

泥土改質材を配合した覆砂材のアサリ漁場における実地試験

株式会社建設技術研究所 正会員 ○坂本 健太郎
 株式会社建設技術研究所 非会員 梶 圭佑
 株式会社建設技術研究所 非会員 山本 裕貴
 株式会社水理環境技研 非会員 森下 友博
 株式会社水理環境技研 非会員 嶋田 誠
 株式会社水理環境技研 非会員 木本 泰武

1. 目的

福岡県境から宇土半島北部にかけての有明海沿岸には広大な干潟が存在し、アサリ等の採貝やノリ養殖等の水産業が盛んである。熊本県におけるアサリの漁獲量は1980年代から激減しており、アサリの増殖等を目的として、近年海砂を覆砂するなどの干潟の底質改善が行われ、覆砂の効果も確認されている¹⁾。一方で、投入海砂による周辺海域に与える影響の課題があり、海砂に替わる覆砂材の開発や新たなアサリ増殖手法の開発が望まれている²⁾。また、熊本県の有明海沿岸では、底質の泥土化が進行しており、水産生物の生息環境の悪化が危惧されている。

港湾や湖沼では、水深確保や栄養塩等の溶出対策として浚渫が行われるが、浚渫土は泥土が多く高含水状態であり、強度発現や施工上の課題から利用されず、処分場への搬出や海洋投入による処理がされてきた。近年、処分場の不足、海洋環境への負荷軽減から、浚渫土の有効活用が求められるようになり、浚渫土を改良した改質土による干潟造成等の自然再生での活用事例もある³⁾⁴⁾。上記の背景から、本研究では、泥土化が進行した海域の泥土を有効利用するための検討を重ね、新たな覆砂材を作成するとともに、実地試験を行ってアサリ等の水産生物の生息環境に対する覆砂材活用の効果を検証した。

2. 方法

有明海沿岸の熊本市地先において、2022年2月16日及び4月14日に採泥を行った。採泥した泥土は、速やかに室内に搬入し、ペーパースラッジ焼却灰を基材とした吸水性泥土改質材（製品名：「ワトル」）を配合し、造粒乾燥工程を経て、顆粒状の覆砂材を作成した。改質材の配合割合は、予め実施した室内試験から求めた泥土の粒度組成と含水率に応じて適切と考えられる配合割合の関係に基づくものとした。また、作成した覆砂材は、実地試験に向けて環境基準が設定されている33項目の底質分析、ダイオキシン類の溶出試験及び含有量試験等の性状試験を行い、海域投入の安全性に問題のないことを確認した。実地試験は、採泥箇所より約1km沖合の干潟域において、2022年5月31日に試験区には覆砂材試作品を対照区には購入海砂を各3m×3m=9m²（厚さ0.3m）設置し、2022年6月1日から7月29日までの大潮時に、厚さや形状等の経過観察、生物の生息の有無を調査した。また、7月29日は残存している覆砂材、購入海砂の粒度分析を実施した。なお、7月15日前後の大潮は台風の来襲が予想されたため調査を実施していない。

3. 結果及び考察

形状変化を図-2に示す。6月1日(1回目調査)と比較して、6月15日(2回目調査)は、試験区の表面が、対照区に対し塊状の形状がある凹凸な地形となった。試験区、対照区ともに3m×3mの敷設

区内から外部へ覆砂材や購入海砂が流出し、試験区の方がより拡散した。6月29日(3回目調査)では、試験区の表面の凹凸が2回目の調査時より明瞭となった。一方、対照区は、全体的に均等に厚さが減少し、平坦な地形となった。7月29日(4回目調査)の試験区では、3回目の調査と同様に表面が凹凸となっており、特に凹部での厚さは減少した。塊状となっていた部分は、4回目調査時には大部分で崩壊した形跡が見られた。



