

微生物活性剤を用いた循環型浄化システムによる堆積汚泥の浄化実験

その 1. 流速変化が硫化水素に与える影響

Experiments for Ocean Sludge by Purification System on Circulation Type by Activating Microorganisms

First Report: Effects on Hydrogen Sulfide by Flow Speed in Experimental Tank

○吉瀬遼¹, 飛田奈央¹, 岡本強一²*Ryo KICHISE¹, Nao TOBITA¹, Kyoichi OKAMOTO²

Abstract: It is seemed hydrogen sulfide reduces at first and then nutrient salt reduce, as the characteristics by purification system on circulating type by micro-bubbles and activating microorganisms. Moreover, another way of reduction for hydrogen sulfide is to generate the flow in test tank. Here, our object is to check the most suitable flow speed by purification system on circulating type. As the results, we get the optimum flow speed is 2400 (l/h).

1. 緒言

河川や沿岸域において、汚泥の堆積が水生生物の生息環境の悪化や水質汚濁・悪臭等の原因となり大きな問題となっている。従来の対策として浚渫や覆砂が挙げられるが、周辺環境や生態系への負荷が非常に大きい。これに対し、本研究室では堆積汚泥の浄化方法として、マイクロバブルと微生物活性剤を用いた循環型浄化システムを開発している。

さて、循環型浄化システムにおいては、まず硫化水素が減少した後、栄養塩が減少するといった特性を持っている。ここで、システム内に流れを発生させ、流れの大きさによって硫化水素の減少が早くなるようである(1)が、流速の大きさと硫化水素の減少の傾向については未だ不明である。また、硫化水素が早く減少すれば、次の浄化段階である栄養塩の浄化にかかることができるので、最終的に浄化にかかる時間が短縮されることが考えられる。

そこで本研究では循環型浄化システムにおいて、システム内の流速を変化させた場合の硫化水素の変化傾向を検討し、最適流速値と硫化水素の減少時間について明らかにすることを目的とする。

2. 実験方法

2つの水槽を設け、1つには海水と汚泥を入れ、汚泥水槽とする。もう一方に海水とマイクロバブル発生装置を設置し、マイクロバブル発生水槽とする。これら2つの水槽を循環させる循環型浄化システムを用いる。

(Figure1)

汚泥水槽内に水中ポンプを流速発生用ポンプとして設置し、汚泥が拡散されるように流速を変えて配置する。各ケースの流速発生用ポンプの配置を Figure2 に示す。流速発生用ポンプの流量を流速の指標として利用することとし、実験条件はそれぞれの流速発生用ポンプの流量を 1200, 2400, 3600, 4800[l/h]とし、各々Case1, 2, 3, 4 とした。

3. 結果及び考察

3.1 水温, pH, DO, ORP

それぞれの経時変化を Figure2, 3, 4, 5 に示す。水温はマイクロバブルの摩擦熱によって増加し、33~34℃前後に保たれた。pH は 12 時間後まで減少し 8 前後の一定値を示した。DO はどの Case も 6, 9 時間後まで増加しその後ほぼ一定の値を示しているが、飽和酸素量を下回っているが、ORP は増加している為、酸化状態となっていることが分かる。

3.2 H₂S

H₂S の経時変化を Figure10 に示す。どの Case も 6 時間後までに急激に減少し、その後も減少を続けた。

Case1 は 30 時間で測定下限値を示した。Case2, 3, 4 は 24 時間で測定下限値を示した。この結果から流量 1200[l/h]以上であると減少傾向が早くなることが分かる。また、流量 2400[l/h]以上であっても減少時間に大

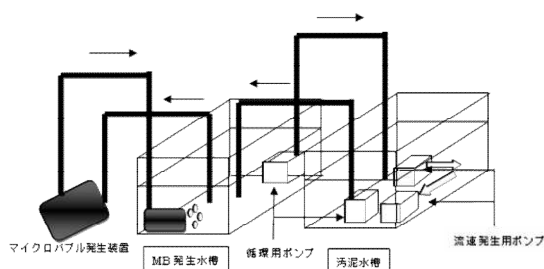


Figure 1 循環型浄化システム

差がないことが分かる。

ここで、流速の最適値は、1200[l/h]と 2400[l/h]の間となると考えられる。

4. 追加実験

前章の 4 ケースの実験結果から最適値は 1200[l/h]と 2400[l/h]の間となる可能性が考えられた為、追加実験を行なった。3 章と同様な実験として、実験条件は各々流量を 1800, 2100[l/h]とし、Case1.5, 1.75 とした 2 ケースとした。

