

## マニラ湾の堆積汚泥に対する循環型浄化システムの浄化性能

### Purification Performance of Sludge in Manila Bay by Purification System of Circulation Type

○ Ogawa Ma.Richie C.<sup>1</sup> 立石翔太郎<sup>2</sup> 岡本強一<sup>1</sup> Jean Garcia<sup>3</sup> Melito Baccay<sup>3</sup>  
Marjun Macasilhig<sup>3</sup> Benedicto Fortalezo<sup>3</sup> and Reynaldo Baarde<sup>3</sup>

Our purification system of circulation type have good performance. Our used sludge is bringing from Funabashi Port and Hidaka Port but we need more sludge from another sea area. In this study, our objects is to check the performance of the purification system against the more sludge in Manila Bay, Philippines. As the results, our system had good performance in case of the sludge in Manila.

#### 1. 緒言

河川や沿岸域等の閉鎖性水域において、堆積汚泥による水質汚濁や悪臭などの原因となり問題となっている。現在行われている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大きいとされている。これに対して筆者の一人が、環境等への負荷が少ないと考えられるファイン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。<sup>1)</sup>

本循環型浄化システムは、主に堆積汚泥を千葉県船橋港や和歌山県日高港から採取した際に、高い浄化性能を示した。<sup>1)</sup> しかし、本浄化システムに対して、これらの場所以外のさらなる別生態系海域の堆積汚泥に対して浄化性能の検討が必要である。

今回、船橋・日高港以外の別生態系海域であるフィリピン・マニラ湾の堆積汚泥を使用して実験する機会を得たので新たな浄化性能比較が可能になった。

そこで、本研究ではフィリピン・マニラ湾内の堆積汚泥・海水を採取して本循環型浄化システムを用いた浄化性能を比較検討することを目的とする。

#### 2. 実験方法

##### 2.1 実験装置

循環型浄化システムでは、水槽を 2 個用意して片方は海水とファインバブル(FB と略記)発生装置を設置した FB 発生水槽とし、他方は海水と堆積汚泥を投入した汚泥水槽とし、互いに循環するシステムである。

これをフィリピン・マニラ市の Technological University of the Philippines (以下 TUP と略記) の施設内に構築した。

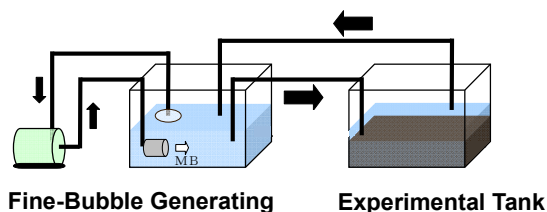


Fig. 2 循環型浄化システム



Fig. 3 循環型浄化システムの構築 (Case 1)



Fig. 4 循環型浄化システムの構築 (Case 2)

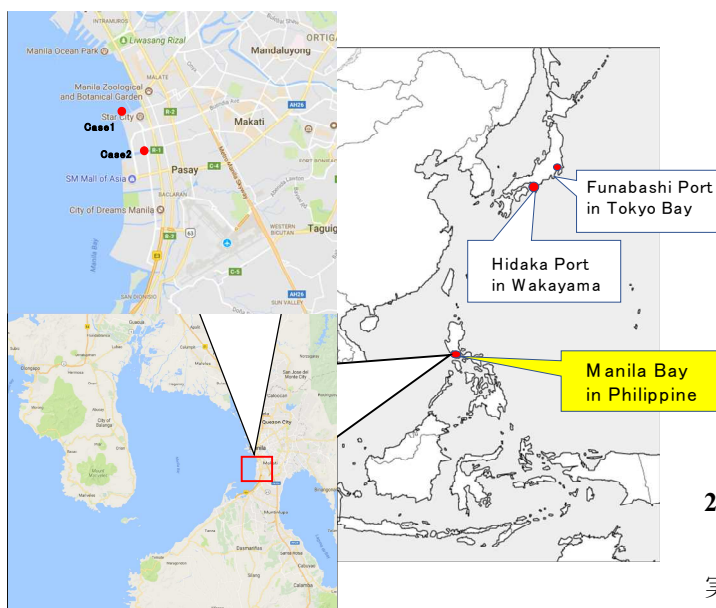


Fig. 1 フィリピン・マニラ湾の採泥・採水地点

##### 2.2 実験手順

MB 発生装置を起動させた時点を実験開始とする。実験開始 6 時間後に微生物活性剤を投与する。採泥・採水は Figure1 に示すように Case1 では堤防脇から、Case2 では汽水域で橋上部から採泥を行った。使用する

る海水と堆積汚泥の量は、Case 1 では各々 15L, 0.25 kg, Case2 では各々 25L, 0.1875 kg とした。

測定項目は水温、溶存酸素(DO)、アンモニア態窒素(NH<sub>4</sub>-N)、亜硝酸態窒素(NO<sub>2</sub>-N)、硝酸態窒素(NO<sub>3</sub>-N)、全窒素(T-N)、化学的酸素要求量(COD)とした。測定時刻は実験開始時, 24, 48, 60, 72, 96 時間後とする。

### 3. 実験結果及び考察

#### 3.1 Case 1 の水温, DO に関して (Fig. 5,6)

Case 1 では、水温が 41-42°C に上昇して相対的に DO が 6.2 前後に低下した。水温上昇の原因は水槽用クーラーがペルチェ素子を使用しており能力不足であった。また、水温上昇に伴い循環用ホース等が変形して水流が減衰したがホース径を維持する等の処置を施した。

