

海面最終処分場の管理水位高さに関わる解析的検討

(独) 国立環境研究所 正会員 ○遠藤 和人

(独) 国立環境研究所 正会員 井上 雄三

(独) 国立環境研究所 正会員 山田 正人

中央開発株式会社 正会員 神原 隆則

中央開発株式会社 正会員 束原 純

1. はじめに

我が国には、現在、80箇所を超える海面埋立処分場が維持管理されている。海面最終処分場は遮水護岸で仕切られた海面が残留する形で水位が存在する。その仕切られた海面（以下、保有水とする）に廃棄物を投入し、投入廃棄物によって陸地化されると陸上処分場のように埋め立てが行われるが、埋め立てが終了した後にも保有水水位が存在し、多くの埋立廃棄物は水没した状態となる。この保有水の水位は護岸の安定性を考慮した管理水位にて管理されるが、この管理水位と外海水位の高さの違いは動水勾配を生み、時に保有水の汚濁成分が外海へと移動しようとする駆動力となってくる。そのため、環境保全の観点から、護岸の安定性に加えて汚濁成分漏洩抑制機能としても管理水位の高さを検討する必要がある。本論では、外海水位と管理水位の高さの違いが内部保有水の汚濁成分漏洩に与える影響について数値解析によって検討した結果を報告する。

2. 解析内容とモデル

保有水の管理水位高さに対する検討として、外海水位と管理水位の差異から生じる保有水中汚濁成分の外海への移動挙動について、移流分散現象として解析を実施した。解析には二次元断面飽和・不飽和移流分散解析コードである Dtransu-2D・EL¹⁾を使用した。外海水位は、概ね H.W.L.（朔望平均満潮面）から L.W.L.（朔望平均干潮面）まで潮位変動しており、処分場内の管理水位とは必ず水位差が生じてしまう。護岸は、力学的安定性な観点から M.S.L.（平均潮位）にて計算されている場合が多いが、汚濁成分の移動の観点からは、管理水位が外海水位よりも高くなることが望ましいと推察される。そこで、遮水

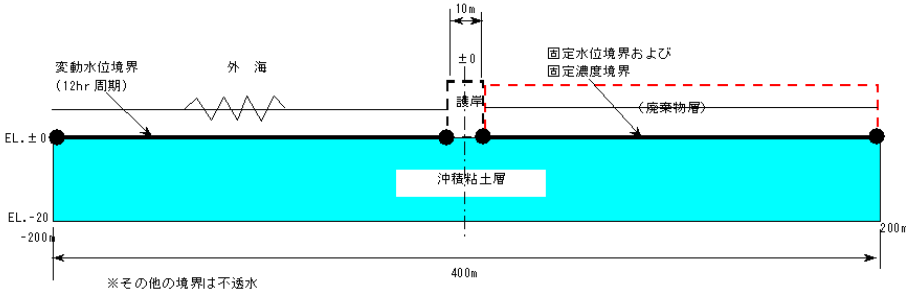


図 1 管理水位による汚濁成分移動挙動解析における断面モデル

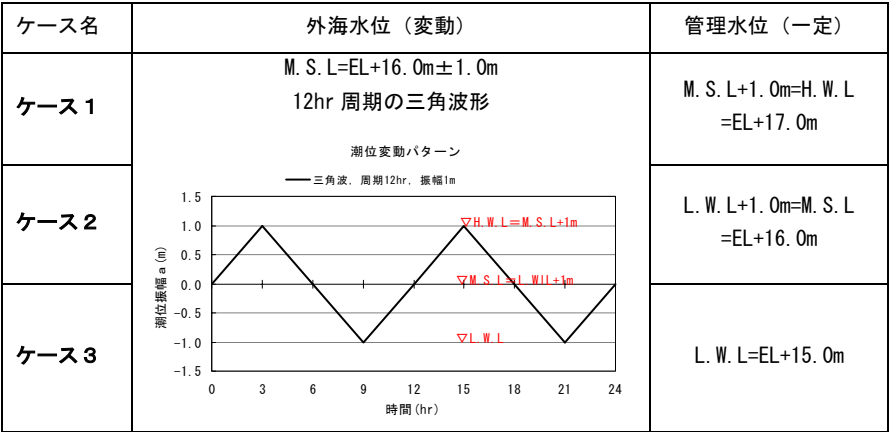


図 2 外海の潮位変動のモデル化と解析ケース

護岸から外海への汚濁成分の流出を比濃度流量の違いとして、水位差が与える影響を検討した。図 1 に解析モデルを示す。廃棄物層の下端から下部領域を飽和条件として沖積粘土層の層厚 20 m、水平方向 400 m の矩形断面にてモデル化した。実際の潮位変動は余弦波であるが、ここでは図 2 に示されるとおり三角波として設定

