

ペレットを用いた干潟浄化実験

広島環境サポーターネットワーク河川・海洋部会

1.はじめに

上水道において飲料水浄化過程に生ずる活性汚泥を熱処理したペレットを用いて、河口干潟の河床底泥(ヘドロ)の硬化と底泥浄化を実験することにある。河口干潟のヘドロ浄化は幾多の実験と研究が大学や研究機関で行われている現状の中で、我々は、埋め立て処分されているペレット並びに活性炭の再利用は川から発生した砂及び礫のヘドロ帯への覆土として有効ではないかと考えられるのである。従って、小規模に覆土し底泥の間隙水を採取、分析することにある。並びに、底生動物の動態も調査しその効果を確認する。

2.調査地点及び調査方法

2.1 調査地点

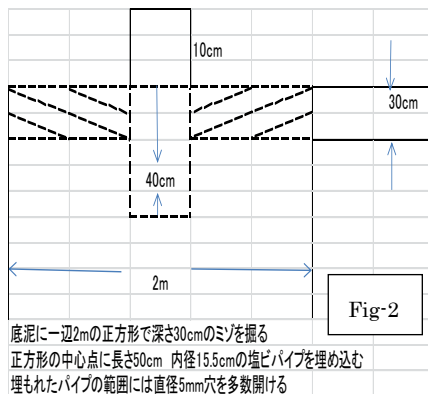


Fig-1 に示している地図は広島県安芸郡海田町明神町瀬野川河口左岸である。

当調査地点は広島ガスプロパン基地正門下流前で岸壁近くに 2m 四方の区画を 2カ所設置し採水点には Fig-2 に示す塩ビ管をセットした。

図に示す点線の範囲はペレット、活性炭混りのペレットを厚さ 30cm 敷き詰めさらに、その上にヘドロを敷き詰めた。河床からの深さは約 40cm である。

敷き詰めた。河床からの深さは約 40cm である。



2.2 調査方法

月 1~2 回計測し以下の様な計測を行った。

採水は川の水、対照区、ペレット、活性炭混りの 4ヶ所である。

測定項目は水温、pH・塩分濃度・溶存酸素・CODを計測した。COD 以外は器機を用い計測し、COD は簡易パックテストにてその傾向を見た。

その他亜硝酸性窒素・硝酸性窒素・アンモニア性窒素・リン酸イオン・濁度・硫化物・鉄イオンはハック社製の DR2400 迅速水質分析器を使用し計測をした。

さらに、底質の分析は乾燥・強熱減量、さらに、粒度組成比率計測し、合わせて対照区・ペレット区内・活性炭混り区内の底生動物の動態を調査した。

3.調査結果 (中間報告)

3.1 各項目の推移

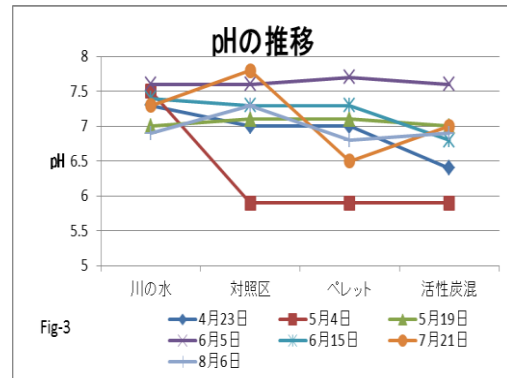
pHの推移

川の水においては、6.9~7.6 の計測値を示し粗中性の範囲であった。

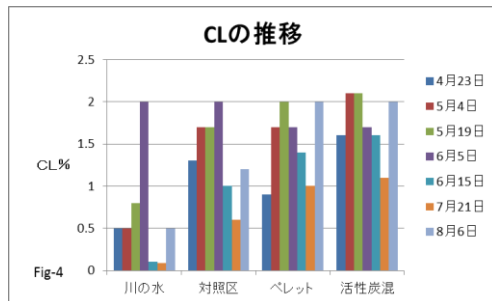
川の水は淡水域の影響を時下を受けやすく大雨などによってほとんど淡水域の状態に成ることがある。

