

助成活動実績報告書

企画名	沿岸海域における物質循環促進技術の開発 ～小型動物群集における主要種の物質循環機能の定量化～
団体名	特定非営利活動法人 里海づくり研究会議
<p>① 活動の目的について</p> <p>2015年9月25日、豊かな海を掲げる基本理念を新設した改正瀬戸内海環境保全特別措置法（瀬戸内法）が衆院本会議で可決、成立した。今回の改正では、生物多様性や漁業資源の保護、人々の営みと調和した文化的景観の維持といった多面的な価値・機能も加え、「豊かな海」を目指す。赤潮被害に対する富栄養化対策などを加えて恒久法とした1978年以来の大きな改正と位置づけられる。その背景には、海の栄養塩不足がある。瀬戸内法などによる規制で近年水質は改善してきたが、同時に栄養分もなくなり、漁獲量の低迷やノリの色落ちが顕著になってきた。法改正に先行して、同様の趣旨が本年2月に閣議決定された瀬戸内海環境保全基本計画にも盛り込まれている。豊かな海の実現へ向けて、「人の活動が自然に対し適切に作用することを通じて行うべき」として、規制による自然環境の保全にとどまらず、人が適度に手をかける「里海」の考え方が取り入れられた。新たに盛り込まれた海ごみ対策等も里海づくりの一環として重要であるが、喫緊の課題は適正レベルの栄養塩の確保であり、湾、灘、瀬戸といった海域ごとに海水の栄養分をどの程度にするかなど、望ましい海の姿を描き、行政の施策や住民活動により実現していくこととされている。しかし、栄養塩が減ったからといって単純に下水処理場からの流出量を増やせば良いというわけにはいかない。赤潮の海に逆戻りする可能性があるからである。最も良いのは物質循環の要である干潟・藻場を回復させることであるが、これも一気呵成に達成できるわけではない。本プロジェクトの目的は、カキ殻など貝殻の持つ特性を活用して小型動物を培養増殖させ、これらが有機物を摂食することに始まる腐食連鎖の拡大と、これらを上位の魚介類が捕食し生食連鎖に繋がることで達成される広域的な生物多様性の向上と物質循環の促進である。</p> <p>② 内容について</p> <p>これまでの調査研究により、カキ殻等の貝殻が、フジツボ類、ホヤ類など懸濁物食者、軟甲類、多毛類などの堆積物食者など多種多様な小型動物が増殖培養するのに効果的であることを実証した。これら小型動物群による物質循環機能を定量的に実証するためには、海中に多く浮遊する有機懸濁物や海底に堆積した有機物のこれら小型動物群集による有機物の取込・分解の実態とその定量的機能を明らかにする必要がある。そこで、昨年度には、自然海域に1～2年間以上の間設置し小型動物を増殖させた動物相の異なる複数のカキ殻テストピース（径15cm、長さ30cm）8基を用いて、これらをそれぞれ水槽内に収容し、実海域で採取した有機懸濁物を投与してその取込を再現するとともに、その間の水槽内のSS、TOC、DIN等の経時的变化を追跡することにより、取込速度等やその後の分解・排泄を通じたC・N・Pのフラックスなどを種組成の異なる8グループの動物群衆の有機物取込分解能を定量的に把握した。</p> <p>本年度は、動物群集の組成によって異なる物質循環機能のメカニズムを明らかにするため、懸濁物食者のうちホヤ類、海綿類、二枚貝、フジツボ類など主要種について、種ごとの有機物取込分解能の定量的な評価を行った。</p>	

③ この活動によって達成された成果

2013年4月に岡山県備前市日生町鹿久居島地先に設置した高密度ポリエチレン製の角型のメッシュ容器(324mm×312.5mm×520mm)にカキ殻を充填した基質を2016年11月(43カ月経過)に回収し(写真1)、海洋建設(株)水産環境研究所(岡山県倉敷市)に持ち帰り、懸濁物食者のうち物質循環に資するうえでキーストーン種と考えられるフジツボ類、ホヤ類、二枚貝類、海綿動物を選別し水槽実験に供した。また、濾過食者として高い機能を有することが知られるマガキも、比較検討するため、日生町漁協から提供を受け同様の試験に供した。添加する有機物には、岡山県倉敷市大島漁港と倉敷市玉島水島港に設置したセディメントトラップで採取したもので、よく攪拌してからガラスホモジナイザーにより均質化してから用いた。また、添加した有機物については、一定量を重量既知の蒸発皿に測りとり、110℃で恒量になるまで乾燥させて乾重量を秤量し含水率を算定した。また、600±25℃で120分間の条件で強熱減量(IL)を算定するとともに、(株)エクスラン・テクニカル・センターに委託し、全窒素、全有機炭素、C/N比を分析した。有機物は取込分解された時点で3~4回追加し、添加後6時間間隔で48時間後まで、多項目水質計(CTD)により水温、塩分、濁度、DO、pHを測定するとともに、水槽内の状況を写真撮影した。また、12時間の間隔で1.5L/回の海水を採取し、岡山県農林水産総合センター水産研究所において、栄養塩分析装置 Quattro 2HR を用いてSS、T-N、T-P、DTN、DTP、TC、TOC、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、アンモニア態窒素、PO₄-Pを分析測定した。

