

循環型浄化システムを用いた微生物活性剤の適用による浄化性能比較

Comparison on Performance using Purification System with Circulation Type by Activator of Microorganisms

○中村隆浩¹, 岡本強一²*Takahiro NAKAMURA¹, Kyoichi OKAMOTO²

Abstract: The purification system with circulation type for ocean sludge had been developed in our laboratory. The activator of microorganisms used in this system is put in after 6 hours of system startup. However, it is unknown the relationship between the input time and the effects on hydrogen sulfide. In this paper of our research object, it is to check the input time and the effects on the hydrogen sulfide. As the result, it is good to put it in after 6 hours of system startup.

1. 緒言

沿岸域や河川などの閉鎖性水域において、悪臭や水質汚濁の原因となっている堆積汚泥が問題となっており堆積汚泥を取り除く方法として浚渫や覆砂があるが生態系や環境への影響が大きいとされている。

本研究室では堆積汚泥の浄化方法として循環型浄化システムを開発している。循環型浄化システムは、ファインバブルを使用して好气的状態をつくり堆積汚泥に含まれている好気性細菌を活性化させ浄化を行うシステムであり、非常に良い浄化効果を有している。

本浄化システムでは、微生物活性剤の使用に関して硫化水素の影響を少なくする為システム起動 6 時間後に投入してきた。しかし、投入時刻と硫化水素の減少効果に対する影響については不明である。

そこで本研究では硫化水素の 6 時間ごとの値を計測し、より全窒素を減少することができる微生物活性剤投入時刻を検討することを目的とする。

2. 実験方法

2.1 実験装置(Figure 1)

二つの水槽を用意して、堆積汚泥、海水を入れ、循環用ポンプを使って循環させる。ここにウルトラファインバブル(UFB)発生装置を用いて UFB を発生させる。また、水槽用クーラーで水温を一定に保つシステムになっている。

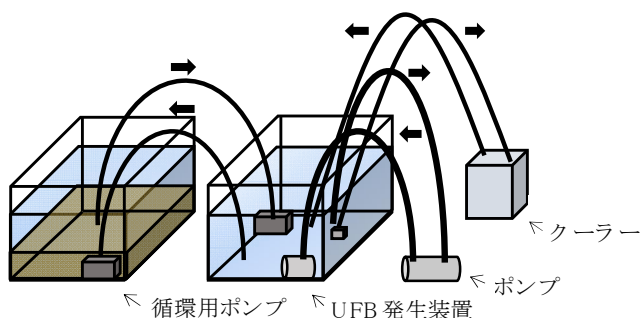


Figure 1. 循環型浄化システム

2.2 実験手順

Figure 1 の循環型浄化システムに海水 15L と汚泥 0.5kg を入れ、ウルトラファインバブル発生装置を稼働させ、実験を開始する。微生物活性剤を投入を時間変化させ、水質変化や浄化性能を測定する。

ここで、実験開始前に装置・ホース等は漂白剤を含んだ海水で循環させ、全体的に殺菌・洗浄を行った。

測定時間は、実験開始後 0, 6, 12, 18, 24 時間、その後は 24 時間毎に行い 120 時間まで行う。測定項目として、水温、pH、溶存酸素(DO)、硫化水素(H₂S)、アンモニア態窒素(NH₄-N)、亜硝酸態窒素(NO₂-N)、硝酸態窒素(NO₃-N)、全窒素(T-N)とする。

2.3 実験条件(Table 1)

従来、微生物活性剤を投入してきた実験開始 6 時間後に投入する Case2 を基準とし、従来よりも微生物活性剤を 6 時間早くまたは遅くすることによって浄化性能がどのくらい違うのかを検討するため、実験開始 0 時間後に投入した場合のものを Case1、実験開始から 12 時間後に投入した Case3 とした。また Case4 は、比較対照として微生物活性剤を投入しない場合である。

3. 実験結果及び考察

3.1 水温、pH、DO(Figure 2-4)

水温は全て 30℃の一定の値を示した。pH は全て 7.5~7.9 の値を示した。DO は 7.2~7.6 の値を示した。

3.2 H₂S(Figure 5, 6)

実験開始時に微生物活性剤を投入した Case1 は、他

Table 1. 実験条件

| Case | 微生物活性剤(mg/L) | 投入時間 |
|------|--------------|------|
| 1 | 100 | 0 |
| 2 | 100 | 6 |
| 3 | 100 | 12 |
| 4 | 0 | - |

の Case と比べて減少率が低く、実験開始 6 時間後の時点で Case2 は 86%, Case3, 4 は 90%の減少率を示したが、Case1 は 80%にとどまった。

3.3 DIN(Figure 7, 8)

DIN は、実験開始 96 時間後の時点で Case1, 2 は N.D. となったが、Case3, 4 は実験開始 120 時間後になっても N.D.になることはなかった。これは実験開始後、早い時刻で微生物活性剤を投入したことで他の Case よりも脱窒作用が進むのが早かった為と考えられる。

3.4 T-N(Figure 9, 10)

T-N は全 Case で減少したが、実験開始 120 時間後に N.D.となったものは、Case2 のみであった。これは、H₂S が低減した時に微生物活性されたと考えられる。実験開始直後の 0 h 時間ではまだ H₂S が低減していない、12 h 後では H₂S が低減しているが微生物活性が遅

