

VII-10 堆積物食者マナマコによる底質改善効果の測定

徳島大学大学院	正会員	倉田 健悟
徳島大学大学院	正会員	上月 康則
徳島大学大学院	フェロー	村上 仁士
徳島大学大学院	学生員	○山崎 隆之

1. はじめに

近年，陸域からの排出物の集水域である内湾や内海においては，水質汚濁の進行が著しい．また，腐食した海藻や懸濁物質などの堆積により底質の悪化が進行している．このような場所では，底質からの栄養塩類などの溶出による二次的な水質汚濁の発生も考えられる．しかし，従来の人工エネルギーを用いた底質改善手法では，長期的な改善効果は得られておらず，有効な改善策とはなっていない．このため，構造物を投入せずに人と生物の共存空間（生態系）が持つ自然の浄化機能を強化することで底質を改善することの可能性を考えた．

本研究では，日本各地に分布し珍味としても知られるマナマコの堆積物食性を活用し，この生物による底質の性状変化を濃度変化と同化量から表現した．また，近年浅海域で大量に繁殖し腐敗することで問題となっているアオサにも着目し，同様の実験を行った．

2. 研究方法

徳島県沖洲マリンターミナルに面した内湾で底泥を採取し，1mm目の篩でふるって大型底生生物を取り除いたものを実験に使用した．湿重量200.0g（乾燥重量で約111.3g）の冷凍させた底泥を流量約6.5 l/hで海水を流し出した円形水槽(n=4)に入れた．また，底泥の静置後各水槽に約72時間絶食させたマナマコを1個体ずつ投入した．

ナマコ投入直前に採取した底泥を初期サンプルとし，その後24時間毎に底泥をサンプリングした．また，排泄した糞をナマコの投入後12時間毎に葉さじで採取し，24時間以内に排泄した糞を1つのサンプルとした．7日目にナマコを空水槽に移して水槽内に残った底泥を全て採取した．8日目は糞のサンプリングのみを行った．底泥と糞のサンプルについては，AVS，TOC，TN，含水率を測定した．

また，アオサを用いた実験については関西国際空港対岸に位置するりんくう公園内の内海で浮遊していたものを湿重量で約20.0g（乾重量約1.4g）を使用して，底泥と同様に行い，AVSを除いた測定を行った．

3. 結果および考察

7日間の摂食量=(初期底泥乾重量+7日間のSS量)-総回収底泥乾重量として，図1(a)の推定摂食量から糞累積乾重量を引いたマナマコの7日間の底泥同化量は，ナマコの湿重量の小さい順に10.4g，8.7g，3.2g，14.0gであった．また，糞に含まれる各物質の濃度は，底泥に比べてAVS濃度に減少がみられたもののTOC・TNについては増加していた(図2(a)~(c))．糞と底泥に含まれる各物質濃度の差の平均は，AVSで減少が見られたもののTOC・TNでは増加していた(表1)．ナマコによる物質同化量は，

