

廃棄物海面埋立最終処分場からの浸出水処理に関する研究

岡山大学大学院 学生会員 ○高橋千栄子
 (株) ウエスコ 世羅聖一郎
 岡山大学 正会員 河原長美

1. はじめに

近年、廃棄物最終処分場は、土地の確保が困難なことや浸出水中の塩分濃度の問題などから陸上埋立てから海面埋立てへと移行している。それゆえ、海面埋立てに関する適切な維持・管理の対策を明らかにすることが急務である。海面埋め立ては廃棄物層が水交換の乏しい水中に没することによる嫌気の状態の発生やそれに伴う浸出水の長期間の水質悪化、浸出水処理の困難性が問題となっており、適切な維持・管理は難しい状況である。このことから本研究では、海面埋立て処分場からの浸出水の特性を把握し、最適な処理方法を検討することを目的とした。

2. 研究方法

まず、海面埋立て処分場からの浸出水の現状を把握するために、浸出水処理場における処理過程ごとにサンプリングを行い、水質の一般項目を測定した。その一般項目として窒素系では全窒素、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、リン系では、オルトリン酸、全リン、有機物系では、 COD_{Mn} 、TOC、SS を測定した。次に、海面埋立処分場からの浸出水の特性を把握するために、海面埋立の原水サンプルについて pH 調整による影響実験を行った。この方法は、サンプルを酸性、中性、アルカリ性に pH 調整した後、分画分子量 1000 の膜を用いて限外ろ過し、そのろ液と限外ろ過前のサンプルを水質分析してその結果を比較した。分析項目は、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、リン系では、オルトリン酸、全リン、有機物系では、TOC を測定した。また、補足実験として、原水サンプルに硝酸性窒素標準液を加えて硝酸性窒素の挙動を調べた。この方法は、原水の硝酸性窒素濃度が 9.5mg/l 上昇するように硝酸性窒素標準液を加えて変化を見た。

3. 試料

海面埋立て処分場からの浸出水は A 処分場のものを用いた。A 処分場は、産業廃棄物海面埋立処分場で、

浸出水処理においては生物処理槽での硝化・脱窒があまり進行していないことや COD 除去されにくいといった状況が報告されている。サンプリングは、10月26日と12月3日に行った。A 処分場から発生する浸出水処理施設の処理過程は図1のようになっている。

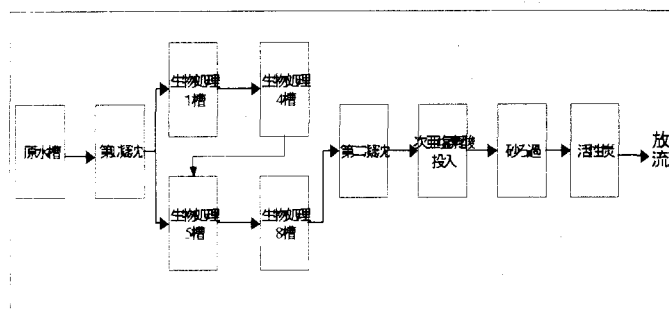


図1 A 処分場浸出水処理施設の処理過程

4. 実験結果

4. 1 A 処分場からの浸出水の現状

アンモニア性窒素は生物処理槽ではあまり除去されず次亜塩素酸投入槽で除去されており、硝酸性窒素は処理過程全体を通して微量であり変化はなかった。全窒素は原水と放流水で比較すると放流水は原水の6割程度減少していた。リン系では、オルトリン酸、全リンとも生物処理槽でのリン酸投入による増加以外では変化は大きくなかった。有機物系については、 COD_{Mn} と TOC の処理過程での変化を図2に示す。図2より、生物処理槽において TOC は6割程度減少しているが、 COD_{Mn} は3割程度しか減少していないことがわかる。活性炭処理槽においても同様な現象がおきており、TOC の減少は大きい、 COD_{Mn} の減少は小さいことがわかる。これらの結果から、浸出水中には生物処理である硝化・脱窒、分解を妨害する物質が存在することが示唆される。またその物質は、TOC としては測定されないが COD_{Mn} として測定される物質ではないかということが考えられた。

