

## 有明海干潟底泥の物理かく乱による浄化能力の強化に関する研究

熊本大学工学部(学)○馬渡和樹(正)原田浩幸

## 1. はじめに

最近、環境保全の立場から干潟の浄化能力が見直されるようになった。その浄化能力の評価には種々の手法が提案され、干潟底泥に適用した結果が報告されている。底泥の物理環境は浄化能力に影響を与える。しかし影響の大きさ、程度に関する情報は極めて少ない。また物理環境と浄化能力の関係をj知ることjで浄化能力を強化することが可能となる。このような見地から本研究は以下の項目について検討した。(1) 砂質、泥質干潟底泥を充填したカラムに海水を供給し浸透水水質の違いを検討する。(2) 底泥カラムに海水を連続的、断続的に供給した時の浸透水水質の違いを検討する。(3) 近年、干潟の浄化能力を強化するために干潟を耕運することが検討されている。しかしながら、その効果についての検証はなされていない。ここでは底泥カラムの酸化還元電位 Eh が一定になった時に底泥を取り出して攪乱を行う。そして再度、カラムに戻し浸透水水質の違いを検討する。

## 2. 実験

実験カラムは直径 8cm、高さ 10cm の塩化ビニール管を 2 本連結して用い、底部にはガラスビーズを詰めた円錐状カラムを接続した。このガラスビーズの上に干潟底泥を充填した。そして通気によって DO を高めた海水をカラム上端から供給し、底部から浸透水を得た。底泥環境は土壤用酸化還元電位計を表層から 3cm、7cm の位置に挿入し計測した。検討項目にしたがって(1) 土壤物理試験法でそれぞれ泥質、砂質に分類される底泥を充填して実験に供した。砂質干潟底泥は白川、泥質干潟底泥は坪井川河口から採取した。水質分析は海水対応の水質分析機(セントラル化学社製 DR-2000)によった。(2) タイマーを用いて 2 潮汐を模し 6 時間サイクルで海水供給ポンプを ON-OFF 制御した。比較は連続供給とした。(3) Eh の値がほぼ一定となった時に最上部のカラムを解体し上下振とうシェイカー(IWAKI 製 KM シェイカー)を用い 10 分間攪乱することで再現できたと考えた。

## 3. 結果と考察

**3-1. 海水連続供給で水位が底泥表層から約 3cm にある時:** この節で示す図は実験開始 9 日後に攪乱したもので、その前後での底泥状態や水質を示している。攪乱前の実験当初の Eh は -52mV を示し、412mV まで増加して一定となった。この時点で攪乱した。攪乱直後は 0mV まで低下し、その後泥質カラムでは 100~200mV で横ばいとなって、砂質カラムでは 400mV まで回復した(図 1)。リン酸態リンにおいては攪乱前後にかかわらず海水に比べて砂質カラムでは約 0.8g/m<sup>3</sup>、泥質カラムでは約 1.2 g/m<sup>3</sup> 程度減少した(図 2)。実験開始直後のアンモニア態窒素については砂質で 0.5 g/m<sup>3</sup> まで、泥質では 1.0 g/m<sup>3</sup> 程度まで減少するが、時間とともに溶出の傾向にあってそれぞれ海水の 1.4 倍と 1.8 倍の値を示す。攪乱後は海水に対して砂質カラムで 0.5 g/m<sup>3</sup>、泥質カラムで 0.4 g/m<sup>3</sup> 程度減少した(図 3)。硝酸態窒素は海水で 0.1 g/m<sup>3</sup> を示した。攪乱する前は砂質



図 1 Eh の変化 (水位 3cm)

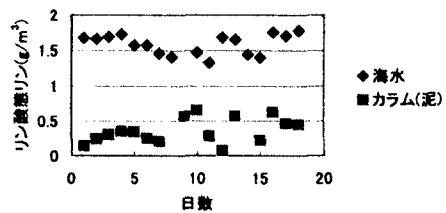


図 2 リン酸態リンの変化 (水位 3cm)