物質同化量=(1日当たりの平均摂食量×前日の底泥とSSの物質濃度)-(糞乾重量×糞の物質濃度)により算出した．

1日当たりのマナマコのAVS同化量は約0.18gとAVS摂取量に対して平均37.3%の同

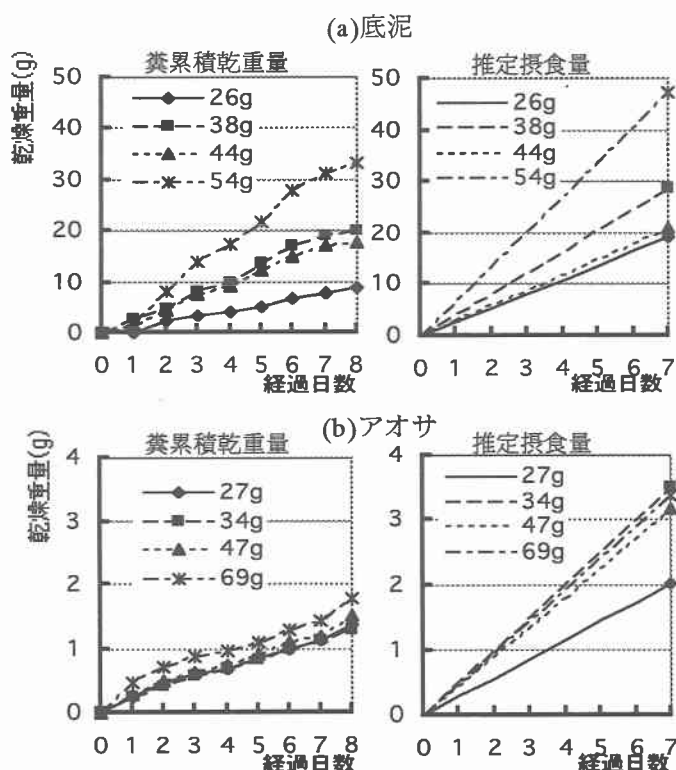


図1 糞累積乾重量と推定摂食量(凡例はナマコの湿重量を示す)

化率であった。また、TOC同化量は約12.6gとTOC摂食量に対して平均32.6%，TN同化量は約1.5gとTN摂食量に対して平均33.8%の同化率であった。(図3(a)～(c))

アオサを用いた実験は、底泥同様に測定した。アオサの同化量は、ナマコの湿重量の小さい順に0.7g、2.2g、1.6g、1.6gであった(図1(b))。また、糞に含まれるTOC・TN濃度の変化は底泥に比べて減少幅が大きかった(図4(a)，(b))。このことにより、ナマコの体内において何らかの形で炭素や窒素が消費されていることが分かる。また、アオサの場合底質を這い回ることによる攪乱作用と考えにくいいため、アオサから糞への減少量のほとんどは同化されたと考えられる。糞とアオサに含まれる各物質濃度の差の平均はTOC・TNともに減少していた(表2)。1日当たりのマナモコのTOC同化量は約52.8mgとTOC摂食量に対して平均83.6%の同化率であった(図5(a))。また、TN同化量は約6.2mgとTN摂食量に対して平均86.2%の同化率であった(図5(b))。つまり、摂食した底泥の約1/3はナマコ体内に同化され、アオサに関しては8割以上が同化されていた。同化した有機物は、呼吸などのエネルギーとして消費されることから、ナマコの物質同化によって底質の改善に効果がある可能性が示唆された。また、底泥よりアオサを餌とする方がマナモコにとってはエネルギーの獲得に効率的であることが分かった。

4.おわりに

ナマコに同化された各物質量の推定から、底質を改善する効果を検討した。特に、アオサは、富栄養化した海域で大量に発生し、窒素やリンを体内に吸収して枯死した後、海底に堆積・腐敗するため、底質悪化の原因となっている。実験条件下ではナマコは80%以上の同化率でアオサを同化し、アオサの腐敗による底質悪化を抑制する効果があることが示唆された。本研究では、ナマコによる底質改善効果の有効性は示されたが、ナマコのサイズや水温などの環境要因などの影響は分かっていない。今後は、ナマコの摂食活動の制限因子を明らかにし、また定量的に示すことを課題として水域環境に実用可能な底質改善手法を検討していく必要がある。

本研究は科学研究補助金、複数の生物種の機能を活用した海水浄化手法の開発(代表；村上 課題番号10558094)の補助、エコポート研究会(運輸省)の支援を受けて行われたものである。

表1 底泥を用いた実験における各物質の濃度変化

(糞・底泥, mg/g)			
ナマコ湿重	AVS	TOC	TN
26g	-0.056	1.5	0.17
38g	-0.037	0.5	0.014
44g	-0.016	0.9	0.086
54g	-0.026	0.4	0.071

