

潮汐差を利用した礫間接触法による海水浄化岸壁の礫材を変化させた屋外模型実験

明石工業高等専門学校 正会員 ○檀 和秀
 明石工業高等専門学校 安福 瑞樹
 明石工業高等専門学校 松島 翔子

1. はじめに

閉鎖性海域において水質汚濁が進行している海域では海水の浄化が必要である。微生物の有機物分解力と自然エネルギーである潮汐差を利用した海水浄化岸壁の模型実験を実施した。この海水浄化岸壁の特徴は、自然エネルギーを利用していること、深層部の海水を浄化可能であることなどである。

2. 実験設備と方法

あらかじめ学校近くの魚住海岸の海水中に使用礫材を浸水させておき、海水は魚住海岸から採水し実験室まで運び水槽（300×400×600mm）の中に入れる。過去の実験結果から、礫材の浸水期間は微生物が礫に付着することが確認できるまでの期間として約1カ月とした。礫材の平均粒径は23.0mm（19～26.5mm）である。礫以外の材料として牡蠣の殻と炭を選び、40mm×40mmの形に加工して使用した。エアレーションを行いながら、潮汐を模した水面の上下運動の周期は12時間にし、実験期間を10日間程度とした。

実験ケースの種類は表-1のとおりである。

表1 実験ケース

礫材量	礫		牡蠣殻		炭
実験ケース	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5
水位変化	○	×	○	×	○
エアレーション	○	○	○	○	○

表-1の各実験ケースに対し、水温、塩分濃度、DO値とCOD値を測定した。実験装置の概略図を図-1、2に示す。装置には上部通水口と下部通水口の2つの通水口（直径5cm）があり、通水口の構造から通水方向は一方向のみとなっている。図-1は上部通水口が岸壁外部から内部に、下部通水口が岸壁内部から外部へと海水が流れるようになっており、比較的表面に近い海水の浄化が可能となる。また、図-2は図-1と通水口を上下逆に入れ替えた場合であり、この場合は深層部の海水の浄化が可能となる特徴がある。

上部通水口は潮位変化により海水面が低下しても通水口の上端には至らない程度に深くなっている。こうすることで、浮遊ゴミがあった場合でも、通水口をふさがないような工夫をしている。

礫材の厚さは4.5cmとしている。図-1の右側で水位調節用のバケツをモーターで引っ張り上げたり、戻したりすることで水位を上下動させ、左右の水槽の水位差を発生させ、水が循環し礫材の中を通過する際に微生物による浄化作用で海水の浄化を行う仕組みとなっている。

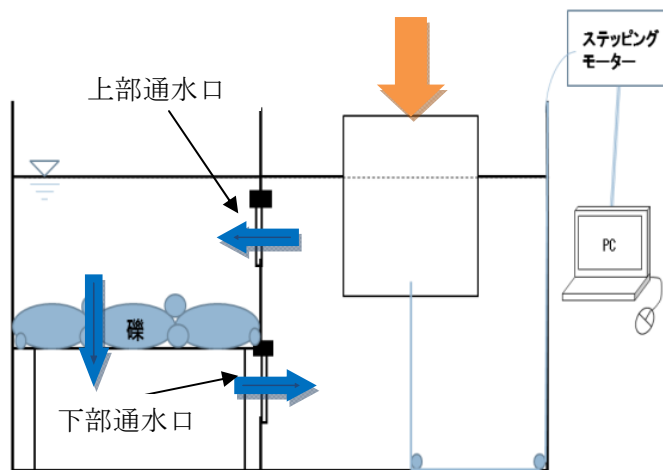


図-1 実験装置 (a)

キーワード 海水浄化, 岸壁, 潮汐差, 自然エネルギー利用

連絡先 〒674-8501 兵庫県明石市魚住町西岡 679-3 明石工業高等専門学校 都市システム工学科 TEL 078-946-6171

3. 実験結果と考察

図-3は礫材として礫と牡蠣殻、炭を使用したときの DO 値の変化を示している。連続実験期間は 10 日に設定している。DO 値は最低の値で 5.1 (mg/L) であるから水槽内が酸欠状態にはなっていないと考えられる。水温は材量が礫の場合実験開始から終了までが 19~18.5℃の範囲であり、牡蠣殻の場合 16℃とほぼ一定、炭の場合 12.5~11℃の範囲であった。図-4~5に礫と牡蠣殻を用いた時の COD 値の結果を示している。赤色の線は水位変化有りの場合、青色の線は水位変化なしの実験結果である。これらのグラフからわかるように水位変化のある場合の方が水位変化のない場合よりも COD 値が下がっているのがわかる。実験材料を炭とした場合は COD 値の結果に大きな変化は見られなかった。これは炭を用いて実験した期間(1月10日~1月22日)での実験水槽内の水温は約 11℃~13℃であり、礫と牡蠣殻を用いて実験を行った時の水温(約 16℃~19℃)より低かったため微生物の活動に影響があったか、あるいは炭の表面に微生物が生息していなかったことが考えられる。

