

管理型廃棄物海面処分場における保有水のアルカリ対策に関する研究

納庄 一希

キーワード： 管理型廃棄物海面処分場、保有水、pH、早期安定化

1. 研究背景と目的

管理型廃棄物海面処分場を廃止するためには、場内で発生する浸出水が所要の水質基準を満足する必要がある。しかし基準を満たすまでには長期間を要し、その間の水処理費用は事業者にとって大きな負担となっている。海面処分場においては、pHは5.0~9.0であることが求められるが、保有水のpHは10~12程度までアルカリ化しているケースがあり、pH中和促進のための技術が求められている。本研究では、埋立過程において経済的な対策を段階的に施すことで、保有水のpHを低下させ、埋立完了後の水処理期間を短縮することを検討している。海面処分場内の保有水のアルカリ対策としては、(1) ナノバブル化したCO₂を曝気する「ナノバブル曝気工法」、(2) 処分場内の海水を入れ替えて化学反応により中和する「海水導入工法」、(3) 大気中のCO₂を曝気により溶解させ中和する「礫間接触工法」、の3つが有効と考えられる¹⁾。本研究ではこれら3つの工法について室内実験を行い、pH低下効果と適用性を検証した。

2. 各工法の検証実験

- 1) ナノバブル曝気実験：容量25.5Lの水槽を用いて、pH11の模擬保有水にナノサイズ化した大気中のCO₂を曝気させ、中和効果の検証を行った。
- 2) 海水導入実験：pH10.2の模擬保有水に、水槽（幅60.0cm×奥行17.0cm×高さ25.0cm）の端からpH8.01の自然海水を模擬保有水に対して4%分、2時間かけて連続投入した。水槽端から水平距離6cm（CH1、海水投入位置）、30cm（CH2）、54cm（CH3）、各深さ12.5cmの3ヶ所でpHを連続計測し、再現計算を行った。
- 3) 礫間接触実験：幅5.0m、奥行1.0m、高さ2.0mの実験水槽に粒径4~8mmの礫材が入った貯留浸透容器を上下交互となるよう3×3列設置し、pH9.5の模擬保有水を循環させた。法面流下層、面集排水層を想定した4ケースの実験を行った。

3. 本研究で得られた主な成果

- 1) ナノバブル曝気実験では、ナノサイズ化した気泡を模擬保有水に対して7日間曝気することで、pHが11.0から9.0まで低下した。
- 2) 海水導入実験では、海水投入位置（CH1）のpHは模擬保有水25.5Lに対して海水を4%投入すると、投入終了時に10.28から約9.8まで低下した（図-1）。数値解析では、実験結果を概ね再現し、水平方向及び鉛直方向の拡散係数 $D_H=0.186$ 、 $D_{V1}=0.0035$ 、 $D_{V3}=0.0001$ （cm²/s）を得た。
- 3) 礫間接触工法では、礫間接触により大気中のCO₂を取り込む量が増加し、大気のみ自然溶解の場合よりもpHの中和は促進されることがわかった（図-2）。pHを9.5から9.0まで低下させるために必要な礫間接触層の設置距離は、面集排水層では約42mと試算された。

参考文献

- 1) 山崎ら：第12回環境地盤工学シンポジウム発表論文集，pp.119-122，2017。

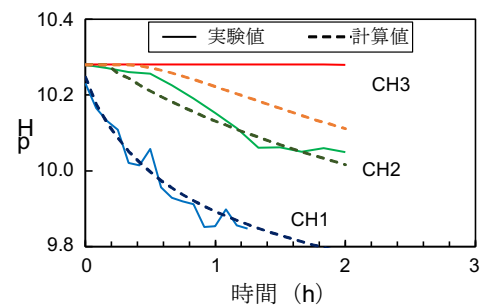


図-1 海水導入実験及び解析結果

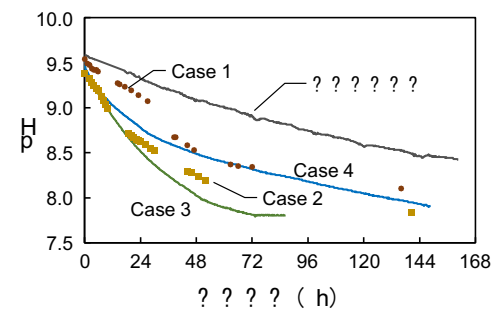


図-2 礫間接触実験結果