Case1.5 及び 1.75 の各計測結果を Figure7, 6, 7, 8, 11 に示した。水温, pH, DO, ORP は同様の傾向を示した。Figure12 の H₂S の結果から、27 時間後に測定下限値を示す結果となった。すなわち、最適流速値としては、流量 2400[l/h]であると考えられる。

5. 結言

マイクロバブルと微生物活性剤を用いた循環型浄化システムによる流速の最適値の検討を行なった結果、以下のことがわかった。硫化水素を減少させるには、最適な流速は、流量 2400[l/h]である。また硫化水素を減少させる為に必要な時間は 24 時間である。

6. 参考文献

- [1] 岡本強一, 堀田健治: Purification System of Ocean Sludge by Using Coagulants and Activating Microorganisms, International Jpurnal. of GEOMATE (Geotec,const.Mat.& Env.), 2013, Vol, No2, pp.574~579.
- [2] 岡本強一, 堀田健治: Purification Experiments on Sedimentary Sludge by Microorganism activation, Pacific Congress on Marine Science & Technology (PACON 10), 2010

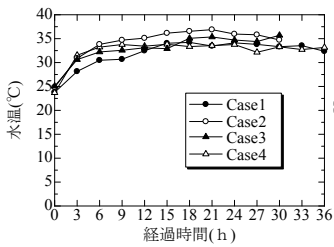


Figure3 水温の経時変化

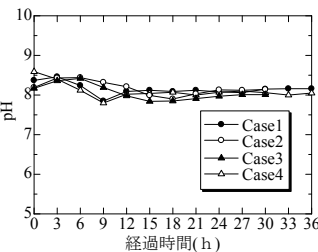


Figure4 pHの経時変化

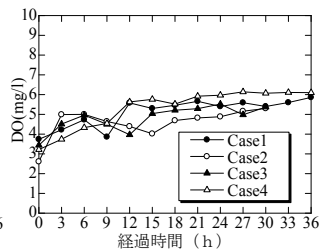


Figure5 DOの経時変化

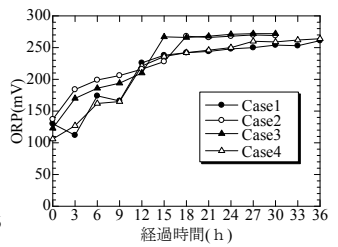


Figure6 ORPの経時変化

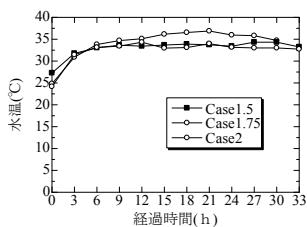


Figure7 水温の経時変化
(追加実験)

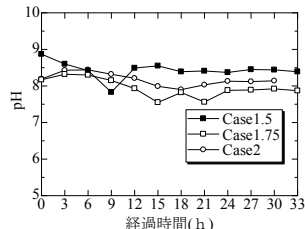


Figure8 pHの経時変化
(追加実験)

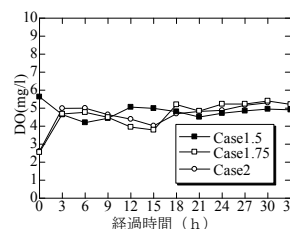


Figure9 DOの経時変化
(追加実験)

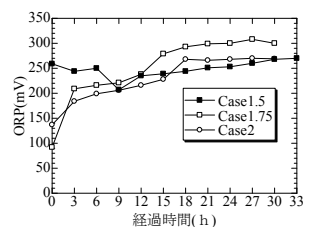


Figure10 ORPの経時変化
(追加実験)

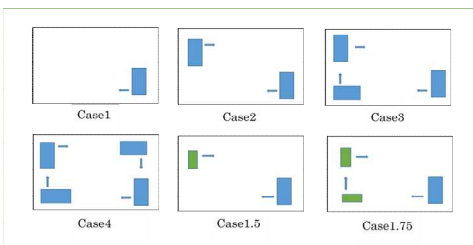


Figure2 ポンプ配置

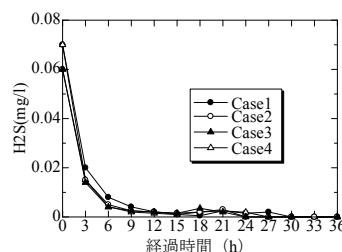


Figure11 H₂Sの経時変化

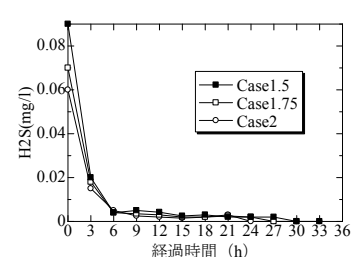


Figure12 H₂Sの経時変化
(追加実験)