4. おわりに

礫材として礫、牡蠣殻、炭を選び屋外での海水浄化岸壁の模型実験を実施した。これより礫、牡蠣殻については海水浄化効果があるということが分かった。

貝などの付着物が通水口をふさぐということも考えられるので、その対策としてフィルターなどの効果があるかについて検討を続けていきたい。

参考文献

- 1) 檀和秀:“潮汐差を利用した閉鎖性海域内の海水浄化岸壁について”,平成 19 年度土木学会関西支部年講,II 48-49,2007
- 2) 檀和秀:“潮汐差を利用した海水浄化岸壁のろ過材について”,平成 20 年度土木学会関西支部年講,II 35-36,2008

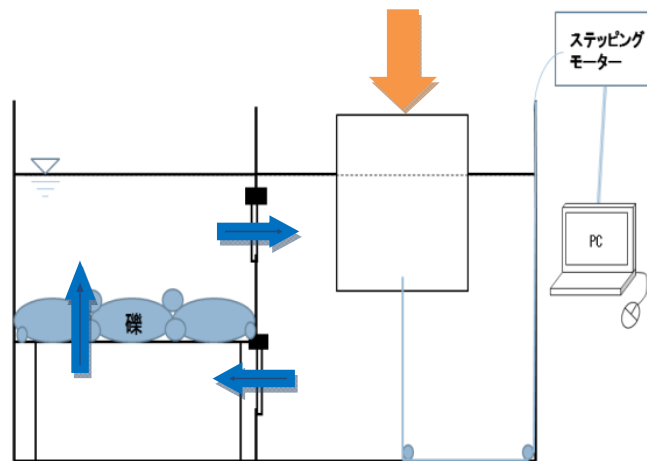


図-2 実験装置 (b)

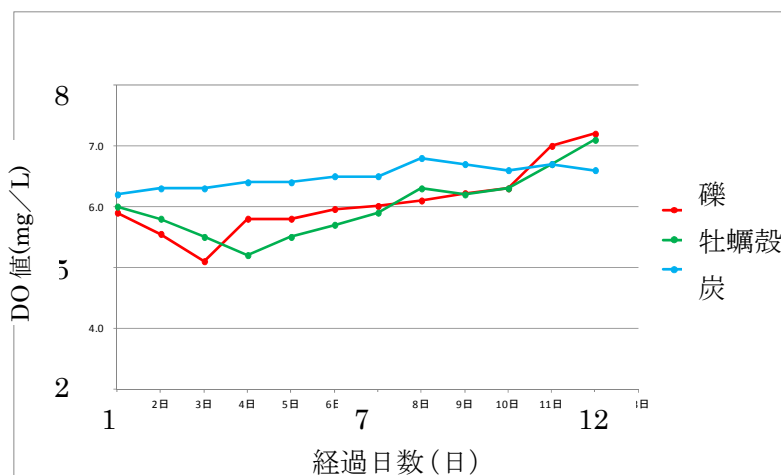


図-3 DO 値の推移

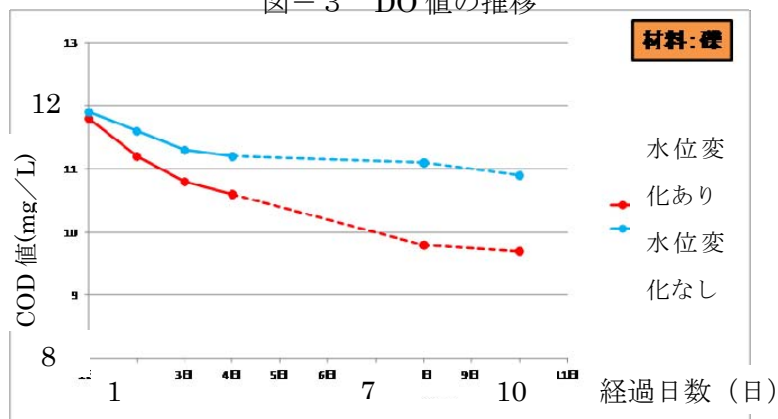


図-4 礫を用いたときの COD の推移

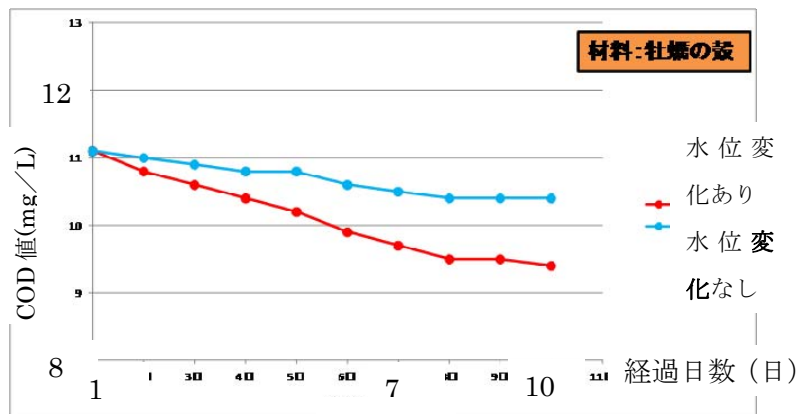


図-5 牡蠣殻を用いたときの COD の推移