

北港処分地（夢洲 1 区）における広域処理災害廃棄物焼却灰埋立時の
放射性セシウムの挙動に関する評価
— 津波被害を受けた場合の放射性セシウムの挙動評価 —

独立行政法人国立環境研究所
資源循環・廃棄物研究センター

1. 本評価の内容

本資料は、東日本大震災により発生した災害廃棄物の広域処理廃棄物焼却灰を埋立てた北港処分地（夢洲 1 区）において、紀南半島沖の南海トラフに沿った海溝型地震（南海地震、東南海地震）を想定した津波による被害を受けた場合について、放射性セシウムの埋立地内での挙動について評価したものである。地震動に対する構造的安定性については、埋立地設計時に既に検討が実施されていることから、ここでは、津波被災時の放射性セシウムの挙動についてのみ評価する。

2. 想定される津波高さ

東南海・南海地震津波対策検討員会にてシミュレーションされた結果^aによれば、大阪北港近辺の津波高さは 1.4～1.8 m 程度の高さである。このシミュレーションは平成 15 年に実施された結果であり、東日本大震災の経験を踏まえ、大阪府区域での津波高さについて、当面、従来計画の 2 倍で考慮することが示されている^b。また、想定される津波高さは地域によって異なるものの、大阪府域において想定される最高津波高さ 2.9 m（木津川水門付近）の値を用いて評価することとなっている。このことから、夢洲 1 区での想定津波高さは 2.9 m の 2 倍の 5.8 m となる。

夢洲 1 区における管理水位や護岸高さ、潮位、津波想定高さ等の関係を図 1 に示す。海面の平均水位（M.S.L.）は、D.L.+0.95 であり、埋立地内の管理水位（残余水面部水位）はこの M.S.L.と同じ D.L.+0.95 に設定されている。これは、遮水護岸内外の水位差を無くし、埋立地内の保有水が埋立地外へと漏洩する駆動力になる圧力（水頭）を無くすように管理されているためである。朔望平均満潮面（H.W.L.）は D.L.+1.70 であることから、H.W.L.の満潮時に津波が来たことを想定すると、H.W.L.に津波高さ 5.8 m が加わるので、D.L.+7.50 m（O.P.+7.90）が津波被害時に想定される最大波高となる。平成 24 年 3 月測定時の G 護岸や F 護岸の天端は、それぞれ D.L.+6.2、D.L.+3.3 となっているので、津波高さの方が高く、夢洲 1 区は一時的に水没することになる。

^a 大阪港地震・津波対策検討委員会「大阪港地震・津波対策アクションプラン」（平成 20 年 4 月）

^b <http://www.pref.osaka.jp/kikikanri/tsunamihinan/> 東日本大震災を踏まえた大阪府の津波避難対策の基本的な考え方（平成 23 年 7 月 6 日）