得られた結果は次のとおりであった。

- (1)水槽実験に添加した有機物のうち、大島漁港のものは強熱減量(IL)13.4%、全窒素 3.9mg/g、全有機炭素 23mg/g、炭素率(C/N比)6.1、水島港では、それぞれ 11.5%、2.6、1.7、6.8であった。
- (2)実験に供した小型動物の殻つき湿重量、むき身館重量及び添加有機物の合計添加乾重量は、フジツボ類 294.86g、3.3g、ホヤ類 157.42g、26.8g、二枚貝類 126.83g、2.8g、海綿動物 5.87g、1.0g、マガキ 102.09g、2.2gであった。
- (3)実験期間中の水温 19.0~20.8℃、塩分 30.2~31.1、溶存酸素量は 7.09~7.49mg/L、pH7.5~7.7で、水質は全期を通じて安定していた。
- (4)すべての対象種において、有機物は添加直後から速やかに取り込まれてSS及び濁度は急減し、その取込速度はマガキ>ホヤ類>二枚貝類>海綿動物>フジツボ類の順に大きかった。
- (5)T-N、T-P、DTN、DTP、TC、TOC、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、アンモニア態窒素、PO₄-P等の水質項目については、それぞれの分解過程において複雑な様相を呈しており、今後、多変量解析などの手法を用いて精査する必要がある。

④今後の計画・展望について

これまで2年間にわたる実験により、種組成が異なる複数の動物群集による有機物の取込分解能に関する定量的データ、懸濁物食者のうちキーストーン種と考えられる種ごとの定量的データが得られた。最近、瀬戸内海では生食連鎖と腐植連鎖の物質循環への寄与率がほぼ同等であることがほぼ明らかにされた。今後、腐植連鎖による物質循環機能の定量化の精度を高め、物質循環機能の促進向上に関する事業化に向けてB/C算定の指標を得るには、次の視点に立った研究の継続が必要である。

- (1)これまでに得られたデータの精査と活用による懸濁物食者による物質循環機能のモデル化
- (2)甲殻類やゴカイ類など堆積物食者のバイオターベーションによる物質循環への寄与率の定量化
- (3)硫化水素など硫化物に対する耐性が高いイソゴカイ、イトゴカイ、海産ミミズなどの物質循環への寄与率の定量化

