

J-12

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 2. 最適流速の継続時間が浄化性能に与える影響

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

2nd Report: Effects on Purification Performance by Continuation Time of Optimum Flow Speed

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

From 1st report of this research, we get the optimum flow speed is 2400 (ℓ/h) to reduce hydrogen sulfide, in purification system on circulating type by micro-bubbles and activating microorganisms. It is, however, seemed microorganisms are influenced by long continuation time of optimum flow speed. Here, we had carried out the purification experiments, according to the difference of continuation time of optimum flow speed. As the results, it is very good the water pump operates for 24 hours as the continuation time of optimum flow speed.

1. 緒言

河川・沿岸域等の閉鎖性水域において、堆積汚泥が問題となっている。

これに対して、本研究室では微生物による堆積汚泥の分解処理を行う方法として、マイクロバブルと微生物活性剤を用いた堆積汚泥の浄化について効果的な方法をとって循環型浄化システムを開発している。¹⁾ さて、本報その 1 では、循環型浄化システムにおいて H₂S を最も速く減少させるには、2400(ℓ/h) の流速(流量)が最適であるとわかった。

しかし、本循環型浄化システムでは、微生物の作用で栄養塩を減少させる機構であるので、流速の大きい状態が長い時間続くと微生物への影響が考えられ、最終的に浄化性能が悪化する可能性があるのではないかと考えられる。

そこで、循環型浄化システムにおいて最適流速値を適用した時、最適流速の継続時間の違いによる浄化効果を検討することが目的である。

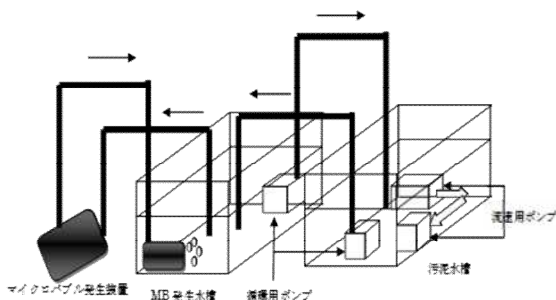


Figure 1 循環型浄化システム

2. 実験方法

実験装置はその 1 と同様、循環型浄化システムとする。流速はその 1 で決定された最適な流量 2400(ℓ/h)を用いる。実験開始時各 Case とともに水中ポンプを汚泥水槽に設置する。最適流速の継続時間については、Case1 は 6 時間、Case2 は 12 時間、Case3 は 24 時間とした。

手順として、実験開始 6 時間後に微生物活性剤を入れ、120 時間まで実験を行う。実験開始 12 時間までは 6 時間おきに測定し、その後は 12 時間毎に測定する。

測定項目は pH、水温、溶存酸素 (DO)、酸化還元電位 (ORP)、硫化水素 (H₂S)、アンモニア態窒素 (NH₄-N)、硝酸態窒素 (NO₃-N)、全窒素 (T-N)、全リン (T-P) とした。

2. 結果及び考察

3.1 pH,水温,DO,ORP (Figure 2~5)

pH はゆるやかに低下するが pH7.5~7.7 に安定する。水温は全 Case とともに 12 時間後まではマイクロバブルの摩擦熱により初期値より上昇している。各 Case で水温の大きな差はみられない。DO は Case2, Case3 では 12 時間まで同様に上昇している。Case1 は DO 値の上昇がみられない。しかし、ORP は全 Case とともにゆるやかに上昇していることから全 Case とともに酸化傾向を示していることがわかる。

3.2 H₂S (Figure 6)

Case1 は一度も測定下限値を示さなかった。Case2 は 72 時間後に Case3 は 24 時間後に測定下限値を示しそれ以降上昇することはなかった。最適流速の継続時間の長い Case3 が H₂S は早く減少する。

3.3 NH₄-N, NO₃-N (Figure 7~8)

NH₄-N は全 Case ともに減少している. 各 Case 大差がないことから流速を発生させても降下することがわかる. NO₃-N は, 12 時間までは全 Case ともに上昇するが, その後, 降下と上昇を繰り返す.

3.4 T-N,T-P (Figure 9~10)

T-P の結果からは全 Case ともに降下と上昇を繰り返す傾向があるので, どの Case が有効であるかは不明である. T-N の結果は全 Case ともに下降している. 減少率はそれぞれ, Case1 は 75.6%, Case2 は 60.0%, Case3 は 72.0%で, Case1 が最も減少している. T-N の減少率は Case1 が最も高いが, H₂S が測定下限値を示さないため 6 時間では短いと考えられる. ただし, Case3 から 24 時間で H₂S が測定下限値示し, T-N の減少率も次に高い為, 水中ポンプは 24 時間動かすのが最適である.

3. 結言

循環型浄化システムにおいて, 最適流速の継続時間による浄化性能に与える影響を検討する実験を行った結果, 以下のことがわかった.

最適流速値の継続時間の違いによる浄化効果は 24 時間稼働させるのが最適である.

