

閉鎖性海域の環境創生プロジェクト研究事業 浚渫土を利用した干潟・浅場の設計造成技術の開発Ⅱ 干潟における物質循環の把握

国分秀樹・奥村宏征

目的

昨年までの成果として、干潟生態系に最適な底質の有機物量と粒度条件を明らかにし、干潟造成材に浚渫ヘドロを利用する際の混合率の設定方法を取りまとめた。今後その人工干潟を事業化へ展開する際には、人工干潟の特性を把握し、環境への効果を適切に評価する必要がある。本研究では、人工干潟及び隣接する天然前浜干潟に明条件と暗条件の2種類のチャンバーを設置し、溶存酸素量の変化を詳細に観測することにより、酸素消費速度を定量的に把握した。さらに2種類のチャンバーの酸素消費速度より算出した各干潟の基礎生産速度から、浚渫ヘドロを用いた人工干潟の特性について整理したので報告する。

方法

英真湾立神浦に造成した、浚渫ヘドロを30%の割合で混合した1500m²の人工干潟（砂泥質）及び隣接した天然前浜干潟（砂礫質）のDL+0.5mの地点に日光を透過するアクリル製と日光を透過しない塩化ビニル製の円筒形チャンバー（各φ:30cm, H:25cm）を設置し、水中モーターで攪拌しながら、溶存酸素計（WTW社製340i）により、それぞれのチャンバー内の溶存酸素量の変化を連続的に2時間観測した。調査地点図を

図1に、チャンバーの設置状況を図2に示す。また、同時に現場海域の海水のみを同様にアクリル製と塩化ビニル製の円筒形のチャンバー（各φ:10cm, H:25cm）に入れ、定期的にチャンバー内の溶存酸素量をウィンクラ一法により計測した。観測中の日射量については、光量子計（ライカ社製LI1400）により計測した。観測後、各チャンバーを設置した底質について化学的性質（AVS, TOC, TN, クロロフィル量）及び底質間隙水のDIN量、底生生物の食性別個体数、湿重量を計測した。以上の観測を2005年1月より1年間、毎月晴天時に行った。

結果・考察

a) 人工干潟及び天然前浜干潟の酸素消費速度の変化

平成17年10月における、明条件、暗条件のチャンバー内での溶存酸素濃度の変化を図3に示す。明条件では底生微細藻類等の光合成のために酸素濃度は上昇し、暗条件ではバクテリアやベントス等の呼吸により、酸素濃度の現象が見られた。暗条件のチャンバーについて、干潟表面に設置したものから海水のみのチャンバーの酸素消費速度を差し引くことにより、干潟底質の酸素消費速度を算出し、通年の変化を図4に示した。水温の低い冬期では、天然干潟と人工干潟の酸素消費速度にほとんど差は見られないが、水温の上昇する5月から10月

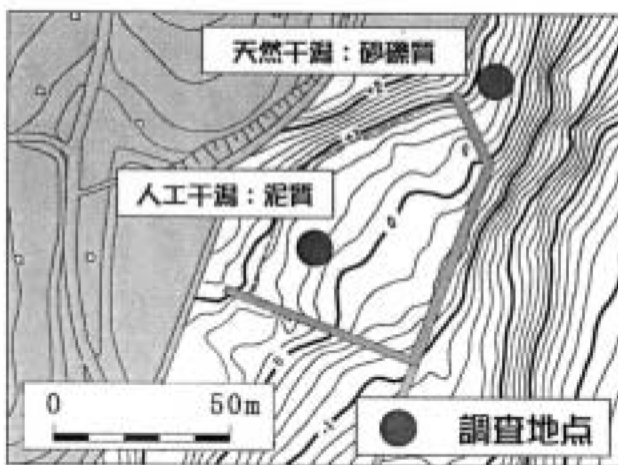


図1 調査地点図

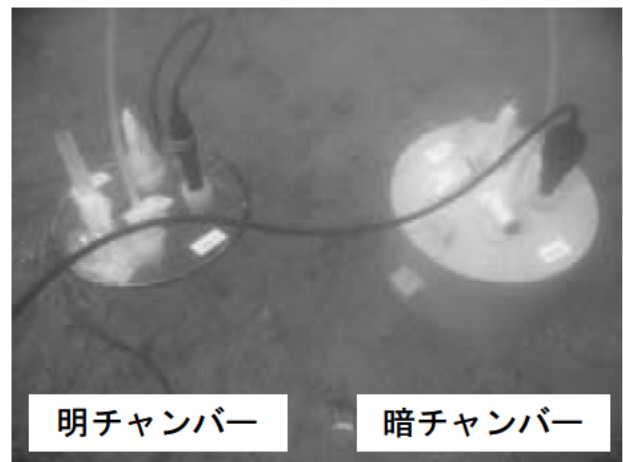


図2 現場干潟底質に設置した明暗条件のチャンバー

にかけて、人工干潟では、酸素消費速度が急激に上昇し、特に8、9月では天然干潟の2倍以上になった。また、チャンパーを設置した干潟底質表層の間隙水中のDIN濃度の季節変化を図5に示す。酸素消費速度と対応して夏場の高水温時には濃度は高く、冬場の低水温時には低い傾向を示した。これは、有機物含有量の高い浚渫ヘドロを混合した人工干潟では、水温の上昇と共に春期から秋期にかけて、干潟底質中の有機物が好気的環境下で分解促進され、DINとして間隙水中に蓄積されていることが考えられる。

