

VII-223

礫間接触酸化水路による海水浄化における汚泥の分解特性

竹中土木 正員 西原 潔 神戸大学 正員 堀江 毅

運輸省港湾技術研究所 正員 細川 恭史

熊谷組 正員 門倉 伸行 清水建設 正員 丹羽 千明

1. はじめに

礫間接触酸化法による海水浄化において、設計・維持管理上の課題の一つとして目詰まり対策がある。目詰まりの原因の一つは貝類等大型生物の付着であり、他の一つは礫間に捕捉される無機性あるいは有機性の懸濁物(SS分)および生物膜によるものである。これらのSS分は、剥離と捕捉を繰り返しながら徐々に底部に落下しこの過程で有機物は徐々に分解していく。そこで目詰まり状況の把握およびその対策立案の基礎資料とすることを目的として、その分解性状を好気条件、嫌気条件下の室内実験により把握・検討した。

2. 実験方法

実験装置を図-1に示す。底部に目皿を有し、二重円筒のドーナツ状部分に小礫を充填し、内筒の底部から空気または窒素ガスを吹き込み、供試汚泥混合液を循環させながら好気または嫌気条件下での分解実験を行った。嫌気性条件では礫を充填しない実験も行い、礫の有無による比較検討も行った。汚泥は運輸省および兵庫県が実施した尼崎西宮芦屋港東堀運河の実験水路から採取したものを使用し、人工海水で約3,000mg/lに調整した。実験は約3ヶ月行い、好気性実験は空気0.5 l/minを流量計で制御して曝気し、DO濃度を5~8 mg/lで、また嫌気性実験は窒素ガスを0.1~0.2 l/min吹き込み、DO濃度をほぼ0に保持した。サンプリングに際しては2週間毎に曝気を停止し、汚泥の沈降後上澄液を2リットル採取し、新しい人工海水を採取量+蒸発量分添加した。

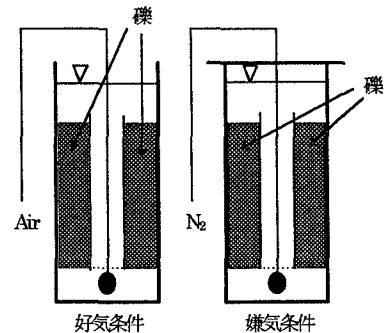


図-1 実験装置

3. 実験結果と考察

実験結果を各図表に示し、それについて以下考察する。

各条件下での初期重量と汚泥分解除去量とその比率を表-1に示す。

① TOCの分解は、礫充填条件では好気、嫌気に関わらず 表-1 汚泥の分解除去量 単位: mg

37%程度であり、嫌気性の礫なしの22%に比較して大きな値であった。

② MLSSの減少はどの条件下でも9~10%で、MLVSSの減少に比較して小さくMLSSの減少は主として有機物の分解に起因するものと推測される。しかし分解量は河川水の浄化と比較すると小さい。

③ 汚泥中のT-Nの減少は、TOCの減少に比較して少なく、含窒素化合物の可溶化あるいは分解が窒素を含め有機化合物のそれに比較して遅いことがわかる。

上澄水のTOC濃度の経日変化を図-2に示す。

④ 液中のTOCは、7~13 mg/lの範囲でそれほど増加することなく、汚泥から有機物の可溶化が律

項目	初期 重量		好気条件		嫌気 条件	
	礫有り	礫無し	礫有り	礫有り	礫無し	
TOC	3,050.4	4,333.0	1,125.1 (36.9%)	1,152.7 (37.8%)	948.1 (21.9%)	
MLSS	21,183.0	30,086.0	2,086.4 (9.9%)	2,142.3 (10.1%)	2,611.6 (8.7%)	
MLVSS	8,213.8	11,665.9	1,393.7 (17.0%)	2,047.5 (24.9%)	2,301.2 (19.7%)	
T-N	444.8	631.8	-4.7 (-1.1%)	-4.2 (-1.0%)	12.2 (1.9%)	
T-P	175.0	248.5	31.6 (18.0%)	25.9 (14.8%)	55.0 (22.1%)	

