

1. 背景と目的

最終処分場（ごみ埋立地）の抱える問題として残余容量のひっ迫があげられる。リサイクル技術の向上に伴い焼却残渣のセメント原料化等の廃棄物の埋立削減への取り組みが行われている。

不燃破碎残渣とは不燃物や粗大ごみとして回収された廃棄物を、金属類等の資源回収後、細かく破碎されたものである。不燃破碎残渣は、資源化が困難であるため、今後最終処分場へ搬入される不燃破碎残渣の割合が増加していくのではないかと考えられる。しかし、不燃破碎残渣の環境負荷の研究はあまり行われていないのが現状である。

残余容量のひっ迫により、新たな最終処分場の新設が求められる。陸上埋立は用地確保が困難であり、陸上埋立と比べ広域な処理と、その容量から低コストでの処理が可能であることから海面埋立が注目されている。本研究では不燃破碎残渣の海面埋立の模擬実験を行い、不燃破碎残渣による環境負荷を明らかにすることを目的とする。

2. 実験方法

不燃破碎残渣に対して海面埋立の模擬試験を実施した。実験には深さ 59cm、横 49cm、奥行き 20cm の埋立模型槽（以下、模型槽）を用いた。模擬海水は約 35L 充填した。模擬海水の組成は表-1 に示す。不燃破碎残渣は昭島市の不燃ごみ処理施設で採取し、風乾し、十分混合したものを 33.00kg 充填した。この模型槽は深さ 10cm 毎に 5 段階の採取口から模擬海水を経過時間、深さごとに採取し各種測定を行った。主な測定項目は pH、電気伝導度（EC）、酸化還元電位（ORP）、金属類、陰イオン、TOC、TN である。尚、金属類の測定は試料を事前に 0.45 μm メンブレンフィルターでろ過を行ったものと、ろ過を行わなかったものの 2 種類で測定を行った。これにより測定元素の溶存態の量と全体量を求め、その割合より性質や傾向を調べた。

表-1：模擬海水のイオン濃度(単位：mg/L)¹⁾

Na ⁺	10800	Ca ²⁺	409
K ⁺	390	Cl ⁻	19400
Mg ²⁺	1290	SO ₄ ²⁻	2710

3. 結果と考察

測定結果より、図-1 では pH は模擬海水の初期値よりわずかに低下し、変動が緩やかになっている。図-2 より、ORP は徐々に低下していき、還元性が強くなっているといえる、これにより模型槽内の嫌気化が進行していると考えられる。図-3、図-4 より、TOC、TN はしだいにゆるやかに濃度が上昇していく傾向が認められた。深さ 0cm については濃度が 28 日目に低下しているが、事前に模型槽に模擬海水を追加したため、薄まり直接影響を受けたものと考えられる。図-5 より、Na は模擬海水の主成分であり時間の経過によらず濃度は安定していると考えられた。同様に主成分である K、Mg にも同じ傾向が認められた。Ca はわずかに濃度が上昇した。図-6 より、Pb は初期に高い値を示し、これは不燃破碎残渣が模擬海水に浸かったことで可溶性部分が溶出されたと考えられた。時間の経過とともに濃度が低下している傾向が認められるが、現状では変動が大きい。図-7 より、Cd についても Pb と同様に初期に可溶性部分が溶出されたと考えられた。深さによっては一時的に排水基準をやや上回る程検出されたが時間の経過とともに濃度が低下している。深さ 0cm については他の深さと不燃破碎残渣と模擬海水の割合が異なることから変動が緩やかとなったのではないかと考えられる。また図-8 より、28 日目の Cd の全体量中の溶存態と粒子態の量を比較してみると、ほとんどが溶存態で存在していることが認められた。同様に Fe、Zn、Mg、Na 等もほとんどが溶存態で存在していることが認められた。