#### 3.2 Case 1 の DIN, T-N, COD に関して (Fig. 7-10)

Case 1 の DIN では変化が微少であるが、T-N は急激に減衰、すなわち浄化している。COD においては 96 時間後に減衰した。すなわち、無機系窒素が減少してから有機系が減衰したことが確認された。

#### 3.3 Case1 から Case2 への改良点

ペルチェ素子を用いた水槽用クーラーでは水温制御が不十分であったことから、冷媒式の水槽用クーラーに変更した。変形したホースなども交換した。

#### 3.4 Case2 の水温, DO に関して (Fig. 5,6)

Case 2 では水温 30°C を維持した。DO は 7.5 前後で安定した。ホースの変形も見られなかった。

#### 3.5 Case2 の DIN, T-N, COD (Fig. 7-9)

DIN は初期値は Case1 の 2.5 倍あったが 24 h で急激に減衰し、N.D. になった。T-N は 24 h 後から若干値が 20% 程度上昇したが、72 h 後では N.D. となり、浄化性能がよかった。これは微生物活性剤の投入が若干遅れた為に 48 h 後に一時的に上昇したと考えられる。COD は 48 h 後に一時的に上昇したが 96 h から 100 h 後に低減する傾向を示した。

#### 3.6 船橋・日高港との比較 (Fig. 10)

T-N が N.D. となる時刻は、Case 1 は船橋港、日高港の順に 60h, 36h 後に相当する、実際には 48h で、よいと考えられる。Case 2 は各々 30h, 12h 後に相当する、実際には 72h であるが、48h 後に若干の上昇の為誤差を生じている。しかし、それらは減少基調であることを考慮すれば、よい浄化傾向であると考えられる。

### 4. 結言

循環型浄化システムによる従来の別生態系海域であるマニラ湾での堆積汚泥を用いた浄化性能実験を行った結果、本浄化システムは、マニラ湾における堆積汚泥に対しても良い浄化性能があると考えられる。

謝辞 本研究は科研費(基盤(C)17K06969)の助成を受けた。

### 5. 参考文献

(1) K. Okamoto, T. Komoriya and T. Toyama, Comparison of Purification Performance against Ocean sludge in Two Sea-Area by Using Purification System of Circulation Type, 6th International Conference on Civil Engineering, 2017, Manila, Phirippines.

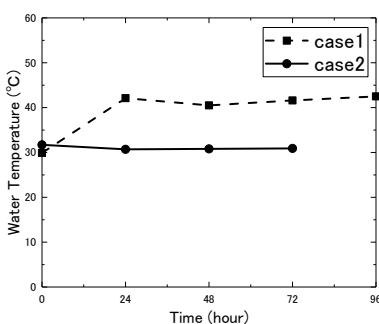


Fig. 5 水温の経時変化

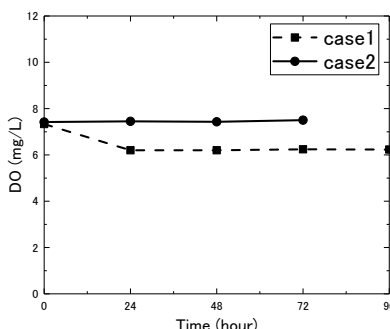


Fig. 6 DO の経時変化

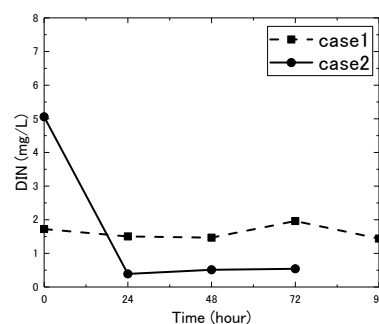


Fig. 7 DIN の経時変化

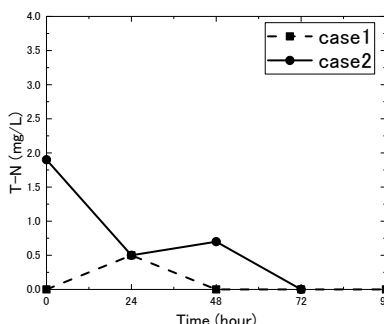


Fig. 8 T-N の経時変化

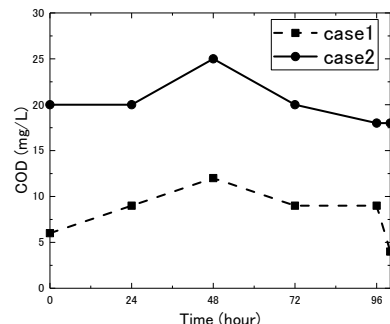


Fig. 9 COD の経時変化

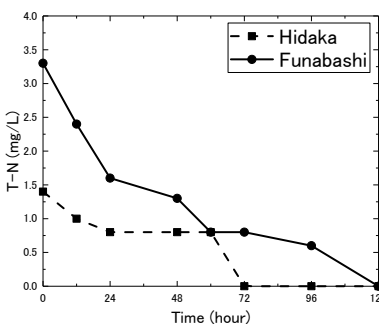


Fig.10 T-N の経時変化(日高,船橋港)文献1)