

港湾の護岸壁面周辺に生息する肉食・腐肉食生物の物質循環作用について

(株)エコー建設コンサルタント 正会員 ○石田 達憲
徳島大学大学院 正会員 上月 康則
(株)フジタ建設コンサルタント 正会員 坂本 明雄

徳島大学大学院 正会員 三好 真千
徳島大学大学院 学生会員 山口 暢洋
徳島大学大学院 学生会員 坂下 広大
徳島大学大学院 正会員 山中 亮一

1. はじめに

港湾を囲む直立護岸壁面には付着性の懸濁物食生物が群をなして生息しているが、その中でもムラサキイガイは特に優占し、夏季に脱落、堆積するために、海底の環境を悪化させる一因となっている¹⁾。このような環境を修復するためには、まずはその場に生息する生物による物質循環を定量化しておくことが基本であるが、懸濁物食生物に関するもの以外に、それを食する肉食・腐肉食生物による物質循環に関する研究はほとんどない。

そこで本研究では、港湾において、一般的にみられる肉食・腐肉食生物であるマヒトデ、ムギガイ、イボニシによる物質循環作用を定量的に評価することを目的に調査研究を行った。

2. 実験方法

(1) 各生物の特徴

マヒトデは最も普通に見られるヒトデの一つで、内湾の砂や泥の海底にみられる動物である。アサリなどの貝類を好み、エサを捕らえると体の下側にある口から胃を体の外に出して消化する。イボニシも貝類を好み、摂餌時には貝殻に穴を開ける、もしくは縁から口を差し込み、中の肉を食べる。最近では環境ホルモンが与える影響の一例として取り上げられることが多く、一時は瀬戸内海中央部などで絶滅を危惧されたことがある。ムギガイは潮間帯下から水深 20m までの海底に生息する、殻高 1cm 程度の小さな巻き貝である。腐肉食性で、魚や貝類の死骸などに蛸集することがよく観察される。

(2) 現存量の調査方法

本調査は徳島県沖洲港において行った。マヒトデは護岸沿いに水中カメラを用いて海底を撮影し、確認されたマヒトデの個体数から現存量を求めた。ムギガイは、コンテナを直立構造物の海底に設置し、コンテナ内の脱落生物に蛸集するムギガイを全て回収し、現存量を測定した。イボニシは D. L. +0.8~0.5m の壁面を 1 m² 剥ぎ取り、採集した生物サンプルからイボニシを選別し、現存量を計測した。

(3) 摂餌実験方法

マヒトデの実験では、実験容器にマヒトデ 1 個体と殻を開いたムラサキイガイ 1 個体を入れ、水路に静置した。その後、24 時間毎に引き上げ、ムラサキイガイの軟体部乾燥重量を測定し、初期値との差を摂餌量とした。ムギガイの実験では、実験容器に、ムギガイ 5 個体と殻を開いたムラサキイガイ 1 個体を入れ、マヒトデと同様に摂餌量を測定した。イボニシの実験では、実験容器にイボニシ 1 個体と殻を開いたムラサキイガイ 1 個体を入れ、水路に静置した。その後、1 日毎に引き上げ、摂餌されたムラサキイガイの殻長から軟体部乾燥重量を求め、摂餌量とした。また、マヒトデとムギガイについては、夏季の水温である 25℃ の条件下で DO を調節し、貧酸素化の摂餌量に及ぼす影響を求めた。

3. 結果と考察

(1) 肉食・腐肉食生物 3 種の現存量

図 1 より、マヒトデの現存量は 1~18 ind./m² の範囲で変動し、夏に多く認められる傾向があった。ムギガイは 36~497 ind./0.175m²

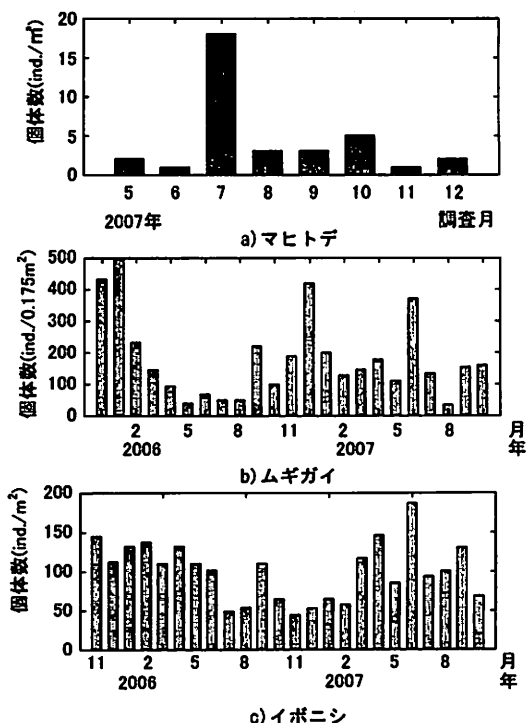


図1 各生物種の現存量

m²の範囲で変動し、夏季に減少、冬季に増加した。イボニシは 45 ~187 ind./m²の範囲で変動するものの、明確な季節変化はみられなかった。

(2) 肉食・腐肉食生物 3 種の摂餌量

図 2 a) より、マヒトデの摂餌量は水温 12~14℃で最も高く、218.6 mgC/lind./day, 26~28℃では 3.0 mgC/lind./day と最も低かった。また、図 3 a) より、D03.5 mg/L の貧酸素状態での摂餌量は、飽和状態に比べ 16%程度まで減少し、D0 が飽和状態にある時よりも有意な差が認められた (U-test, $p<0.01$)。図 2 b) より、ムギガイの摂餌量は、水温 14~22℃までは 16~22 mgC/5ind./day 程度であったが、14℃以下になると 7.3 mgC/5ind./day に、22℃以上になると 7.3 mgC/5ind./day と共に減少していた。ムギガイは活発な摂餌活動が中水温時にみられ、高水温と低水温の両方で活性が低下する種であると考えられた。図 3 b) より、D03.5 mg/L の貧酸素状態での摂餌量は、飽和状態に比べ 56%程度まで減少し、有意な差が認められた (U-test, $p<0.05$)。図 2 c) より、イボニシの摂餌量は水温 26~28℃の時に 11.6 mgC/lind./day と最も高かったが、20℃以下ではほとんど摂餌行動は確認されなくなった。

