

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

国分 秀樹・奥村 宏 征

目 的

人工干潟及び天然干潟の酸素消費量および栄養塩の収支を定量的に把握するために、現場で直接的に観察するための装置の開発検討を行う。検討作成した装置を用いて、人工干潟と天然干潟における酸素収支と栄養塩収支について通年のデータを取得する。

方 法

酸素収支及び栄養塩収支を定量的に調査できる装置を検討するために、以下の3種類の方法で干潟を調査し、どの装置が最も適しているか検討した。(1) 干潟でコアを採取し、実験室において培養し、時攪拌を行い、DOセンサーにより酸素消費量を連続的に計測する方法。(2) 現場にアクリルチャンバーを設置し、攪拌をサンプリング直前のみ行い、ウインクラ法により酸素消費を計測する方法。(3) 現場にアクリルチャンバーを設置し、常時攪拌を行い、DOセンサーにより酸素消費量を連続的に計測する方法。選定した装置を用いて、12月より月1回の割合で、平成15年に造成した人工干潟のDL0.5mの地点について、酸素消費量および栄養塩収支を計測した。計測方法としては、アクリルで作成した光を通す明チャンバーと光を通さない塩ビ製の暗チャンバーをそれぞれ海水用、底質用1セットずつ干潟に設置し、約2時間培養し、酸素消費量と栄養塩および光量の計測を行った。(図1) 培養後、チャンバー下の底質を採取しベン

トスの計測と、底質の化学的な分析(TOC, TN, AVS, クロロフィル量)を行った。水質の栄養塩については、GF/Fフィルターにより溶存態と懸濁態に分離し、計測を行った。

結果・考察

上記に示した装置の検討結果について図2・表1に示した。(1)の室内培養では、溶存酸素の変化は連続的に計測可能であるが、採取してから培養を開始するまで現実と時間差の問題と実験室での光制御の困難による問題があげられた。(2)の現場培養でウインクラ法を用いた方法では、明暗条件のチャンバーを直接現場に設置し測定することが可能であるが、ウインクラ法を用いることから、採水量が多量になることから、測点数を増やすことが困難となった。さらに攪拌をすることができない問題もあげられた。(3)のDOセンサーを用いる方法では、連続的に溶存酸素が計測可能であり、採水量も栄養塩だけでなく、常に攪拌可能であることから、最も適していることが分かった。

表1 酸素消費量測定方法と検討結果

培養方法	攪 拌	採 水 量	検 討 結 果
(1) 室内培養	常 時	100ml	×
(2) 現場培養	採水時のみ	1000ml	×
(3) 現場培養	常 時	100ml	○

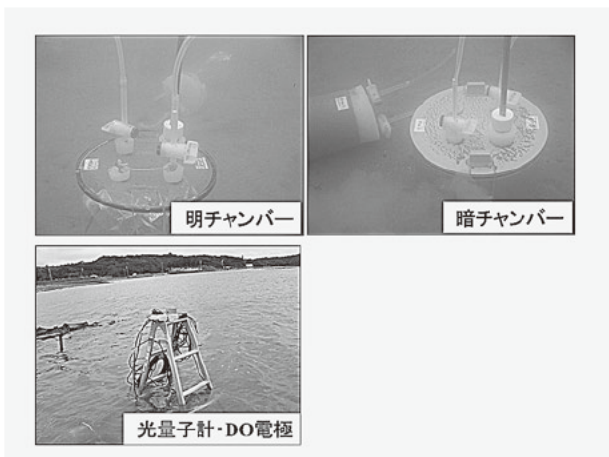


図1 現場干潟に設置した酸素消費量測定用チャンバー

立神の人工干潟において、夏期(H16.8.5)に明暗チャンバーを用いて培養した結果を図3に示した。明暗それぞれの底質・海水チャンバーの差より、底質のみの酸素消費量を算出し、明暗の差より炭素の生産量を算出すると2.7 mmol C/h/m²であった。この値は図4に示す①を表しており、この値にはベントスの呼吸量が含まれていない。よって池田ら(1976)のベントスの呼吸量を表す式 $R=aW^b$, R :呼吸速度(ulO₂/mg DW/h), W :ベントスの乾重量 T :水温, $a=10^{0.002438T-0.1838}$, $b=0.01090T+0.918$ を用いて補正を行ったところ、立神人工干潟の夏期(H16.8.5)の炭素生産量は10.6 mmol C/h/m²と

