

ゴミ埋立処分場からの浸出水の曝気浄化に関する実験的検討

神戸大学工学部 学生員 ○山田 怜奈

神戸大学大学院 学生員 釘宮 晃一

神戸大学 フェロー会員 道奥 康治

神戸市環境保健研究所 非会員 中道 民広

神戸市環境保健研究所 非会員 伊藤 義明

神戸市環境保健研究所 非会員 八木 正博

1. 概要

対象とするゴミ処分場は、埋立終了後 20 年以上を経過している。この間、硝化・脱窒による水質浄化を行い浸出水貯留池の水質が徐々に安定してきたが、ここ数年、総窒素、BOD、溶解性マンガンを微増傾向が見られ、処分場の早期終了にあたり慎重な対応が求められている。本研究では排水処理施設に替わる簡易処理工法として、マイクロバブル曝気による貯留池の水質改善を実験的に検討した。実験水槽に浸出水原水を満たし、マイクロバブル・エアレーターによって三種類の気体（空気、純酸素、オゾン）のマイクロバブルを発生させ、それぞれの水質改善効果を検証した。それぞれの水質改善効果を確認することによって実機での水質改善にあたり最も有効な作業気体と施設規模を決定するための知見を得ることを目的としている。

2. 実験方法（表-1、2 参照）

浸出水を 1m³の実験水槽（図-1）4 槽に満たし、うち 3 槽はマイクロバブルエアレーターにより、空気、純酸素、オゾンで曝気処理を行った。残る 1 槽は比較対象のための参照ケース（無曝気）とした。さらに、底泥が水質におよぼす影響を確認するために、貯留池から採取した底泥を水槽内に敷いた場合（底泥あり）と敷かない場合（底泥なし）の 2 ケースを比較した。降雨にともなう地下水環境、浸出水質、貯留池内の水質の生物化学的収支は季節に依存すると考えられるため、夏季と冬季に実施した（表-2）。

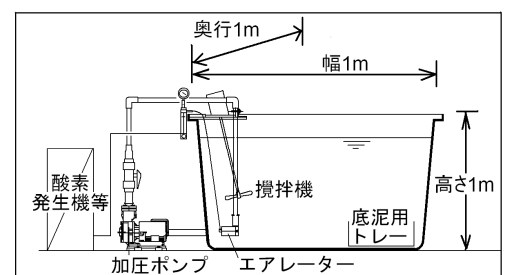


図-1 実験水槽

表-1 実験条件

作業気体	空気(G1)	純酸素(G2)	オゾン(G3)	参照(G4)
運転時間	間歇運転 1時間運転 1時間休止	間歇運転 1時間運転 2時間休止	一定連続 運転	無曝気

3. 実験結果

貯留池における浸出水の滞留時間を考慮して 10 日間程度の水質変化に着目する。図-2～7 に実験結果を示す。

表-2 実験期間

	底泥あり	底泥なし
夏季	7/25～8/11(18日間)	8/23～9/15(24日間)
冬季	1/12～1/30(19日間)	

(1) 夏季（底泥なし）

- ・ 溶存酸素濃度(DO)は、空気・オゾンを用いた場合にやや減少し、純酸素を用いた場合には増加した。
- ・ 電気伝導率(EC)は作業気体によらず約 30%減少した。これはマンガンを金属イオン等が不溶化し、沈降したためと考えられる。
- ・ 有機物濃度 (BOD, TOC など) には大きな変化は認められない。曝気のみによる有機物の大幅な削減は困難なようである。
- ・ アンモニア態窒素は約 50%減少したが、硝化は亜硝酸までにとどまっている。総窒素(T-N)には大きな変化は認められない。すなわち、脱窒はほとんど生じていない。
- ・ 溶存態マンガンを(S-Mn)に関しては、いずれの作業気体においても顕著に減少しており、大きな水質改善効果を発揮するようである。

(2) 夏季（底泥あり）

- ・ DO, EC, S-Mn については、底泥なしの場合と同様の傾向を示した。
- ・ BOD は初期の段階において大きな濃度を示したが、曝気によって半分以下にまで減少した。しかし BOD>TOC であることや、底泥なしのケースと同じ原水を使用しているにもかかわらず BOD(泥あ

キーワード 水質浄化, ゴミ浸出水, マイクロバブル, 曝気, 埋立処分場

連絡先 〒6578501 神戸市灘区六甲台町 1-1 工学部建設学科道奥研究室 TEL: 078-803-6054

り)>>BOD(泥なし)であることから、BOD については何らかの理由により生分解性有機物の指標となっていない可能性がある。TOC には大きな変化は見られず、曝気のみによって有機物(TOC)の大幅な削減を期待できないことは底泥がない場合と同様である。

- アンモニアは約 80~90%減少し、酸素処理槽ではその 80%が硝酸にまで酸化された。一方、空気・オゾン処理槽では亜硝酸の割合が高かった。総窒素には大きな変化は見られない。