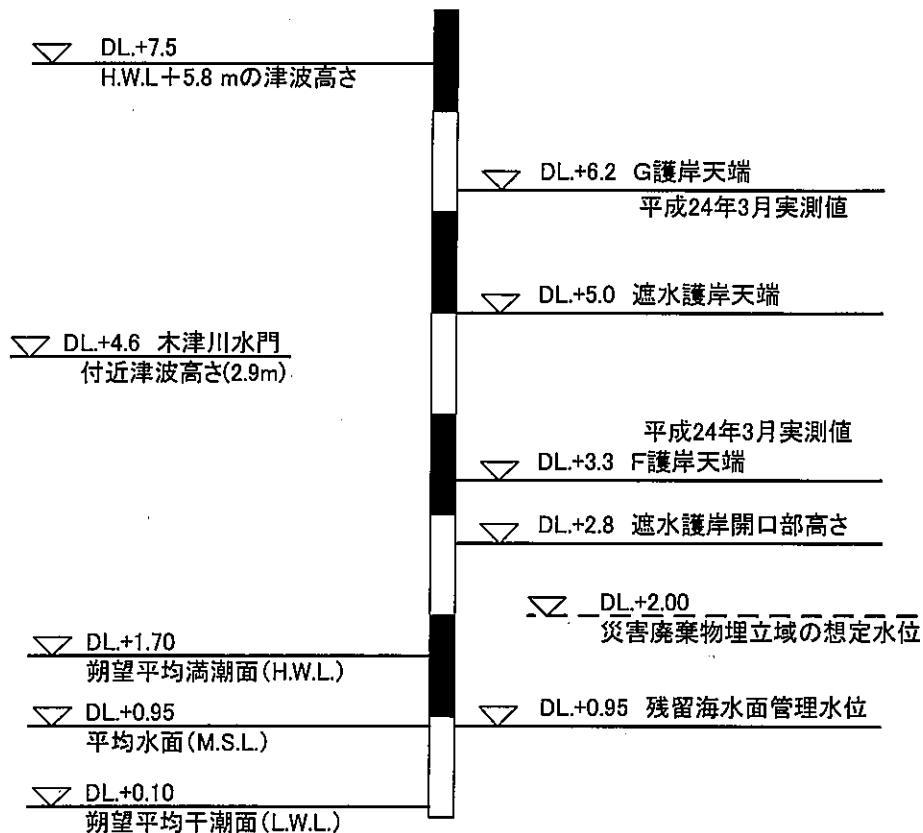


図1 夢洲1区における潮位、管理水位、護岸高さ、津波高さ等の関係

3. 津波浸水シナリオの考え方

夢洲1区の最終覆土は突起形状の造成はされず、平坦な土地となることから、波力によって埋立地内の廃棄物が破壊されることは想定されない。洗掘も考えられるが、津波によって破壊される構造物等もなく、機械的に洗掘を促す要素が考えられないことから、大規模な洗掘はされず、港湾局が設置する予定の覆土1.5 mが敷設される前の覆土50 cmでも洗掘による廃棄物の流出は無いものと想定されるが、洗掘への対応については、必要に応じて土木工事として対応することが望ましい。基本的には、廃棄物の流出は無いものと考えられるが、仮に流出したとしても、現状の残余水面部の容積よりも水量が多くなるため、残余水面部への直接投入処分時の評価よりも濃度が上昇することはない。

津波による浸水時間は多く見積もっても1~2時間程度と想定されることから、浸水した全ての津波が覆土から侵入（涵養）して、廃棄物層内に入ることは想定されない。これは、東日本大震災時の被害状況をみても明らかであり、津波浸水域における塩水侵入（塩分濃度によって塩水の侵入深さを測定）は多くても数十 cm の範囲に収まっているとの報告^aがある。

^a 例えば、日本農学会（2011）東日本大震災からの農林水産業の復興に向けて、一被害の認識と理解、復興へのテクニカルリコメンデーション

よって、実際には埋立地内が津波で満たされることは無いが、ここでは保守的な評価と
するため、埋立地内が津波によって水没したケースについて考慮した。水没したと仮定す
ると、遮水護岸天端にて水位が停滞することになるが、遮水護岸にはいくつもの開口部が
あり、その高さは D.L.+2.80 であることから、停滞する水位はこの D.L.+2.80 とした。また、
津波によって水没している期間が、数十年に及ぶことは考えにくい。東日本大震災での復
旧状況を鑑みると、数か月での完全復旧は難しいと考えられるが、少なくとも 5 年以内に
水位を下げる程度の復旧は実施可能と想像される。したがって、報告書本文で評価したよ
うな POC での濃度変化をみるのではなく、水没した際の短期的な放射性セシウムの移動挙
動に着目して評価を行った。