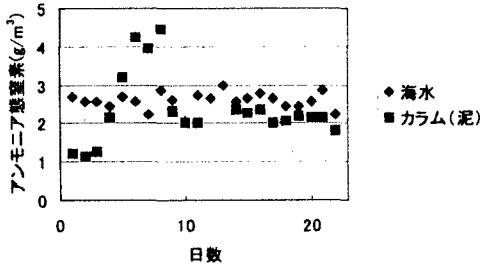


図3 アンモニア態窒素の変化 (水位 3cm)

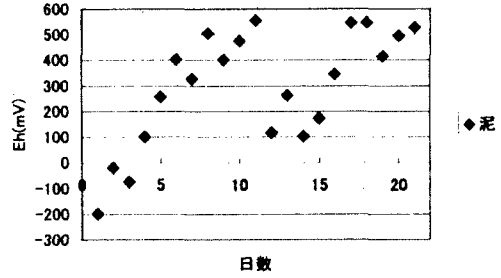


図4 Ehの変化 (断続供給)

カラムで海水の 1/2、泥質カラムで 1/3 となって、攪乱後は双方とも海水の 2 倍程度に増加した。浸透水の COD は攪乱して 10 日後に海水と比べそれぞれ砂質カラムで  $4 \text{ g/m}^3$ 、泥質カラムで  $3 \text{ g/m}^3$  減少したが 17 日後には海水の値とほぼ同じに戻った。

**3-2. 海水の断続供給によって水位の変動がある時：**この節で示す図は実験開始 12 日後に攪乱したもので、その前後での底泥状態や水質を示した。攪乱前の泥質カラム Eh は  $-200 \text{ mV}$  から増加して  $400 \text{ mV}$  程度となった。攪乱後は 1 度  $100 \text{ mV}$  まで減少してそこから  $500 \text{ mV}$  まで増加した (図 4)。砂質カラムのリン酸態リンは攪乱前後にかかわらず  $0.1 \text{ g/m}^3$  まで減少した。また泥質においては実験当初溶出し海水の約 2 倍の値を示したが、減少して  $0.5 \text{ g/m}^3$  以下となった (図 5)。砂質のアンモニア態窒素においては、実験当初溶出して海水の約 1.5 倍の値であったが攪乱後海水の半分程度まで減少した。また泥質カラムにおいては時間の経過に伴い溶出し、海水の 2 倍程度となったが、攪乱後は海水と同程度になって推移した (図 6)。砂質カラムの硝酸態窒素については実験当初海水の 2 倍程度溶出するも、攪乱後は海水の半分程度まで減少する。また泥質カラムにおいても同様の挙動を示すが海水の濃度以下にまでは至らない。攪乱後の COD 濃度は泥質カラムで  $4 \text{ g/m}^3$ 、砂質カラムで  $5 \text{ g/m}^3$  程度減少した。

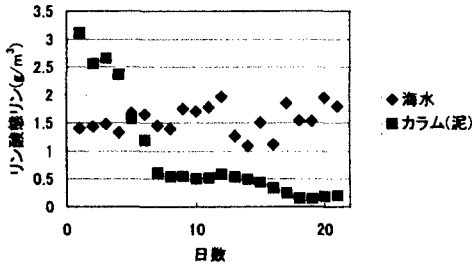


図5 リン酸態リンの変化 (断続供給)

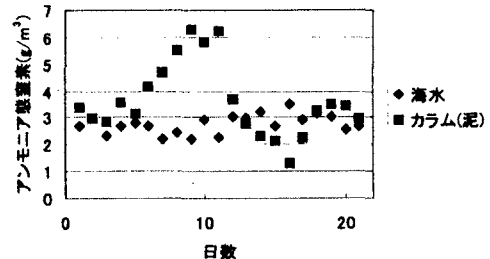


図6 アンモニア態窒素の変化 (断続供給)

#### 4. まとめ

COD については砂質と泥質で同程度の減少であった。リン酸態リンは泥質・砂質カラムとも海水の半分以下にまで減少するが、泥質カラムでは実験開始時に溶出も見られた。アンモニア態窒素は時間の経過とともに溶出するが攪乱によっておさまる傾向が見られる。泥質より砂質カラムの方が減少率が大きい。硝酸態窒素は断続供給の砂質カラム以外で攪乱後増加するが、アンモニア態窒素・リン酸態リンに比べると濃度が小さいので攪乱後無機性窒素は減少した事になる。