対照区(活性汚泥を入れない区域)では、弱酸性から中性の範囲にあり 5/4 の 5.9 以外は中性であった。

ペレット並びに活性炭混りの区内も対照区と同じ様な推移を示している。7/21 の計測値は大きく各区内での変動があったが大雨後の影響かもしれない。



CLの推移

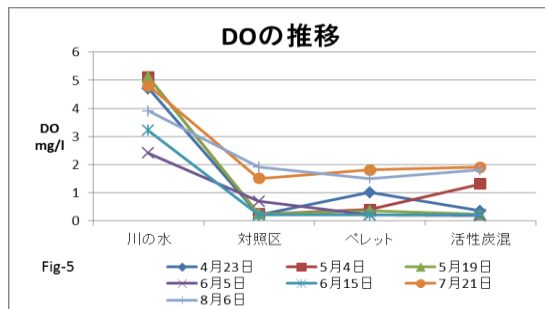


CLの推移はpHと同じ様に川の水の影響は避けがたく大雨後の塩分濃度は低く川の本流においては干潮時 0.09%を計測した。

実験区でも、大雨後 7/21 日には対照区で 0.6%ペレット区内と活性炭混りの区内では 1%台を記録している。

このことは、区内の浸透水は満潮時に蓄積された海水が残っており川の水より CL 値は高いものと推測される。

DO 値と COD の推移



DO の推移は川の水において生物生息限界はクリアーしている。しかし、6/5・6/15においては生物生息限界を下回る数値であった。

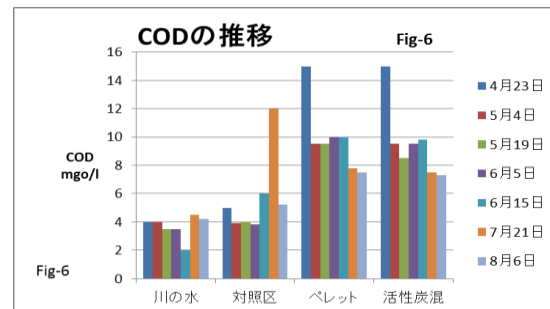
このことは、海田湾における水塊に何らかの変動があったものと思えるのである。

実験区内では、実験開始より 6/15 の間は 0.2 から 1mg/l で生物せいそく限界を下回り底泥内に浸透する水の溶存酸素は低いものと推測する。

しかし、7/21~8/6 日にかけては幾分溶存酸素の数値はあがっており改善されているのである。

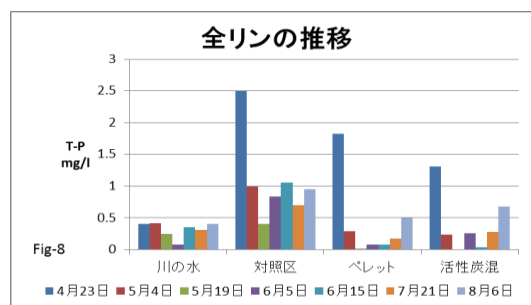
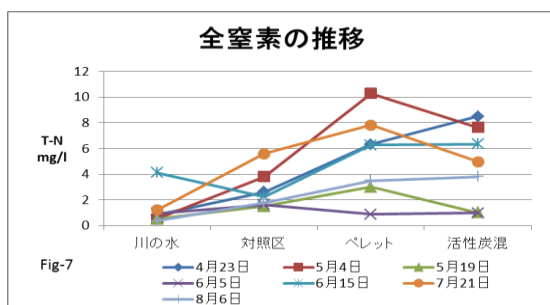
COD についても溶存酸素の推移と呼応し徐々にはあるがその数値に変化があった。