水没した際の水位は D.L.+2.80 であることから、沈下後の受入予定区画の底面 D.L.+2.00
より高い位置になるため、災害廃棄物焼却飛灰は水没することになる。津波浸水シナリオ
の評価の対象となる流線を示した断面を図 2 に、受入予定区画から残余水面部までの想定
寸法断面を図 3 に示す。津波浸水時に最も危険となる流線は、災害廃棄物焼却灰の埋立て
区画内を最も長く移動する流線であることから、残余水面から最も離れた内陸側であると
考えた。

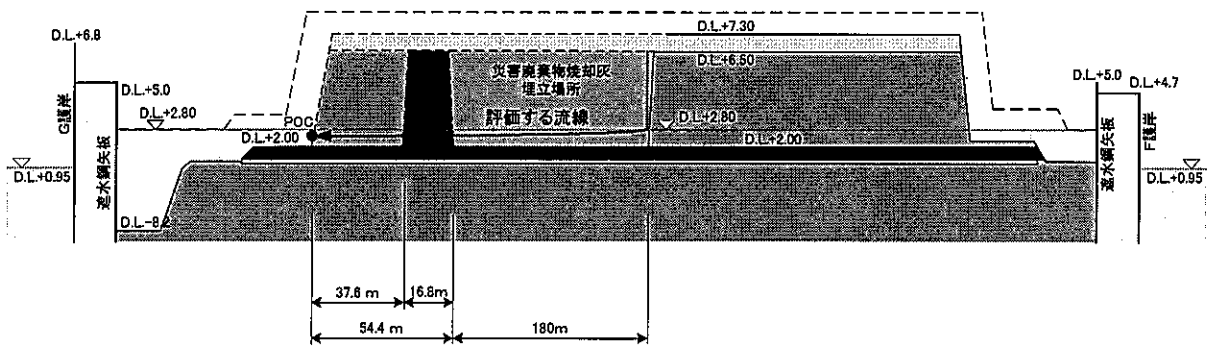


図 2 津波浸水時の評価シナリオとなる流線

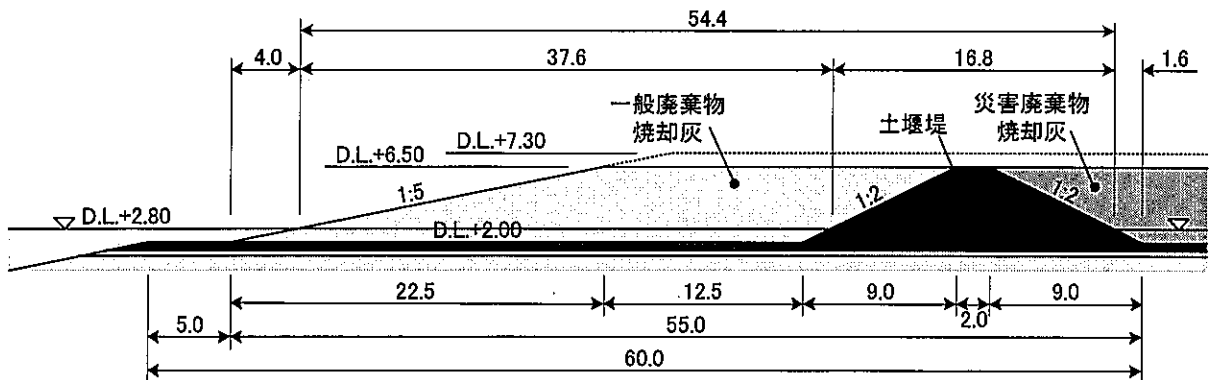


図 3 受入予定区画から残余水面までの構造の想定断面図

災害廃棄物焼却灰の受入予定区画の端から 54.4 m 先が津波浸水時の残余水面部となる。
受入予定区画から 16.8 m は第 2 覆土層と同様の土質によって築堤された土堰堤があり、そ