⑤ 写真等参考資料添付

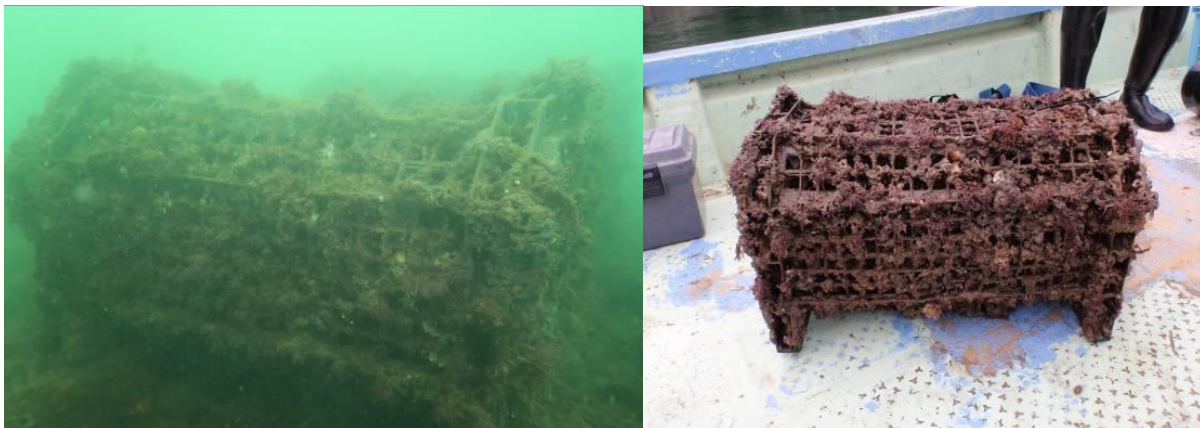


写真 1. 設置後 43 カ月が経過したカキ殻基質



写真 2. 有機物を採取したセディメントトラップ

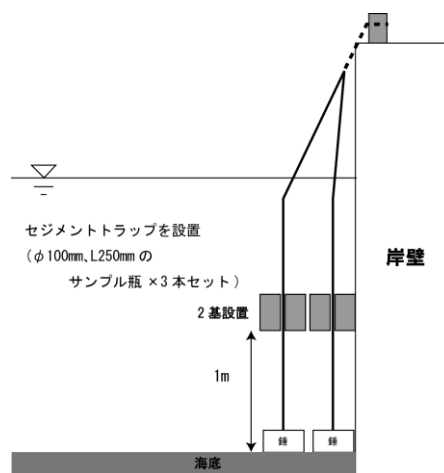


図 1. セディメントトラップ設置図



写真 3. 実験水槽設置状況



写真 4. 有機物サンプル測定及び添加状況



写真 5. 水槽実験に供した有機物

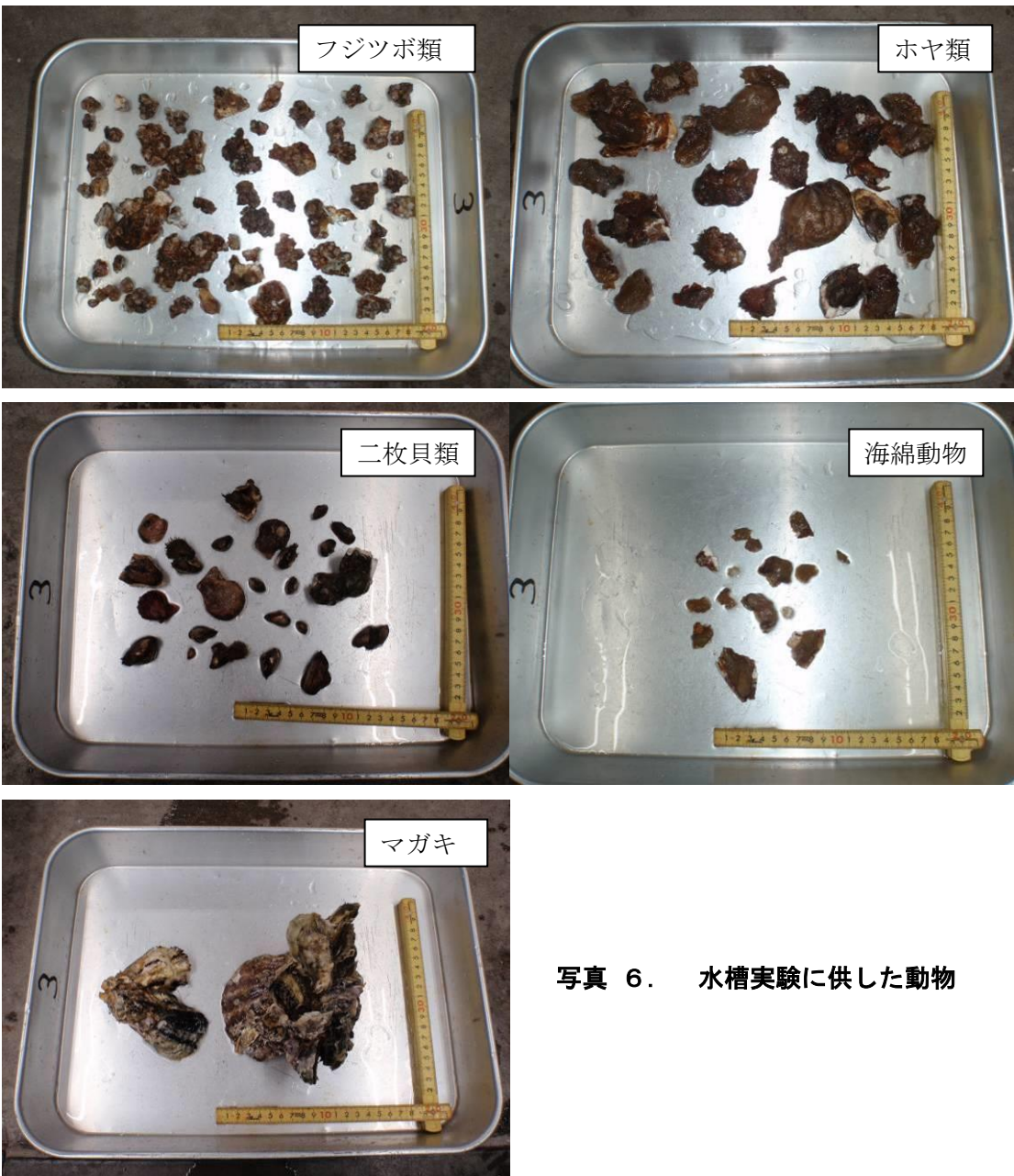


写真 6. 水槽実験に供した動物



写真 7. 水槽実験状況