キーワード: 海水浄化、礫間接触酸化法、汚泥、分解特性、目詰まり

連絡先: (株) 竹中土木 技術本部 TEL 03-3542-6321 FAX 03-3248-6545

速になっているものと考えられる

上澄水のSSの経日変化を図-3に示す。

⑤ 系内に充填物があると好気条件下、嫌気条件下でも共存水が比較きれいな状態（懸濁していない状態）で分解が進行する。好気条件下における上澄水窒素の形態の経日変化を図-4に示す。

⑥ 窒素分は、上澄水の分析結果より、有機物の可溶化に伴い、Org-NあるいはNH₄-Nとして液中に溶出し、好気性下では一部硝化されて、液中には大半がOrg-NあるいはNO₃-Nとして存在する。いずれの条件下でも脱窒は起こらずT-N量は初期と実験後でほとんど変化はみられなかった。

汚泥の沈降結果を図-5に示す。

⑦ 一般の有機性排水処理の余剰汚泥に比較して沈降性がよかったが、40,000～45,000mg/l程度で平衡に達した。平衡値として嫌気性条件下の方がやや大きな値となった。

目詰まりと関連した考察をする。

⑧ 好気条件下でも嫌気条件下でもTOC分は易分解性のものから徐々に可溶化分解していくが、無機系の固形分があまり変化しないため全体の捕捉汚泥量の減少はそれほど多くないと考えられる。これは全体のSS分に占めるVSSの量からも判断でき、3ヶ月で8～10%程度である。

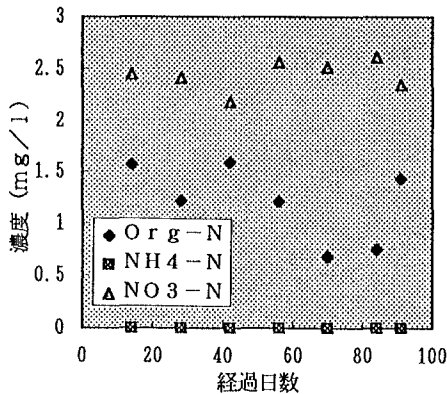


図-4 上澄水窒素の形態の経日変化

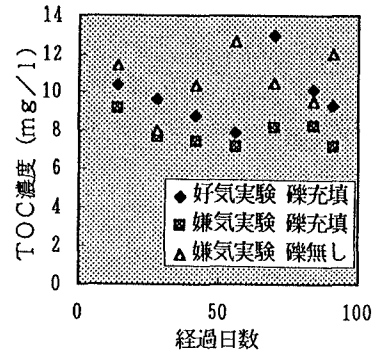


図-2 上澄水のTOCの経日変化

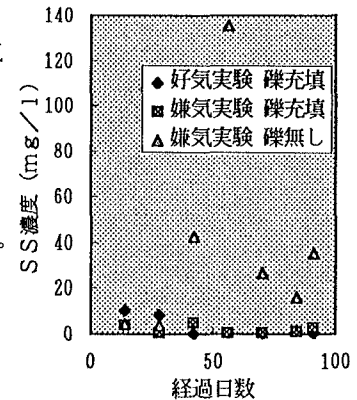


図-3 上澄水のSSの経日変化

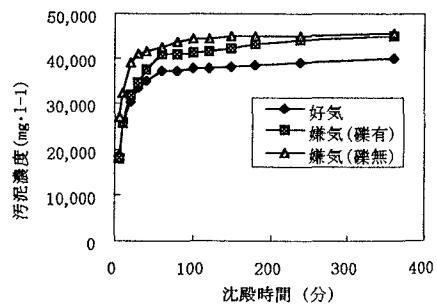


図-5 汚泥の沈降結果

4. おわりに

礫間接触水路による海水浄化実験で発生した汚泥を用いて室内実験レベルでの分解実験を行った結果、好気および嫌気条件下での分解性状や沈降性について定量的に把握することができた。この基礎データをもとに実用化施設に向けた設計・維持管理方法の検討に反映させたいと考えている。なお、この研究は、運輸省第三港湾建設局、兵庫県が実施した礫間接触酸化法水質浄化実験の発生汚泥を使用しており、ご協力頂いた関係者の方々に謝意を表します。また本実験は、シーブルー・テクノロジー工法研究会16社が実施したものである。