(3) 海岸構造物周辺の主要生物による物質循環フロー

これまでの調査、実験で得られた結果と他の関連した文献の知見から、徳島県沖洲港の湾岸近傍に生息する主要生物のマヒトデ、ムギガイ、イボニシおよび懸濁物食生物であるムラサキイガイによる 2007 年 8 月前半の物質循環フローを作成した (図 4)。その結果、ムラサキイガイの生産量の 12%を壁面に生息するイボニシが利用し、海底に脱落したムラサキイガイ由来の有機物のうち、海底に生息するマヒトデとムギガイによってそれぞれ 15%, 18%, 合計で約 33%の有機物が利用されていた。また、細菌による分解量の 0.74 gC/day は脱落量の 44%に相当することから、D0 が十分にある条件下では、脱落物量の 77%が生物に利用され循環し、残りの 23%程度が堆積していくと試算された。その一方で、海底が貧酸素化した場合には、全体の循環量は約 61%にまで減少し、堆積物量が増加することがわかった。

4. まとめ

護岸近傍に生息する肉食・腐肉食生物によるムラサキイガイの摂餌量を求め、循環量を試算することができた。また、貧酸素化すると、その循環量は D0 が豊富にあった時の 80 %程度にまで低下することが示された。

参考文献

- 1) 矢持進, 有山啓之, 日下部啓之, 佐野雅基, 鍋島靖信, 睦谷一馬, 唐沢恒夫: 人工護岸構造物の優占種が大阪湾沿岸域の富栄養化に及ぼす影響, 1. 垂直護岸でのムラサキイガイの成長と脱落, 海の研究, Vol. 4, No. 1, pp. 9-11, 1995

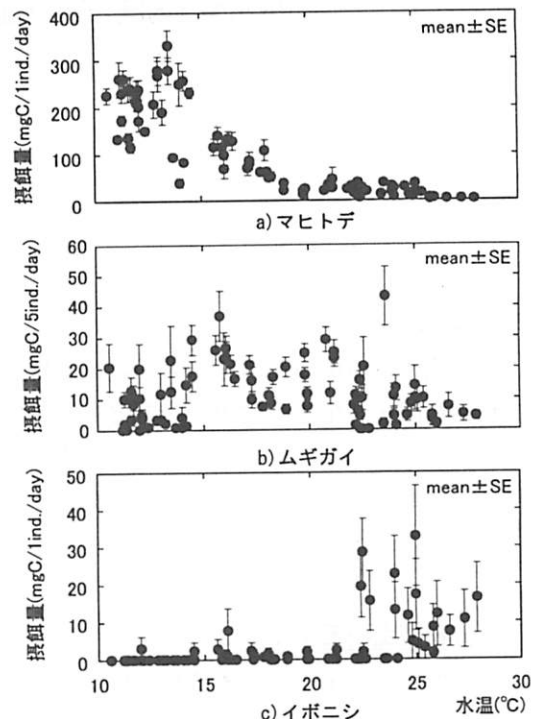


図2 各生物の水温と摂餌量との関係

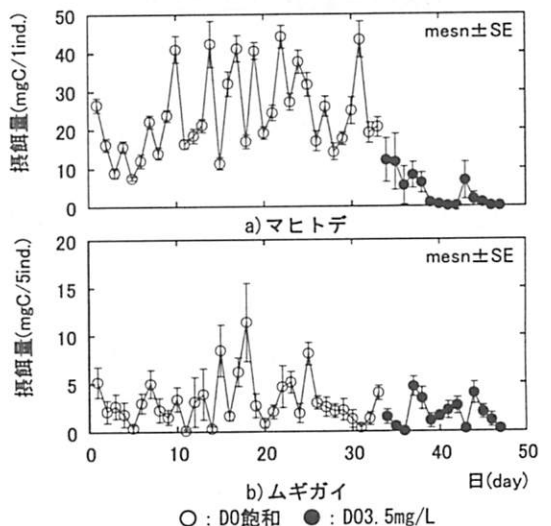


図3 各生物のDO変化による摂餌量の変化

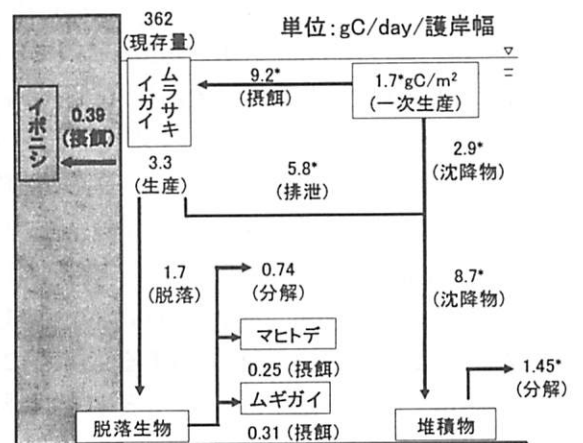


図4 2007年8月前半の湾岸近傍での物質循環図
(*は推定値もしくは文献値)