b) 人工干潟及び天然前浜干潟の基礎生産速度の変化

明条件のチャンパーから暗条件のチャンパー内の酸素消費速度を差し引くことにより、酸素生成速度を算出し、呼吸商を1としてそこから各干潟底質の基礎生産速度を算出した。その基礎生産速度と各干潟底質のクロロフィル量の通年の変化を図6に示した。底質の基礎生

産速度は水温の最も高い夏期は低く、水温の下がりをはじめた9月から11月にかけて最大値を示した。底泥のクロロフィル量も同様に夏期は低く、秋期に最大値を示した。夏期の底質の生産速度の減少は、クロロフィル量で示される底生藻類等のベントスによる捕食と、高水温高日射量による底生藻類の生長阻害が考えられる。また、8月と11月では天然前浜干潟よりも人工干潟の方が高い基礎生産速度を示した。これは人工干潟底質中に含まれる豊富な有機物が好気的条件下で分解無機化され、それを栄養として、底生藻類等の生産が行われていると考えられる。

以上より、浚渫土を用いた人工干潟は底質に豊富に含まれる有機物が好気的条件下で分解促進され、それにもない底生藻類やベントスが増加し、砂礫質の天然前浜干潟より豊富な生物相を形成することが特徴として明らかになった。

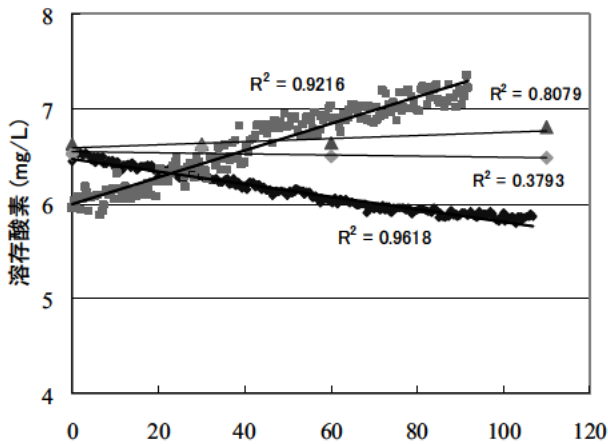


図3 明暗チャンパー内の溶存酸素の経時変化

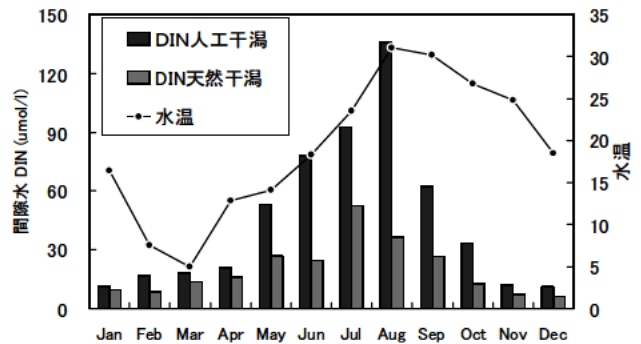


図5 人工干潟、天然干潟底質間隙水中のDIN濃度の変化

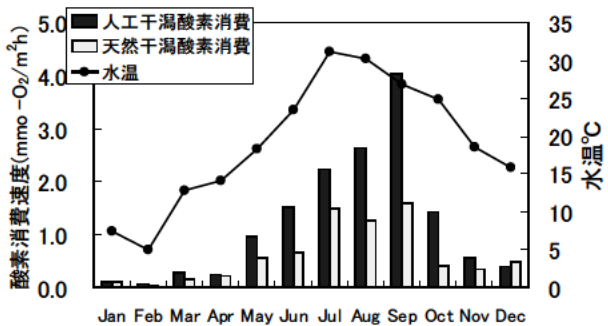


図4 人工干潟と天然干潟の酸素消費速度の変化

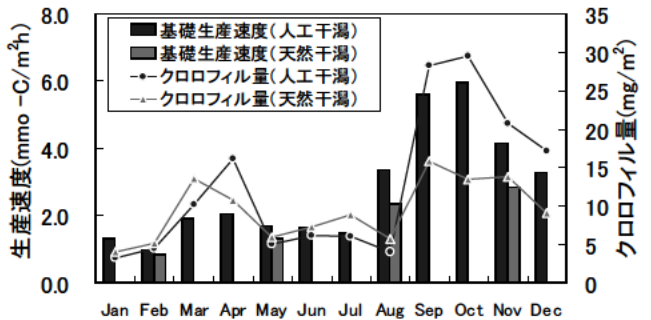


図6 人工干潟、天然干潟底質の基礎生産速度の変化