

関西空港護岸上のマナマコ個体群による有機物の無機化の定量的把握

(株)日本海洋生物研究所 正会員 金子健司
 関西国際空港株式会社 非会員 米田佳弘
 (株)日本海洋生物研究所 非会員 大塚正純
 (株)日本海洋生物研究所 正会員 今尾和正

1.はじめに

大阪湾では夏季に貧酸素水塊が発生し、漁業生物への影響も報告されている。貧酸素化は海底に堆積した有機物の分解による酸素消費が関係していると考えられ、それを軽減させるためには、堆積した有機物を取り除き、酸素消費を抑える必要がある。堆積した有機物を除去する方法についてはいくつか考案されており、ベントス等の生物を用いて取り除く手法についても堆積物食者のイトゴカイ等で試みられている。

関西空港の緩傾斜護岸上にはマナマコが多くみられる。マナマコも海底の砂や泥を食べ、その中の有機物を吸収して成長すると考えられており、護岸上の底質の有機物除去への利用が検討されている。マナマコが底質中から吸収した有機物は体物質として同化される部分と代謝に利用され無機態となって排出される部分がある。本調査ではこれらの一連の過程を明らかにし、空港の護岸上のマナマコ個体群による有機物吸収・除去効果の把握を目的としている。ここでは、マナマコの代謝により有機物が無機化される部分に注目し、代謝に伴う炭素・窒素・リンの排出量を測定することで、護岸上のマナマコ個体群による有機物の無機化量を見積もった。

2.方法

実験に用いるマナマコは春（5月）夏（8月）秋（12月）冬（2月）に空港護岸上で潜水により採集した。マナマコは体色によりアカ・アオ・クロの3タイプに分けられるが、ここではアカを用いた。採集したマナマコは実験水温と同じ水温で（春・秋：17、夏：25、冬：9）1～2週間環境に馴致させた後、2日～3日絶食させ測定に用いた。

測定の前に溶存酸素計を取り付けた密閉容器にマナマコを収容し（図-1）安定状態になるまで濾過海水を流した。実験開始時に容器内の海水を採取した後、海水出入口を閉じ、スターラーで海水を攪拌しながら、溶存酸素量の変化を溶存酸素計を用いて10～20分間隔で測定した。測定時間は3時間としたが、溶存酸素量が初期値の70%を下回った場合には、その時点で測定を終了した。終了直後に再び海水を採取し、実験開始時と実験終了時の海水の全窒素・全リンの濃度から、次式によってマナマコの単位時間当たりの窒素とリンの排出量を推定した。

窒素・リン排出量 (mg/g・hour) = (開始時の窒素・リン濃度 - 終了時の窒素・リン濃度) × (容器の体積 - 用いたマナマコの体積) / 実験時間 / 用いたマナマコの乾燥重量

また、二酸化炭素としての炭素の排出量は呼吸商を0.8とし、酸素消費量から求められた。

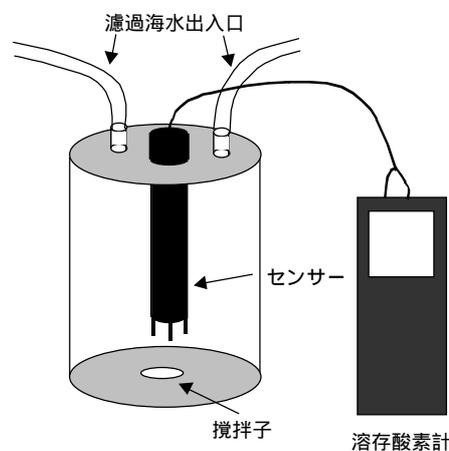


図-1 マナマコの炭素・窒素・リンの排出量測定に用いた実験装置

キーワード： 無機化、有機物除去、底質浄化、酸素消費量

連絡先：(株)日本海洋生物研究所 〒564-0051 大阪府吹田市豊津町18-28 TEL:06-6369-3811 FAX:06-6369-3812

3. 結果と考察

マナマコは夜間に活動が活発になるという報告があることから、昼と夜の体重当たり酸素消費量の比較を行ったが（図-2）、昼と夜の差はほとんどみられなかった。

マナマコの酸素消費量を季節間で比較すると（図-3）、春と秋の水温17で0.10~0.12mg/g・hourと高く、夏の水温25では0.08、冬の水温9では0.06と春と秋に比べて低い値であった。夏の酸素消費量の低下はマナマコが活性を低下させる夏眠状態にあるためと考えられた。

