

底泥に含まれる疎水性化学物質溶出抑制のための新しい覆砂工法の提案

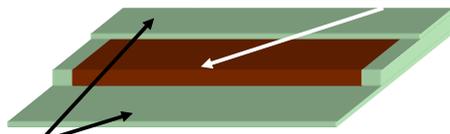
1. 背景と目的

疎水性化学物質の代表物質であるダイオキシン類の環境基準値を超過した底泥が複数の港湾で発見されている。処分場の確保が困難であることなどから除去対策が進んでいない場合が多く、より実用的で経済的な対策工法として覆砂が検討されている。しかしながら従来型の覆砂工法では溶出抑制効果の持続性など、工法の課題がある。本研究では、**浚渫土砂を活用した袋構造のシート**を用いる新しい覆砂工法を提案するとともに、実験及び数理モデル解析によって新工法によるダイオキシン類の長期にわたる溶出抑制効果を評価する事を目的とする。

2. 新しい覆砂工法の提案と特徴

疎水性の強いダイオキシン類は、底泥中の**有機炭素に吸着しやすい**

有機炭素量の多い浚渫土を活用



生分解性透水シート

有機炭素量が多い浚渫土を袋構造のシートを原泥と覆砂の間に敷く工法を提案（有害化学物質拡散防止マット*）

*有害化学物質拡散防止マット：特願2007-244730、特許第4821010号

図-1 有害化学物質拡散防止マットの概念図

3. 室内実験の方法および結果

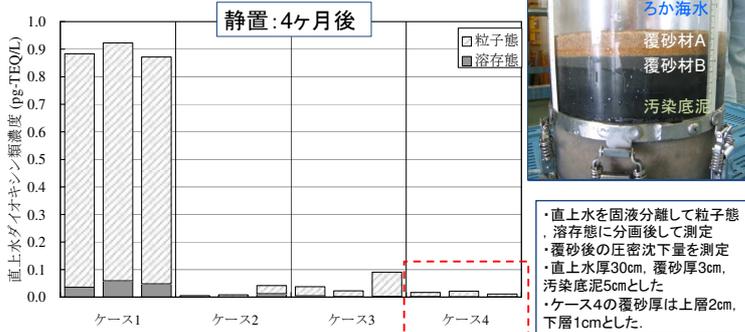
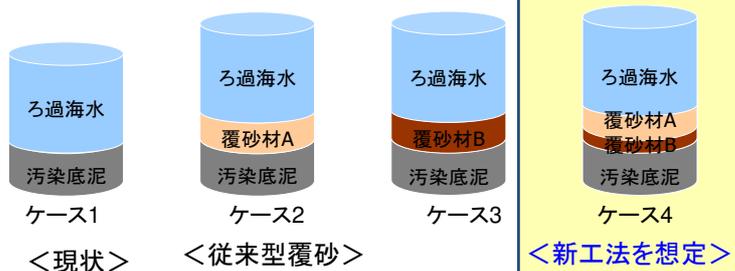


図-2 実験ケースおよび静置溶出実験の結果

4. 長期溶出抑制効果の評価

数理モデルの基礎方程式

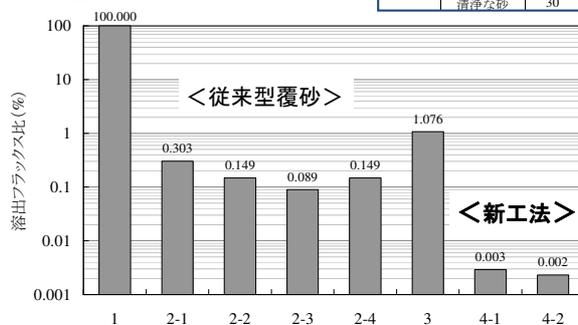
$$\frac{\partial \varepsilon C_w}{\partial t} + \frac{\partial (1 - \varepsilon) \rho_s C_s}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\varepsilon D_z \frac{\partial C_w}{\partial z} \right) - \frac{\partial Q_z C_w}{\partial z} - \lambda \{ \varepsilon C_w + (1 - \varepsilon) \rho_s C_s \} \quad \dots \text{式1}$$

表-1 計算ケース

C_w : 間隙水中ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/L)
 C_s : 粒子態ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)
 D_z : 拡散係数 (mm²/s)
 Q_z : 線流量 (mm³/s) < 圧密の影響を考慮 >
 λ : 分解速度定数
 ε : 間隙率

ケース	覆砂材	覆砂厚 (cm)	圧密
1	なし	0	なし
2-1	清浄な砂	15	50日で6cm圧密
2-2	清浄な砂	30	50日で12cm圧密
2-3	清浄な砂	50	50日で20cm圧密
2-4	清浄な砂	30	なし
3	未汚染底泥	30	50日で12cm圧密
4-1*	未汚染底泥 清浄な砂	1 30	50日で12cm圧密
4-2*	未汚染底泥 清浄な砂	3 30	50日で12cm圧密

< 覆砂なし >



・従来型覆砂での圧密の有無による違い(ケース2-2,2-4)による差異はなかった
 ・新工法(ケース4)では他のケースより溶出フラックスが小さく海域への溶出抑制効果が高い
 ・有害化学物質拡散防止マットの中間層厚さの違い(4-1,4-2)による溶出フラックスの差異は殆どない

図-3 50年後における溶出フラックスの比較

5. 結論

・ダイオキシン類汚染対策工法として、**有害化学物質拡散防止マット**を汚染底泥上に敷き、その上に覆砂を行う新しい覆砂工法を提案した。

・室内実験及び数理モデルにより、**マット内の有機炭素**によって間隙水を拡散するダイオキシン類を効果的に捕捉し、溶出を抑制する効果があることが示された。

・今後は、**有機炭素量が多い浚渫土砂**の有効利用に繋がる可能性が期待できる。



【問い合わせ先】

国土交通省 国土技術政策総合研究所 沿岸海洋・防災研究部 海洋環境研究室 内藤 了二
 〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1 TEL 046-844-5023 E-mail : naitou-r852a@mlit.go.jp
<http://www.ysk.nilim.go.jp/kakubu/engan/kaiyou/kenkyu/tokyobay-sympo.html>