表2 アオサを用いた実験における各物質濃度変化

ナマコ湿重	TOC	TN
27g	-98.6	-13.1
34g	-93.9	-11.6
47g	-85.4	-11.5
69g	-94.1	-10.0

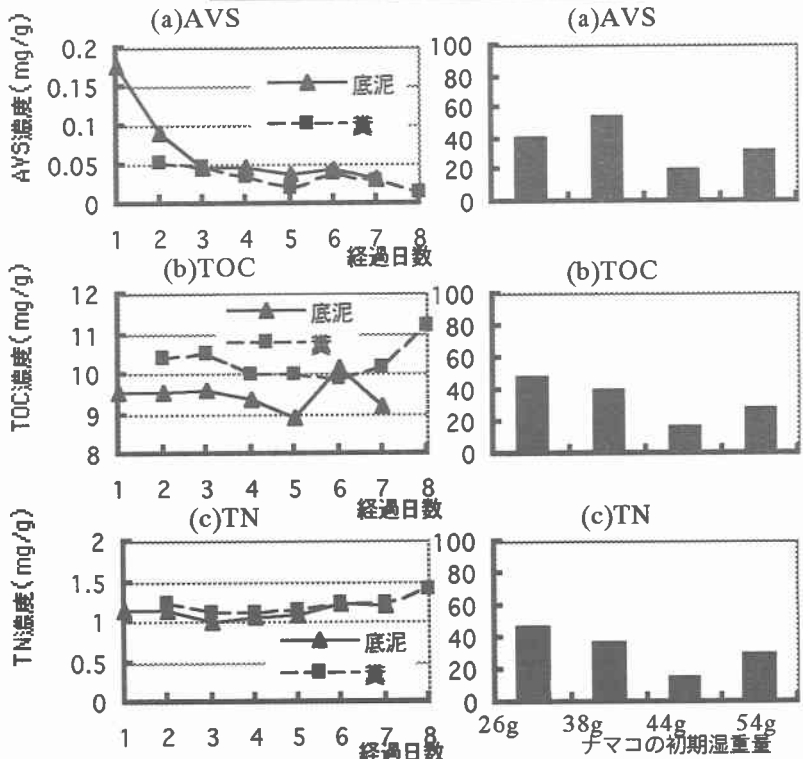


図2 底泥と糞の性状変化 図3 底泥に含まれる各物質の同化率(%)

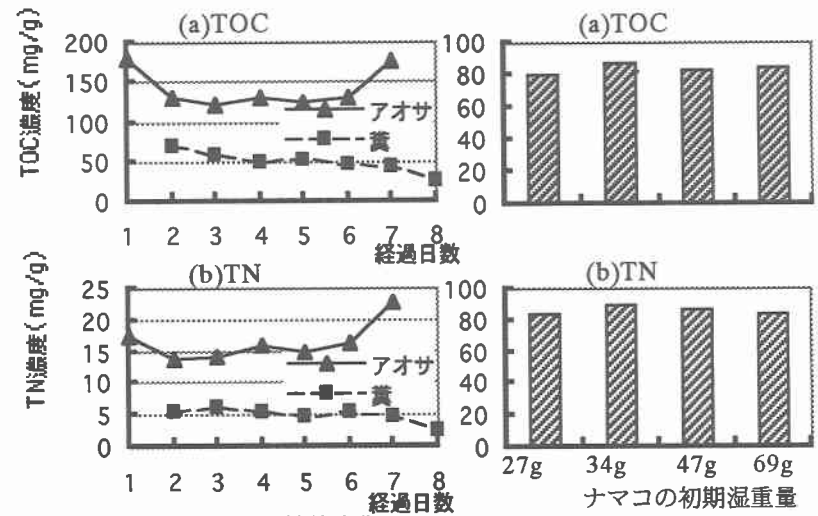


図4 アオサと糞の性状変化 図5 アオサに含まれる各物質の同化率(%)