マナマコの体重当たりのリンの排出量は酸素消費量と同様に春と秋に多かった（図-3）、窒素の排出量は冬に少なかったが、酸素消費量と窒素・リンの排出量の比であるO/N、O/P比では季節的な変化は小さく、それぞれ11~14、154~163の範囲にあり、ほぼ一定の値を示した。このことから窒素とリンの排出は呼吸に伴い行われ、有機物の無機化は春と秋に盛んに行われていると推察された。

以上の結果から、平均的なマナマコ1個体（乾燥重量8.4g）が1年間に無機化する炭素・窒素・リンはそれぞれ1.8、0.4、0.04gであると推定された。さらに護岸上には平均的な個体が73万個体現存すると仮定し、1年間の炭素・窒素・リンの無機化量を見積もると、護岸上のマナマコ個体群は1年間に炭素1317kg、窒素308kg、リン28kgを無機化していると推定された（図-4）。

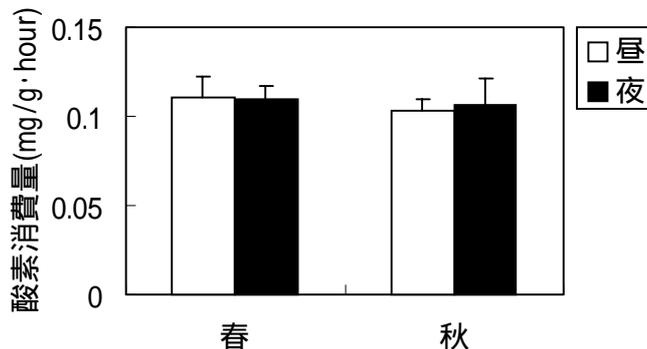


図-2 マナマコの酸素消費量の昼と夜の比較

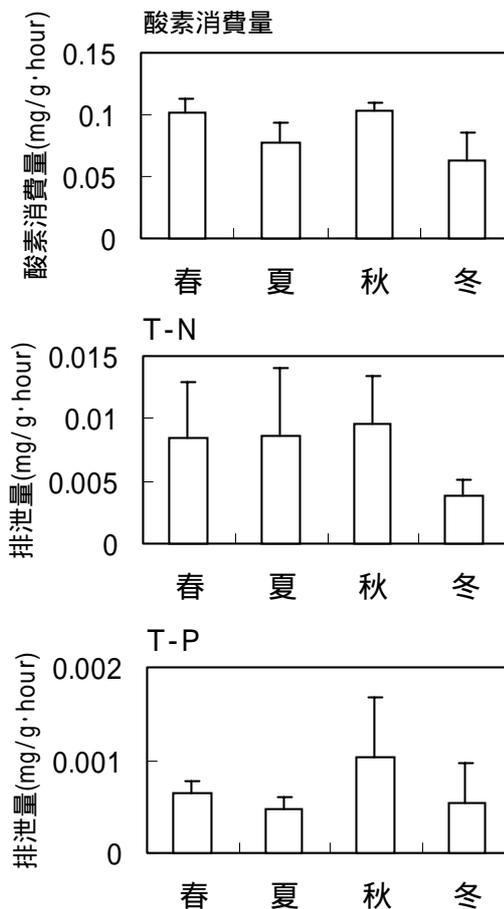


図-3 マナマコの酸素消費量および窒素・リンの排出量の季節変化

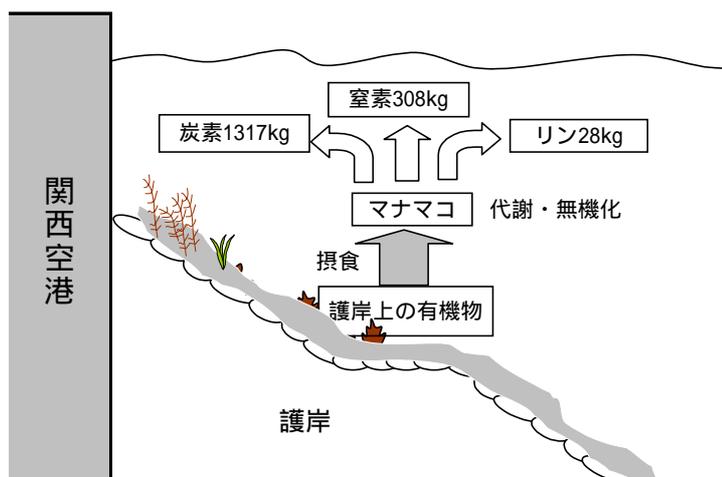


図-4 マナマコの代謝による護岸上の有機物の1年間の無機化量の模式図