(3) 冬季（底泥あり）

- DO は、夏季（底泥あり）では回復後、窒素の項目に連動して減少していたが、冬季の実験では回復後に変化はなかった。酸素処理槽では約 35mg/l まで増加した。
- EC は、作業気体によらず、約 17%減少した。夏季（底泥なし・あり）とともに 1.0mS/cm 以下には減少しないため、なんらかの物質が溶存態で存在するものと推察される。
- BOD について、酸素処理槽では顕著な変化はなかったが、空気処理槽では増加した。TOC についてはどの処理槽でも変化はなかったため、BOD の増加は硝化菌の影響と考えられる。酸素処理槽では DO 濃度が高く、その状況が硝化菌の活動を抑制した可能性がある。
- 窒素類は、いずれの作業気体でも変化はなかった。
- S-Mn は、夏季と同様にほぼ 0mg/l 近くまで改善された。減少率は夏季に比べて低かった。

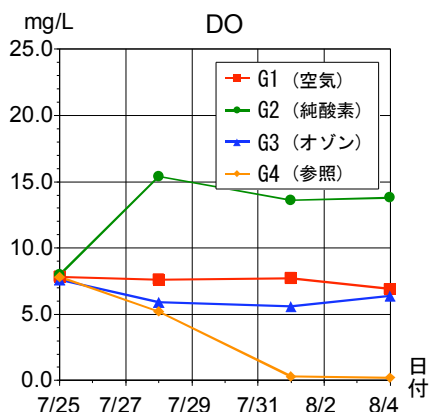


図-2 DO(夏季・底泥なし)

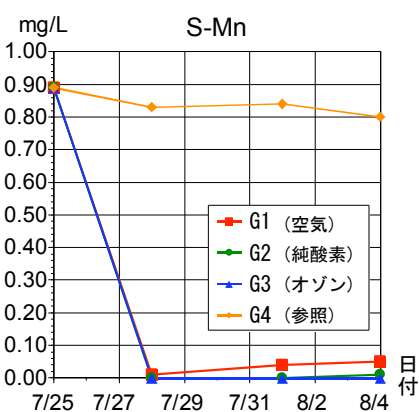


図-3 S-Mn(夏季・底泥なし)

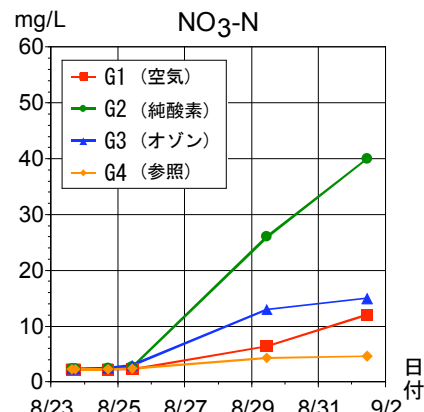


図-4 NO₃-N(夏季・底泥なし)

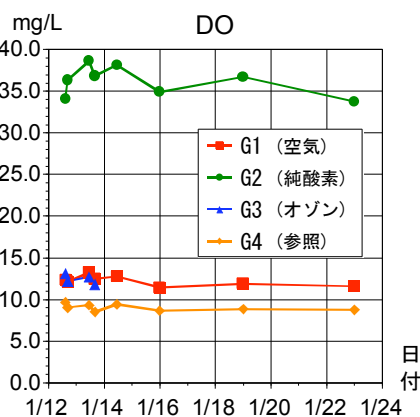


図-5 DO(冬季・底泥あり)

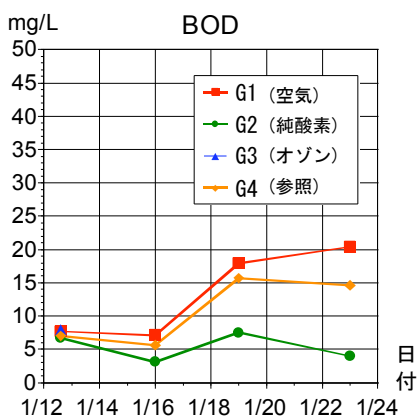


図-6 BOD(冬季・底泥あり)

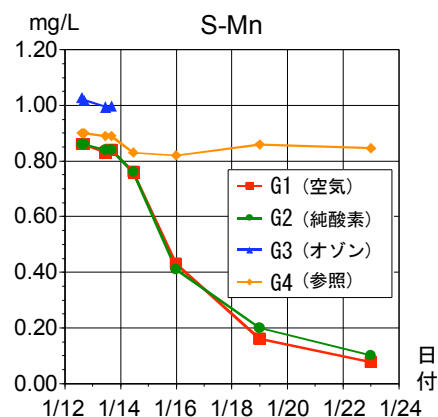


図-7 S-Mn(冬季・底泥あり)

4. まとめ

- 曝気処理により、いずれの作業気体でも溶解性マンガンは不溶化され、高い効率の水質改善を期待できる。
- 夏季の実験において、いずれの作業気体でもアンモニア酸化が進んだ。底泥を敷いた場合の酸素曝気のケースではアンモニア態窒素が硝酸にまで酸化された。
- 有機物、総窒素の顕著な減少は確認されなかった。
- 冬季実験においては、溶存態マンガン以外の水質項目に関しては水質改善効果が認められなかった。