この現象から見て底泥内の溶存酸素の増加は底泥全体の活性化につながり生物の生息には



欠かせない要素である。

全窒素、全リンの推移について



全窒素の推移はペレット区内で 7/21 日の数値は 7.8mg/l を示し最も高かったが、8/6 日には約半分に低下している。

活性炭混りの区内ではペレット区内と同様な傾向を示しているがその計測値はペレット区内と比較して下回るものであった。

全リンにおいては、実験開始当初は異常に高い数値を示したがその後下降傾向にあったが 8/6 日の時点では少し上昇の傾向を示している。

全窒素、全リンの推移はこれから先のデータを検証しないとその全体像はつかめないが干潟環境の変化と呼応している傾向があり、雨量の増大や水温変化などその要因は複雑であるものと推測される。

濁度の推移

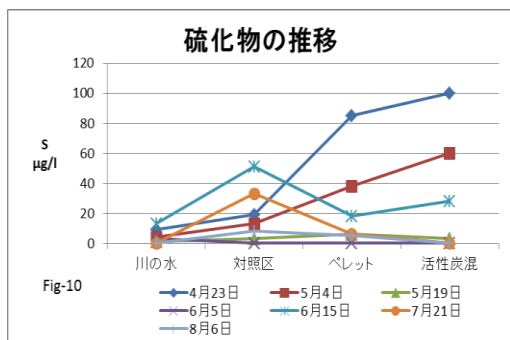
濁度の採水と計測において、採水筒に底泥の混入と攪乱を防ぐためにふたをしているが間隙水の浸透時に幾分の底泥が流入するものと思われ、実際の計測に当たっては間隙水採水後しばらく静止し底泥の沈殿を待って計測したである。

その結果、対照区では 4~46mg/l で非常に濁っている状態を示している。ちなみに、川の水は 0~9mg/l を示し底泥内の濁りは予測に反し濁っている事が分かるのである。