くなったと考えられる。そこで、今後微生物活性剤の投入時刻を詳細に検討する必要があると考えられる。

4. 結言

循環型浄化システムを用いた浄化実験において、浄化性能が高い微生物活性剤投入時刻は、DIN と T-N 両方が N.D.となった実験開始 6 時間後が投入する方が良いと考えられる。

今後、微生物活性剤投入時刻を 3, 9, 15 時間等に変化させた実験を行って浄化性能の高い微生物活性剤投入時刻を検討する必要があると考えられる。

5. 参考文献

K. Okamoto, K. Hotta, T. Toyama and H. Kohno, Purification system of ocean sludge by activating microorganisms, Int. Journal of GEOMATE(Geotech., Const. Mat. And Env.), Vol.6, No.1, pp. 791-795, 2014, Japan

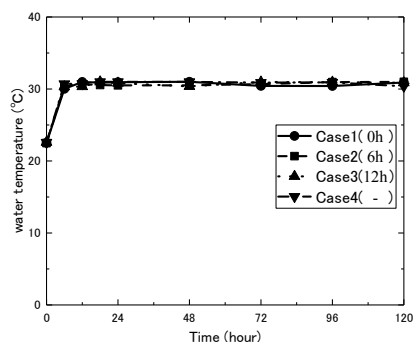


Figure 2. 水温の経時変化

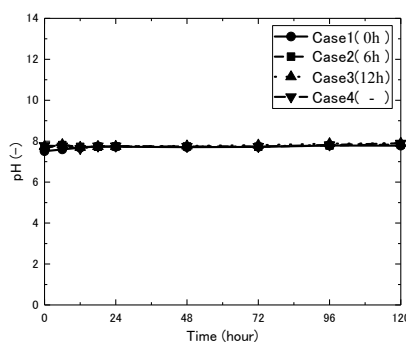


Figure 3. pH の経時変化

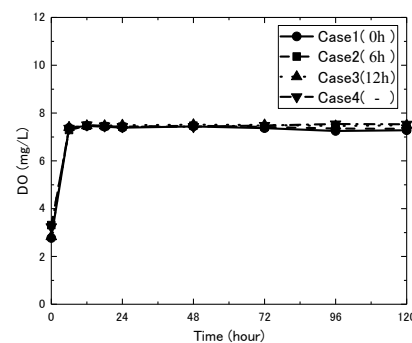


Figure 4. DO の経時変化

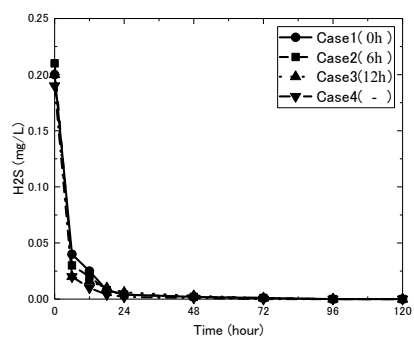


Figure 5. H₂S の経時変化

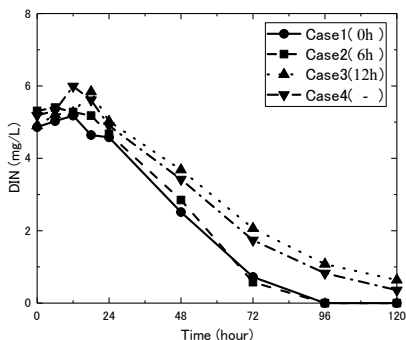


Figure 7. DIN の経時変化

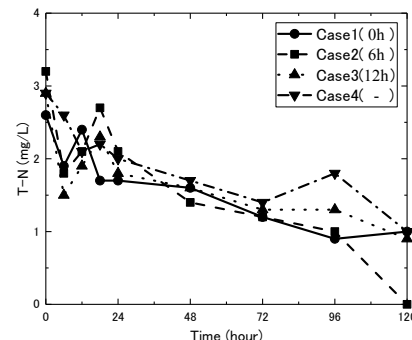


Figure 9. T-N の経時変化

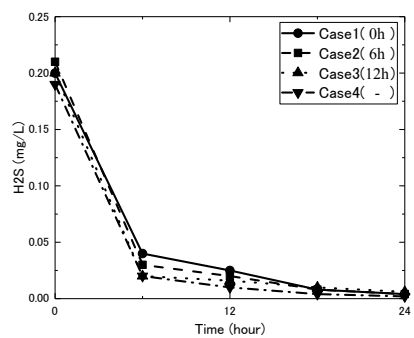


Figure 6. H₂S の経時変化(0h~24h)

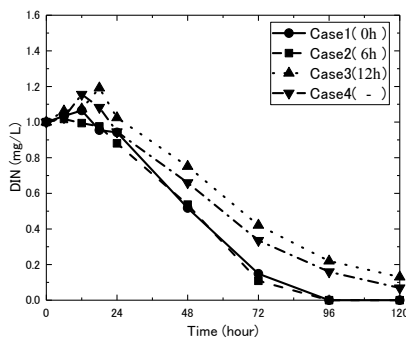


Figure 8. DIN(基準化)の経時変化

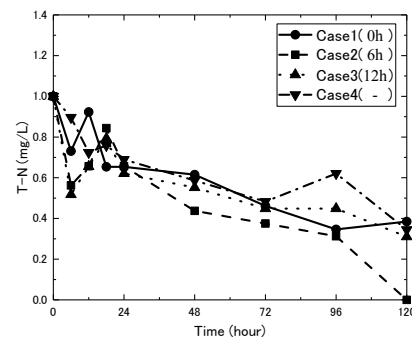


Figure 10. T-N(基準化)の経時変化