究は、これらの廃棄物、発生土を対象とし、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において遮水層として適用できる地盤材料の開発を行った。成果の概要は以下のとおりである。

1) 本研究で開発する高性能海面処分場の性能と遮水層に用いる地盤材料の必要性能の検討

本研究で開発する安全性がはるかに高い海面処分場として「100,000Bq/kg の廃棄物であっても安全に管理できる性能」を設定した。上記の性能を確保するために必要な遮水層（厚さ 4m と設定）の条件を検討し、透水係数を $5.0 \times 10^{-10} \text{m/s}$ 以下と設定した。遮水層が放射性セシウムを吸着させる効果としては時間経過による放射性セシウムの減少を考慮しないで遮水層通過後の濃度を 1/10 に低減する性能を目標として設定した。

2) 海成粘土とベントナイトを混合した土の透水係数

段階載荷圧密試験から透水係数を算出した結果、海成粘土単体に対してベントナイト混合試料の透水係数は圧密初期段階において 0.7 倍程度、最終段階で 0.36 倍にまで低下した。

3) 海成粘土とベントナイトを混合した土の吸着特性

振とう攪拌試験(バッチ試験)より、海成粘土は安定セシウム溶液と攪拌されることでただちにセシウムを吸着し、0.5h 後には平衡状態に達することが確認できた。海水を用いた振とう攪拌試験では、海成粘土単体の分配係数とベントナイト混合試料の分配係数はほとんど変わらずベントナイトの方が若干ではあるが、吸着性能が低いことを確認した。

4) 海成粘土とベントナイトを混合した土の透水性と吸着性に関する必要性能の検討

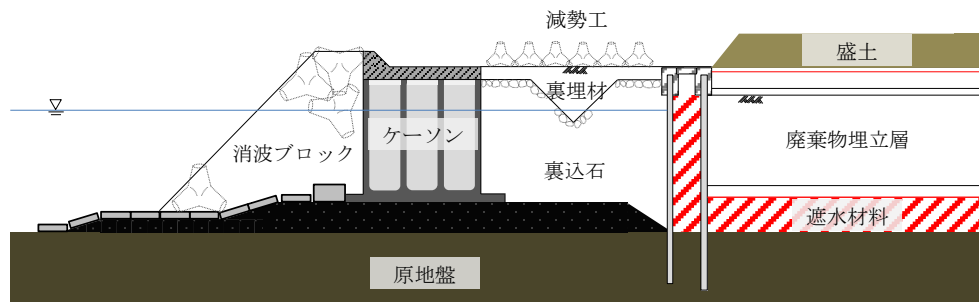
ベントナイトを海成粘土に混合することで透水係数は低下するが、目標性能である $5.0 \times 10^{-10} \text{m/s}$ まで透水係数が低下するためには、ベントナイト混合量の最も高い T150 の場合でも圧密応力が 27kN/m^2 程度必要である。実施工を想定し、保護土層の厚さを 3m（単位体積重量 14kN/m^3 ）、遮水工の設置から廃棄物の埋立開始までを 3 年と考えると、埋立開始時の遮水層の平均圧密度は 59%、遮水層中央では 35%となった。平均的には透水係数 $5.0 \times 10^{-10} \text{m/s}$ 以下を達成していると考えられるが、もっとも圧密が遅い遮水層中央では透水係数が $5.0 \times 10^{-10} \text{m/s}$ よりも大きい可能性がある。

10ppm および 30ppm の供与液を用いて圧密透水試験を行った結果、透水後溶液の安定セシウム濃度は同じ PVF（間隙中の水を透水の水によって置き換えた回数）で比較した場合、30ppm の濃度の方がより早く透過することがわかった。一方、初期濃度で正規化した濃度の増加勾配は、10ppm と 30ppm でほとんど変化しなかった。30ppm 供与液を用いてベント

ナイト混合試料の圧密透水試験を行った結果、ベントナイト混合量が増加するに従い、安定セシウムがより早く透過することが分かった。しかし、吸着性目標である初期濃度 1/10 を超えたのは PVF で小さくとも 12 程度であり、実際の処分場を想定した場合には 1,500 年程度の時間がかかると考えられる。よって吸着性に関する目標は達成することが確認できた。

5) 余水を発生させない埋立に関する検討

放射性セシウムにより汚染された廃棄物の埋立において海域環境に及ぼす影響をできるだけ軽減するため、処分場内の水位を低下させておくことにより余水を発生させない埋立の可能性について検討を行った。この結果、製鋼スラグなど単位体積重量が大きい地盤材料を混合して遮水層の水中単位体積重量を 8kN/m^3 程度に調整し、遮水層の保護土層としても水中単位体積重量が 14kN/m^3 程度のスラグを使用することによって、余水が発生しないで埋め立てる可能性を示した。



本研究で想定した海面管理型最終処分場の断面