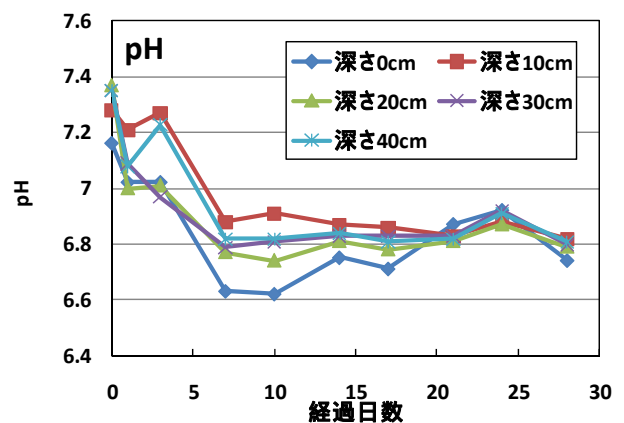


図-1：pH の変化

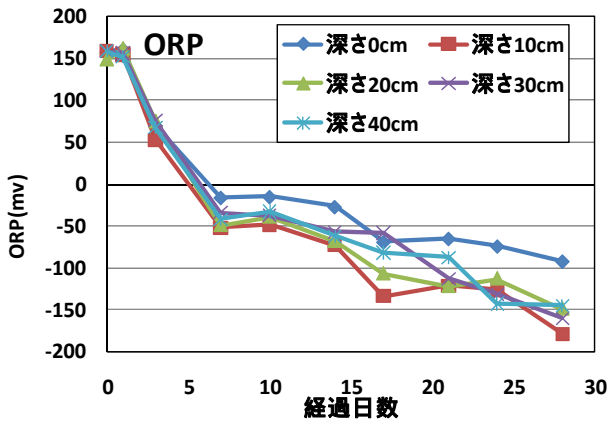


図-2: 酸化還元電位(ORP)の変化

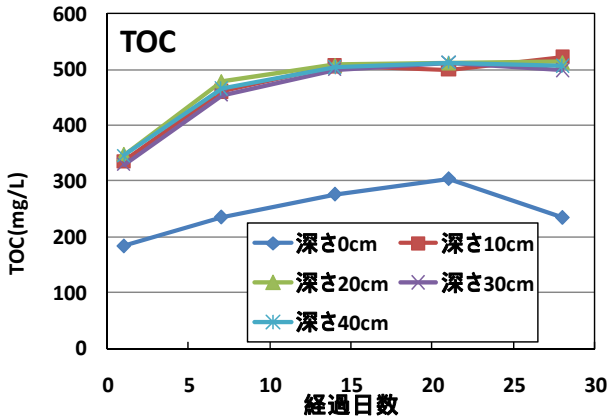


図-3: TOC の変化

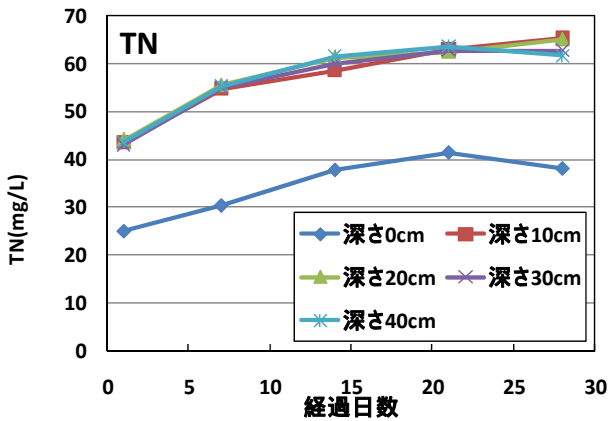


図-4: TN の変化

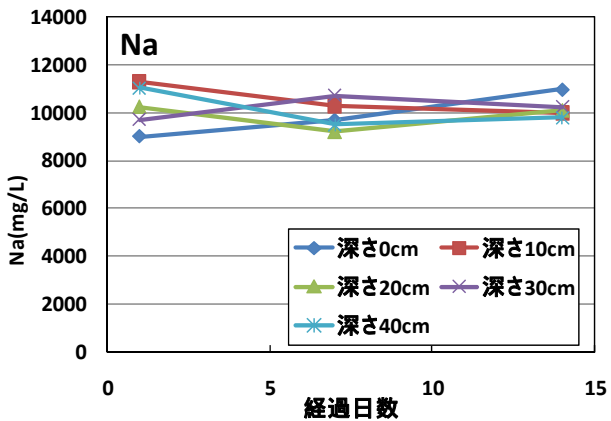


図-5: ナトリウム(Na)の変化

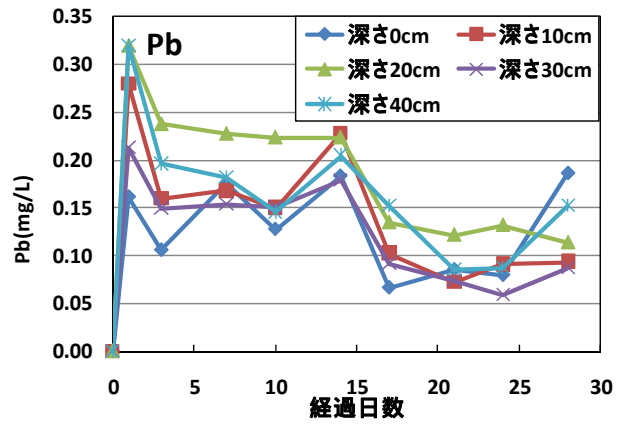