実験区内のペレットと活性炭混りでは、実験開始後は異常な数値を示した。その原因は採水と計測において底泥の沈殿する時間に問題があったものと思えるのである。

その後の値も非常に高く、8/6 日の時点にて正常な数値に戻ったと推測されるのである。

硫化物の推移



硫化物も同様に実験開始4月と5月では異常値を示しているその後改善傾向を示し、8/6 日の時点では川の水と変わらない 0~5 μg/l に改善されている。

このことは、ペレットや活性炭混りの底質材による硫化物の吸着が進んだものと推測されるがこれからの推移を見守らなくてはならないのである。

鉄イオンの推移

実験開始 2 ヶ月後の 6 月頃から実験区内において鉄分の吸着が目立つようになった。

ペレットと活性炭混りを比較するとやや、活性炭混りの値が低いようであるが、レンジオーバーの 1.4mg/l の値を示している。

これ等の現象から推測すると特にペレットは鉄分の吸着材として鉄バクテリアの吸着材に利用できるのではないかとと思われる

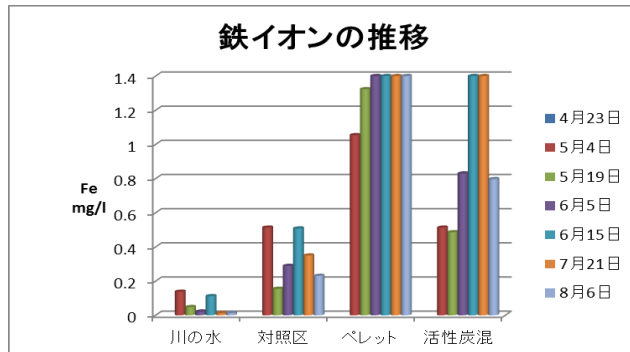


Fig-11

乾燥減量の推移

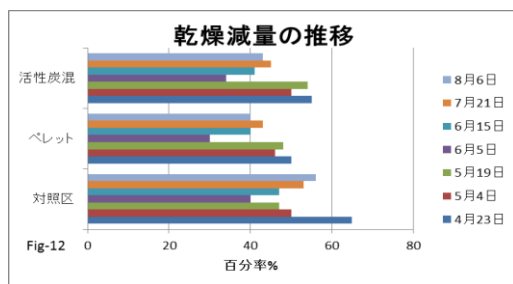


Fig-12

対照区ではヘドロの進行は雨量の増大による河川本流と海田湾からの還流する水の流れによりヘドロの堆積はこの実験区内でも確認されるのである。

ペレット、活性炭混り区内でも 6 月以降乾燥減量は増大傾向にあることが分かった。

強熱減量の推移

強熱減量において数値が増大すれば底泥内における有機物量の増大を示すことになる。

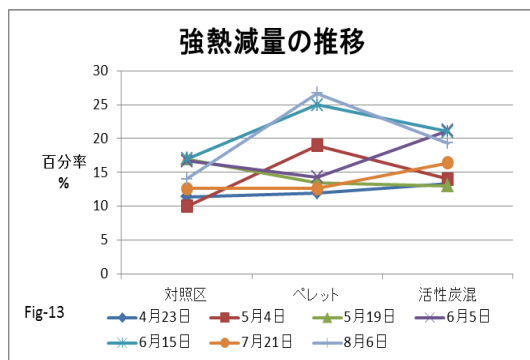


Fig-13

ペレット区内では大雨前の 4~5 月にかけては 20%以内に収まっていたが、それ以降は 25%前後を推移している。

活性炭混りににおいても同様の傾向を示しているがペレット区内よりは低く 20%台を推移している様である。

これ等の結果からヘドロの堆積促進も考えられるが、一方、底生動物の生息活動も旺盛になったものと推測されるのである。

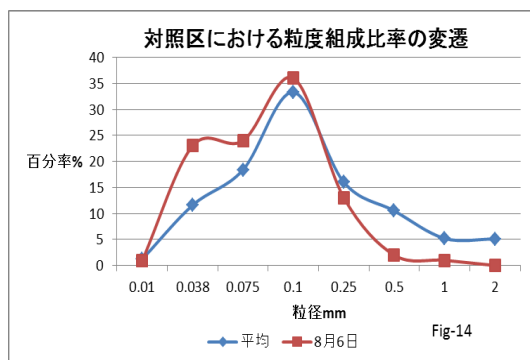


Fig-14

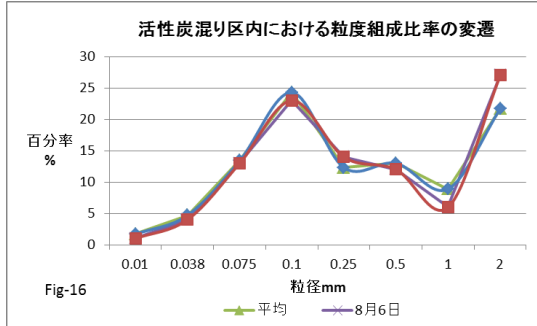
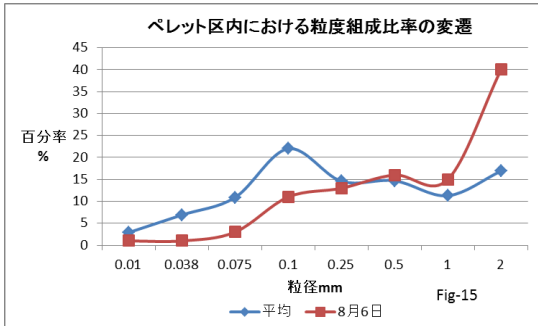
粒度組成比率の変遷

