

リサイクルガラス造粒砂と浚渫土を混合した土砂の生物生息基盤としての適応性に関する基礎実験

若築建設株式会社 正会員 ○村上 晴通
 若築建設株式会社 藤村 貢
 国土技術政策総合研究所 正会員 古川 恵太

1. はじめに

近年、各地で干潟や浅場を造成する事業が展開されているが、造成材となる良質な砂の入手は困難となってきた。一方、循環型社会の形成を目指して、浚渫土砂も含め各種資材の再資源化・有効活用が求められており、リサイクルガラス造粒砂（以下、RG造粒砂：ガラス瓶を再資源化した物）も砂の代替材として期待されている。そこで、本研究では、産業副産物であるRG造粒砂と浚渫土とを混合し、干潟や浅場といった生物生息基盤の造成材に有効利用することを目的として、水槽実験からその適応性を検討した。なお、本研究は、国土技術政策総合研究所が中心となって実施する、新たな生物生息基盤の導入による水底質の改善効果を実証的に試験するプロジェクト「阪南2区における生物生息実証試験」の一環として実施した基礎実験である。

2. リサイクルガラス造粒砂

RG造粒砂は、再利用が困難となったガラス瓶を粉砕し、特殊加工によりガラス特有の鋭利な角を除去し製造される（写真-1）。密度は天然砂と同等で（ 2.5g/cm^3 ）、中央粒径は1.5～2mm、細粒分は1%程度である。これまで建設工事では、サンドドレーン材やサンドマット等としての使用実績を有する。

3. 実験方法

実験にはRG造粒砂（写真-1）と浚渫土をそれぞれ7：3（乾重量比）の割合で混合したものを、約200Lのポリエチレン製水槽に入れ、現地海水をかけ流して培養した（写真-2、設置場所：関東地方整備局横浜技術調査事務所構内）。実験期間は平成19年6月から12月までの7ヶ月間であり、水質・底質調査、自然加入生物の特性調査実験およびアサリ・カニの成育調査実験の3種類の調査を行った（表-1、写真-3）。なお、ホトトギスガイのマット化対策として当種の除去を行った（実施日：H19.9.5、除去率：50%程度）。



写真-1 RG造粒砂の形態

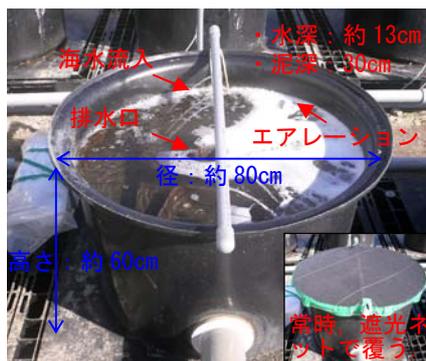


写真-2 実験水槽の外観



写真-3 実験エリアの配置

表-1 実験概要

	目的	期間	調査項目
水質・底質調査	実験材料の水質、底質および生態系に対する影響特性を調査する。	約6ヶ月間 (H19年6月～11月)	水質 環境基準の健康項目 ^{注1)} 、ダイオキシン類、COD、TN、TP
自然加入生物の特性調査実験			底質 密度、粒度、pH、強熱減量、TOC、硫化物、ORP、強度
			生物 目視調査、定量調査（マクロベントス、底生微細藻類）
アサリ・カニの成育調査実験	アサリとカニを人為的に投入 ^{注2)} して、これらの影響特性を調査する。	約4ヶ月間 (H19年8月～12月)	アサリ 生存個体数、殻長、殻高、殻幅、湿重量 カニ 生存個体数

注1) 水質汚濁に係る環境基準のうち人の健康の保護に関する環境基準に定められる項目：カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

注2) アサリ・カニは籠（幅24cm×奥行17cm×高さ約15cm）に投入。投入個体数：アサリ（成貝）30個体、カニ（成体）10個体（カクベンケイガニ5個体、ケフサイソガニ5個体）。給餌：なし。

キーワード リサイクル材、浚渫土、干潟・浅場造成

連絡先 〒153-0064 東京都目黒区下目黒 2-23-18 若築建設株式会社 技術・設計部 TEL03-3492-0422

4. 実験結果

(1) 水質・底質調査

水槽直上水は、環境基準の健康項目およびダイオキシン類について、それぞれ基準（環境庁告示第59号別表1および環境庁告示第68号）を満足した。COD, T-NおよびT-Pは、流入海水の値と同程度であった。図-1.2に底質調査の結果を示す。3.5ヶ月後には、シルト・粘土分が大きく減少し、硫化物が大きな値を示した。これらの変化はホトトギスガイのマット化およびその除去による底質攪乱の影響と考えられる。その後5.5ヶ月後には、シルト・粘土分の微増と硫化物の減少が確認された（図-1）。泥深10cmでの地盤強度は、実験開始3.5ヶ月目以降には一般の干潟の値¹⁾と同程度を示した（図-2）。