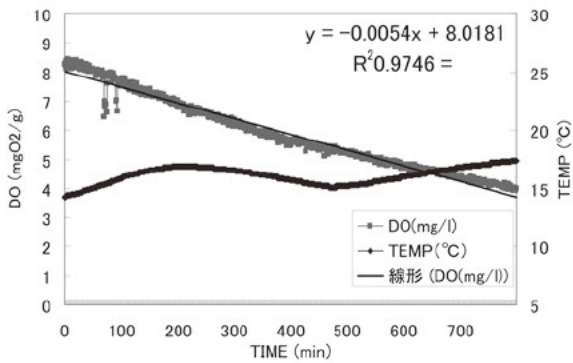


図2-(a) 室内培養による酸素消費直線

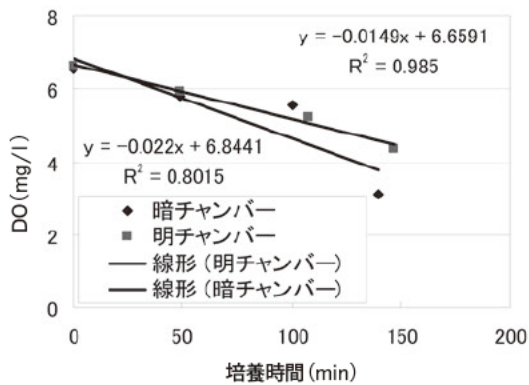


図2-(b) 現場培養による酸素消費直線(ウインクラー法)

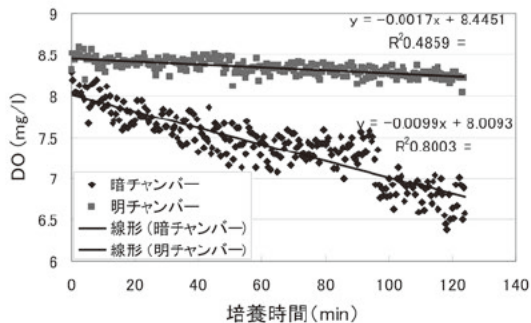


図2-(c) 現場培養による酸素消費直線(DOセンサー使用)

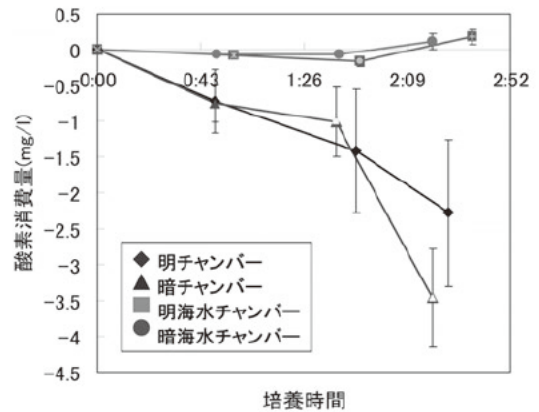


図3 明暗チャンバーを用いた酸素消費量調査結果 (立神人工干潟DL0.5m H16.8)

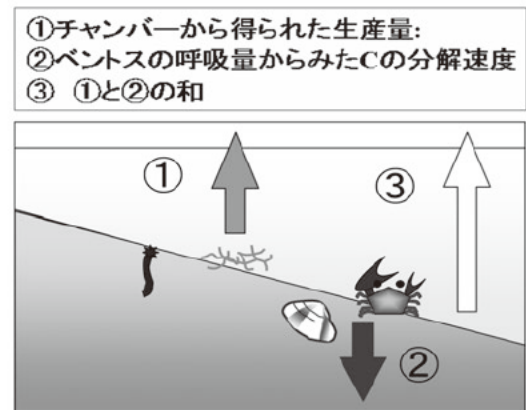


図4 干潟物質収支のイメージ図

算出できた。このことから干潟におけるベントスの物質収支に与える影響は大きく、今後考慮に入れる必要があることが分かった。検討結果により選定した装置を用いて、12月より月1回の割合で、立神人工干潟において酸素消費量を調査し、炭素生産力を算出した結果を表2に示した。冬期より調査を開始したために、水温も低く、炭素生産力も低かった。今後定期的に調査を行い、通年のデータを蓄積していく必要がある。

表2 チャンバー調査から得られた各月の人口干潟の炭素生産量

	H16.12	H17.1	H17.2	H17.3
チャンバーから得られた生産量 (mg/m ² /h)	19.5	25.3	16.1	22.8
ベントスの呼吸量から得た炭素分解量(mg/m ² /h)	9.7	6.0	12	22.2
合計 (mg/m ² /h)	29.2	31.3	28.1	45