対照区の平均値と 8/6 日の比較

平均値を検証すると、0.038~0.1mm 粒径のシルトから細砂分によって構成されている事が分かった。8/6 日の時点ではシルト分が増大し

よりヘドロ化の様相を呈している。

ペレット区内と活性炭混り区内の比較

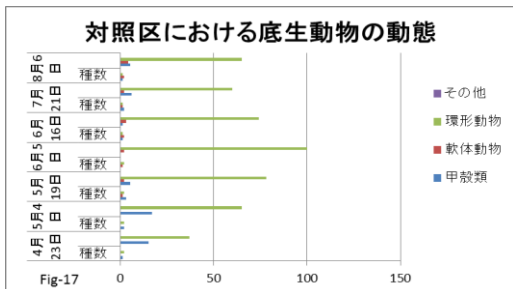


ペレット区内での特徴は、0.025~2mm 粒径の砂分から粗礫の範囲にぶんぷしており 8/6 日の時点ではその割合は粗礫中心になっていた。このことは、河床底泥が河川の流れと満ち潮に流入する海水の影響により流失したものと推測される。

活性炭混りの区内では流失分は少なく平均値と 8/6 日の分布はほぼ同じ様な分布状態であった。

底生動物の回復

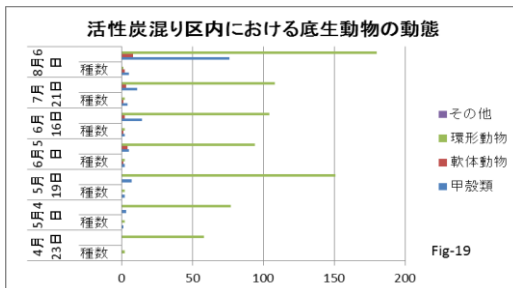
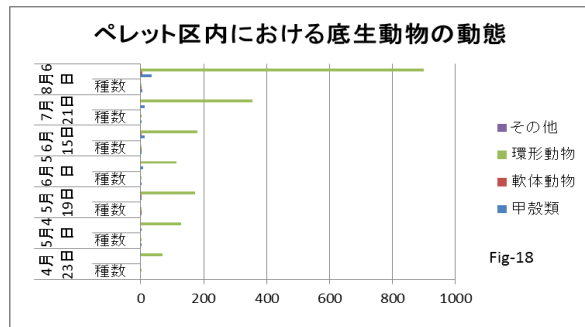
対照区の底生動物はイトゴカイとヤマトオサガニを中心とした生息状況が確認される。



広島大学の牡蠣殻投入後はヤマトオサガニの生息数が増大したことが確認されたが、広島大学の実験場下流の河床ヘドロ帯も同じような傾向になっている。

河床の表面のやや硬い部分においてはイトゴカイの生息個体数が多く、50×50 のコードラート

内に 50~100 個体を計測されるのである。ペレット区内ではイトゴカイやゴカイ類が徐々に生息数が増大し 8/5 日の時点では 900 個体を計測しているのである。その他にケフサイソガニやヤマトオサガニ、アラムシロなど 9 種の底生動物が確認されたのである。



活性炭混り区内の底生動物の動態

活性炭混りでは同じ様にイトゴカイの生息数が多く 180 個体が確認できた。その他カニ類も多く 10 種を超える底生動物種を見る事が出来る。このことから、ペレットよりは活性炭混りの方が生物回復には有効と思われるが今後の追跡調査

結果に期待するところである。

まとめ

1. 環境要因及び水分析においてペレット、並びに、活性炭混りの浄化剤は現在のところ有効であると推測される。
2. 小規模の局地的実験であるので一言にして有効とは言い難いが良好な計測値は得られたと思う。
3. 生物の増大も現在確認されたが環形動物の増大が主流で今後他の底生動物種の生息域の拡大につながるものとして期待する。
4. 間隙水の採取分析においてもっと長い採水筒の設置も考えなくてはならない。表面的な水分析にとどまらず、もっと深いところの水分析との比較も検討する必要があると考える。
5. 広範囲の実験も行いたい、事前調査としては、現在の規模で来春まで実験を行いデータを集積したいと思っている。

環境サポーター 河川海洋部会
保光義文 他一同