(2) 自然加入生物の特性調査実験

目視調査から実験材料の表面上では、魚類のハゼ、甲殻類のスジエビ属、ヨコエビ類、原索動物のホヤ、二枚貝のイガイ科や腹足類のアラムシロガイ等が確認された。一方、実験材料内部には、アサリやその他二枚貝の稚貝、多毛類が確認された。このように、異なった生活様式を持つ多様な生物種の生息が認められた。マクロベントスは個体数、湿重量ともに、過栄養な静穏域や生態系が初期の遷移状態にある環境下でしばしば大量に発生するホトトギスガイが圧倒的に優占した（図-3）。これは、底質環境と併せて流入海水の水質、流動環境、他生物の加入状況等が影響して優占化が生じたものと考えられる。なお、10月の生息量の減少は、季節的消長の他、ホトトギスガイの除去の影響を受けている。二枚貝はホトトギスガイを除いて、他にもアサリ等5種類が確認された（9月調査：アサリ19個/0.01m²、その他17個/0.01m²）。

(3) アサリ・カニの成育調査実験

アサリは、115日間の実験期間で、投入した30個体内29個体が生存した。殻長、殻高、殻幅および湿重量は、実験期間を通して概ね増加傾向を示した。カニは、実験開始から17日目の時点では、投入した10個体全てが生存していた。しかし、その後時間経過に伴い個体数は減少し、実験終了時（101日目）の生存数は1個体であった。カニの実験は、表-1に示す寸法の籠に成体10個体を投入し、無給餌条件で実施した。そのため、生存個体の減少要因として、餌料不足が挙げられる。

5. 生物生息基盤としての適応性に関する考察

水質・底質調査から、本材料が周辺環境や直接的に生物生息に悪影響を与えるような現象は認められなかった。生物調査・成育実験では、材料表面・内部において異なった生活様式を持つ多様な生物の生息、アサリの安定的な成育が認められた。そのため、本材料は生物生息基盤として十分に適用性を有するものと考えられた。

6. おわりに

本材料の周辺環境に対する安全性および生物生息基盤としての適用性が示唆されたため、大阪湾の阪南2区造成干潟において、平成20年1月から実験材料を投入した水槽を現地に敷設し、定着生物や底質のモニタリング調査を開始した。今後は実海域実験から、本材料の生物生息基盤としての適応性や特性を評価する。

参考文献：1) 姜閔求ら：自然・人工干潟の地形および地盤に関する現地調査—前浜干潟の耐波安定性に関する調査— 港湾空港技術研究所資料 No.1010 2001年9月

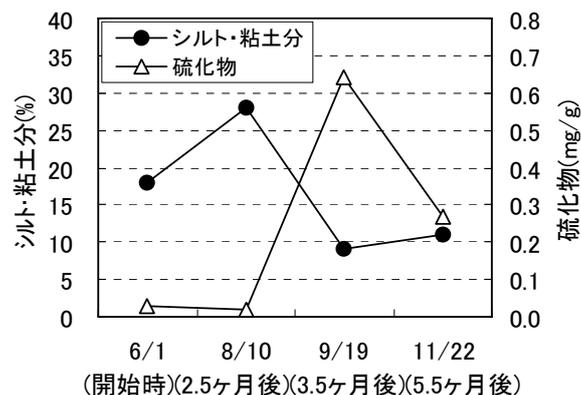


図-1 シルト・粘土分, 硫化物の結果

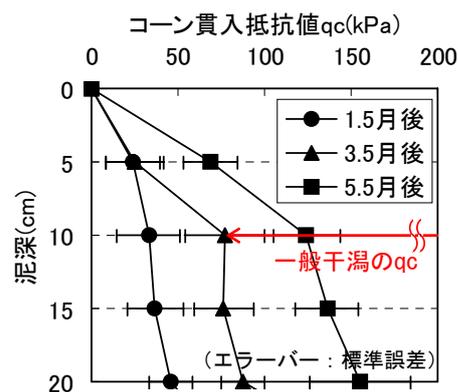


図-2 地盤強度の結果

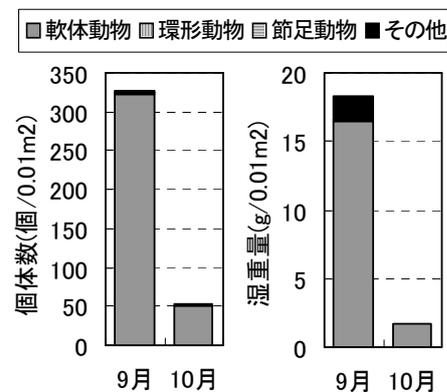


図-3 マクロベントス生息量