図-6: 鉛(Pb)の変化

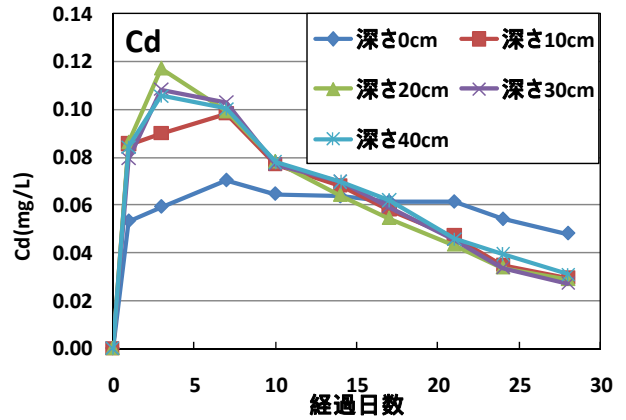


図-7: カドミウム(Cd)の変化

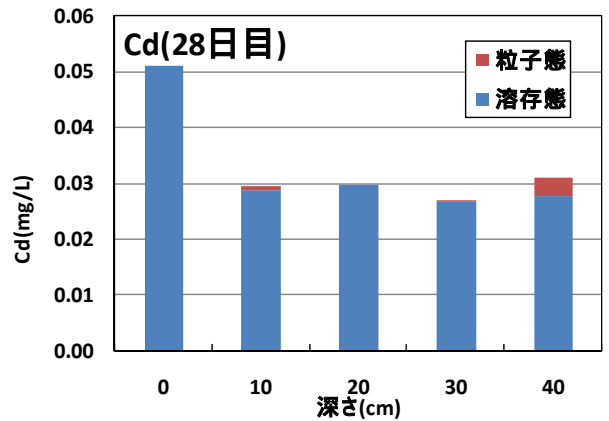


図-8: Cd(28日目)の溶存態と粒子態の比較

4. まとめ

- 模型槽内全体的に嫌気状態が進行している。
- TOC、TN は緩やかに上昇している。
- ほとんどの金属類が溶存態として存在している。
- Cd、Pb は初期に溶出され一時的に濃度が上昇するが次第に低下している傾向がある。

5. 参考文献

1) 「海水の物理学」『海洋科学基礎講座 10 海水の科学』東海大学出版会 堀田純男、坪田博行