キーワード 海面最終処分場，廃止基準，管理水位，保有水水位上昇，数値解析

連絡先 〒305-8506 つくば市小野川 16-2 (独) 国立環境研究所 循環型社会・廃棄物研究センター k-endo@nies.go.jp

し、管理水位は一定水位として3種の水位高さを設定して解析ケースとした。沖積粘土層の地盤定数には透水係数 1×10^{-6} cm/s, 有効間隙率 $n_e = 0.3$ を設定した。移流分散パラメーター²⁾には縦分散長 $A_L = 3.0$ m, 横分散長 $A_T = 0.3$ m, 分子拡散係数 1×10^{-5} cm²/s, 屈曲率 $\tau = 0.5$, 遅延係数 $R = 1.0$ (固相への吸着なし), 減衰定数 $\lambda = 0.0$ (減衰なし), 濃度固定境界には比濃度 100 を与えた。

3. 解析結果と考察

解析時間 50 年後の比濃度断面解析結果を図3に示す。左図がケース1で、右図がケース3である。管理水位が外海の潮位変動水位よりも常に高いか同じ場合である H. W. L. としたときの計算結果であるケース1の比濃度の移動が最も大きく、X=5 の位置を超えている。ケース2 (管理水位=M. S. L.) では、ケース1に比較して比濃度の移動が少ない。ケース3は管理水位が外海よりも常に低い状態であるが、比濃度としてはケース2とあまり変わらない位置まで移動していることが確認される。

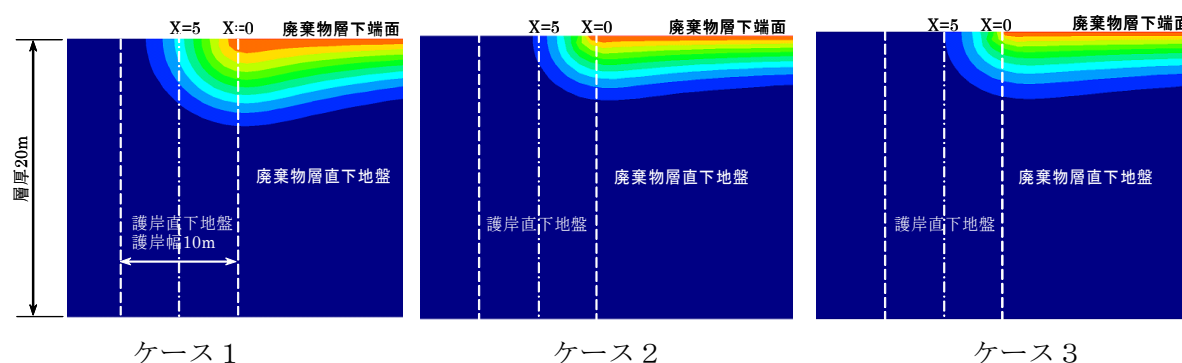


図3 沖積粘土層における50年後の比濃度コンター図

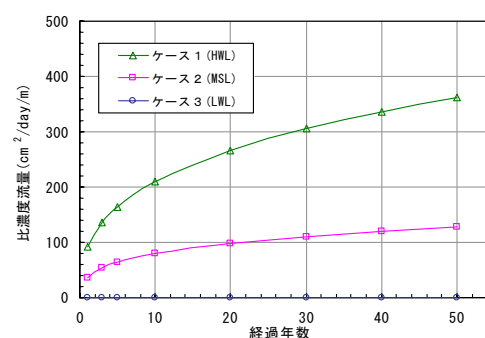
図3中のX=0, X=5の位置は、廃棄物層側から外海方向へ向かった遮水護岸下部の水平距離である。比濃度コンター図より、遮水護岸下部の比濃度は一定ではない。そこで、層厚である鉛直方向20mの沖積粘土層全深度にわたって外海側へと通過する比濃度流量をダルシー流速と比濃度から求めた。図4に比濃度流量の経時変化を示す。X=0においてはケース毎に大きな違いがみられるが、X=5の遮水護岸中心部では、ケース2の比濃度流量がほぼゼロにまで減少している。これは、図3からも読み取れるように比濃度自体が減少していることから計算された結果である。ケース3 (管理水位=L. W. L.) の場合、比濃度はケース2と変わらないが、外海へ向いたダルシー流速が存在しないため、結果的に比濃度流量がゼロと計算され、外海へと移動する汚濁成分が最も少なくなる結果となった。

4. おわりに

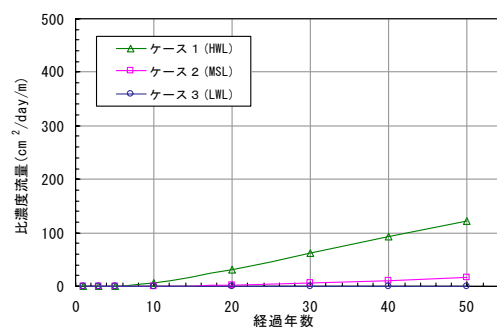
外海の潮位変動を加味した数値解析より、海面最終処分場の管理水位を平均潮位 (M. S. L.) よりも深い高さで設定し、維持管理を継続することで外海への汚濁成分の漏洩を抑制することができる結果となった。

参考文献

- 1) 地下水移流分散解析ソフト「Dtransu-3D・EL」セミナー資料。
- 2) 足立一美・北澤壮介 (2003): 管理型廃棄物埋立護岸の浸透・移流分散解析による遮水性能の評価, 国土技術政策総合研究所資料, No. 91, June.



(a) X=0 における比濃度流量



(b) X=5 における比濃度流量

図4 遮水護岸下部における比濃度流量