の先には災害廃棄物ではなく、大阪市の一般廃棄物焼却灰が埋立てられ、その水平距離は37.6 mと推算した。受入予定区画に涵養した雨水は、水位に到達するまでの不飽和帯3.7 mを鉛直下向きに流下し、水位に到達した後に流行を水平方向に変えて残余水面まで移動することを想定した。したがって、不飽和帯3.7 mと水平移動時の横幅180 mの183.7 mが災害廃棄物焼却灰中を移動し、その後、16.8 mの土堰堤を通過して、一般廃棄物焼却灰37.6 mを通過して残余水面に到達する流線を1次元移流分散方程式（報告書本文の式3.1）によってシミュレーションした。

4. 津波浸水シナリオのシミュレーション結果

先述した通り、図2の水没期間が数十年から百年以上にわたることは考えにくいことから、POCでの濃度ではなく、土堰堤から一般廃棄物焼却灰へと移動する際の放射性セシウムの濃度変化に着目した評価を行った。図4に評価結果を示す。図には30年後までの濃度分布を示している。横軸が埋立区画（右側）からの距離であり、16.8 mまでが土堰堤、それより左側が一般廃棄物焼却灰埋立区画である。図より、30年間水没状態であったとしても濃度は土堰堤よりも外側へは移動しておらず、土堰堤内で封じ込められていることが確認できる。実際、数年以内には水位が減少し、6節で示した標準的なシナリオの流線へと戻ることが想定される。仮に、復旧までに5年間を要したとすると、放射性セシウムの到達距離は5 m程度となっている。復旧までに10年間を要したとしても、放射性セシウムの到達距離は10 m以内に収まっていることから、十分に封じ込めの機能が働いていると判断される。

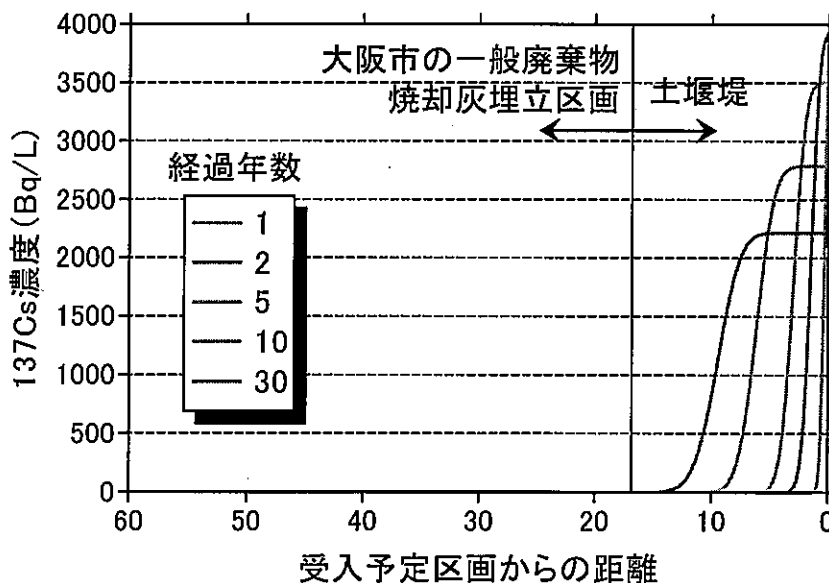


図4 津波浸水時の土堰堤、一般廃棄物焼却灰中の放射性セシウム濃度分布

5. まとめ

東日本大震災により発生した災害廃棄物の広域処理廃棄物焼却灰を埋立てた北港処分地（夢洲1区）において、紀南半島沖の南海トラフに沿った海溝型地震を想定した津波による被害を受けた津波浸水時に夢洲1区の埋立地が数年間にわたって水没し続けるケースを想定し、処分地内における放射性セシウムの挙動評価を行った。津波による被災を受け、処分地内が水没した時から、少なくとも5～10年以内に復旧工事が終了し、水没した状態を改善することができれば、埋立地内に築堤された土堰堤等によって放射性セシウムを封じ込めることが可能である結果が得られた。