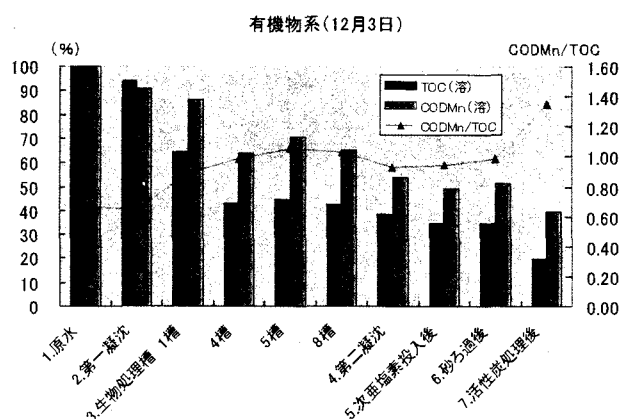


図2 COD_{Mn} と TOC の処理過程での変化

4. 2 pH 調整による影響実験

アンモニア性窒素、硝酸性窒素については、限外ろ過前後の濃度差はあまり認められなかった。オルトリン酸については、pH11 付近で限外ろ過前後の濃度差が認められたが、孔径 $1\mu\text{m}$ のガラス繊維ろ紙でろ過を行った結果、沈殿物が認められたことよりリンが金属と反応したと考えられた。限外ろ過前後の TOC 変化についても、大きな差は認められなかった。これらの結果より、浸出水中のイオン濃度は pH 変化の影響をあまり受けないことがわかった。

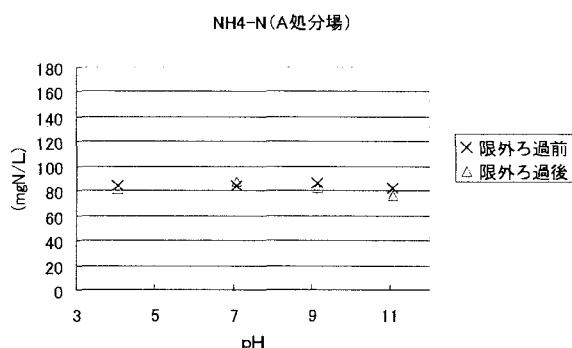


図3 pH 調整によるアンモニア性窒素の変化

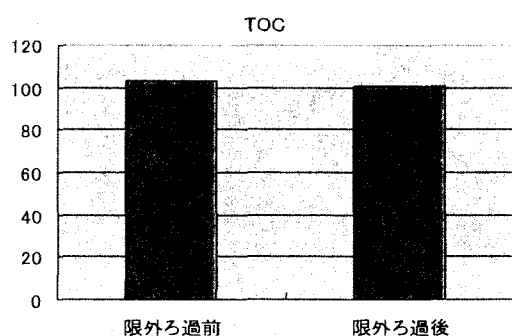


図4 限外ろ過前後の TOC の変化

4. 3 硝酸性窒素標準液の添加実験

サンプルの窒素濃度が 9.5mg/l 上昇するように添加したが、硝酸性窒素では 1.0mg/l 、全窒素では 4.3mg/l しか上昇しなかった。硝酸性窒素濃度が 9.5mg/l 上昇するはずが全てを測定できなかったことは、硝酸性窒素を吸着する物質が存在しているのではないかと考えられた。

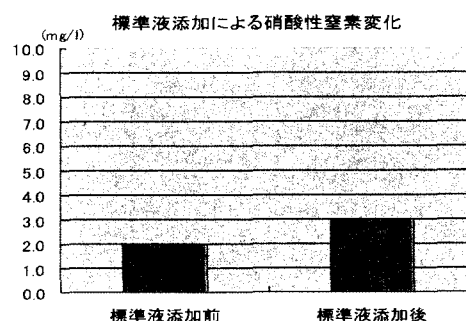


図5 標準液添加実験の結果 (硝酸性窒素)

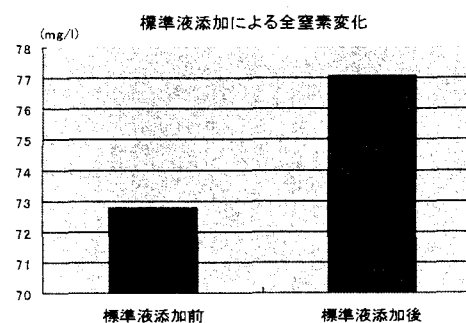


図6 標準液添加実験の結果 (全窒素)

5. まとめ

A 処分場浸出水の処理過程での水質変化を検討した結果、以下のことが明らかとなった。生物処理および活性炭処理において、COD_{Mn} の除去率より TOC の除去率の方が大きいこと、および、生物処理槽では硝化・脱窒が不十分であるが、浸出水中には硝酸イオンと反応する物質が存在することが明らかとなった。この物質が生物処理における脱窒を妨害している可能性がある。また、分画分子量 1000 の限外ろ膜による TOC 変化がほとんど無く、浸出水中の有機物は、この分画分子量程度以下であることが示された。今後は A 処分場の浸出水について、限外ろ過膜の分画分子量を 1000 以下にして再び pH 調整の影響実験を行い、その結果を比較、検討する予定である。