参考文献

- [1] K.Okamoto & K.Hotta :Purification System of Ocean Sludge by Using Coagulants & Activating Microorganisms, International Journal of GEOMATE (Geotec., Const. Mat. & Env.), 2013, Vol.4, No.2, pp. 574-579
- [2] K.Okamoto & K.Hotta :Purification Experiments of Ocean Sludge by Activating Microorganisms and Using Coagulants, 10th Pacific/Asia Offshore Mechanics Symposium(PACOMS), 2012

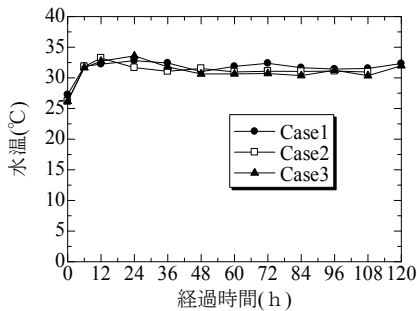


Figure 2 水温の経時変化

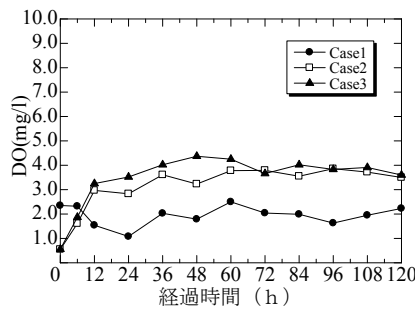


Figure 3 DO の経時変化

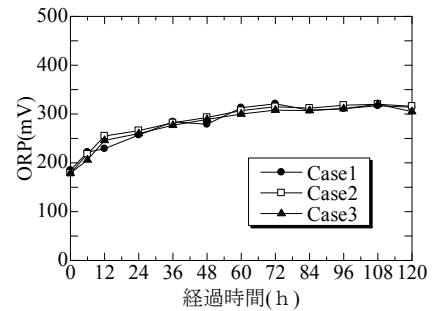


Figure 4 ORP の経時変化

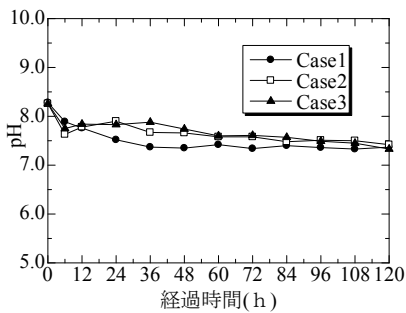


Figure 5 pH の経時変化

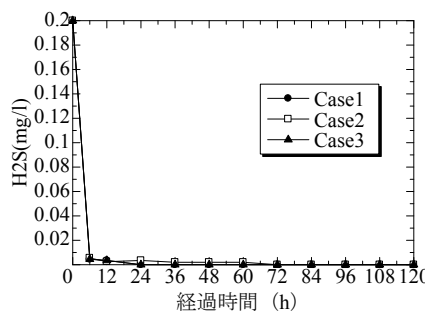


Figure 6 H₂S の経時変化

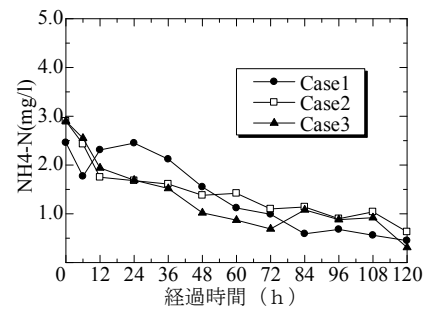


Figure 7 NH₄-N の経時変化

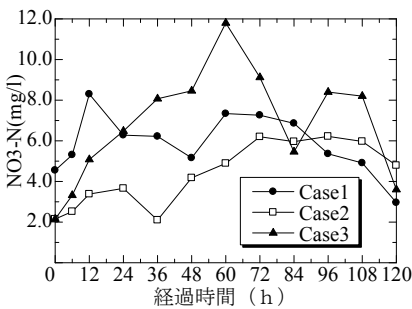


Figure 8 NO₃-N の経時変化

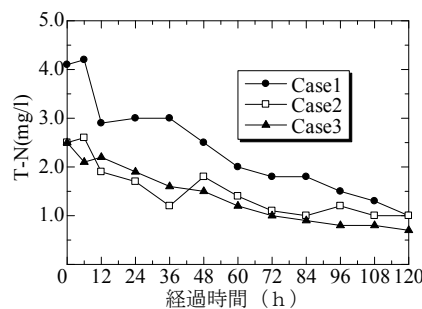


Figure 9 T-N の経時変化

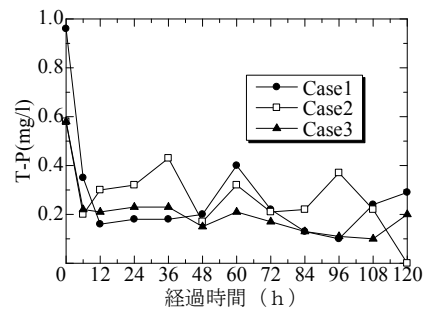


Figure 10 T-P の経時変化