図-1 泥土の採取と実地試験での作成した覆砂材の設置等

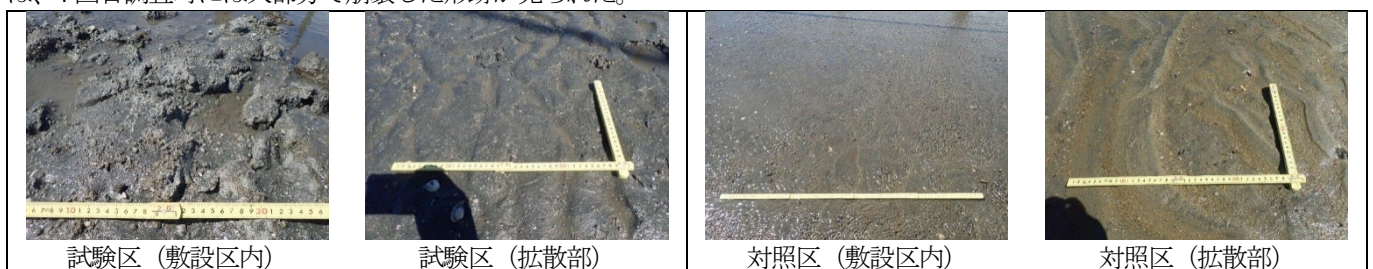


図-2 試験区（覆砂材）と対照区（購入海砂）の形状変化（2022年7月29日）

7月29日の4回目の調査で採取した覆砂材等の粒度分析結果を図-3に示す。試験区も対照区も実地試験前と比較して、浮泥の堆積が確認されており、これによる粘土シルト分が増加した。また、中礫分(4.75mm以上19mm未満)、細礫分(2mm以上4.75mm未満)、粗砂分(0.85mm以上2mm未満)に着目すると、中礫分と細礫分は、実地試験前後で試験区、対照区ともに大きな変化は見られないが、実地試験後の粗砂分は、試験区及び対照区で減少しており、対照区の方が減少の割合が大きくなっていた。実地試験期間中の大潮期の潮汐、複数回の時化及び台風の影響があったことを考慮すれば、購入海砂よりも覆砂材の方が粒度分布は維持されるものと考えられた。

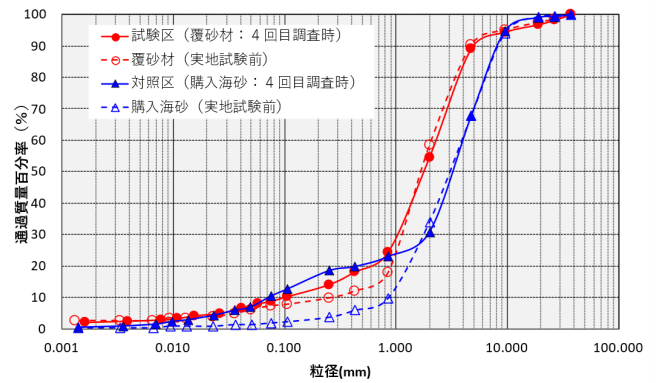


図-3 実地試験前後の粒径加積曲線

実地試験後の試験区及び対照区は、それぞれ陸側に向かって拡散しており、試験区は約4.5m拡散しており、対照区は約3.5m拡散していた。拡散範囲も含めて、1m間隔で表面の酸化還元電位(ORP)を計測し、図-4に平面分布で整理した。試験区周辺は平均40.8mV、対照区周辺は平均-25.8mVであり違いが確認された。試験区周辺は、全体的に高い傾向であったが、対照区周辺は、部分的に-100mV程度まで低下している箇所があった。試験区周辺は、購入海砂と比較して粒径が不均等な覆砂材が分布したことで、通水環境が良く、好気的環境を維持したものと考えられた。一方で、対照区周辺は、購入海砂が覆砂材よりも均等な粒径であることから、通水環境の違いからORPが試験区周辺よりも低い値を示したものと考えられた。

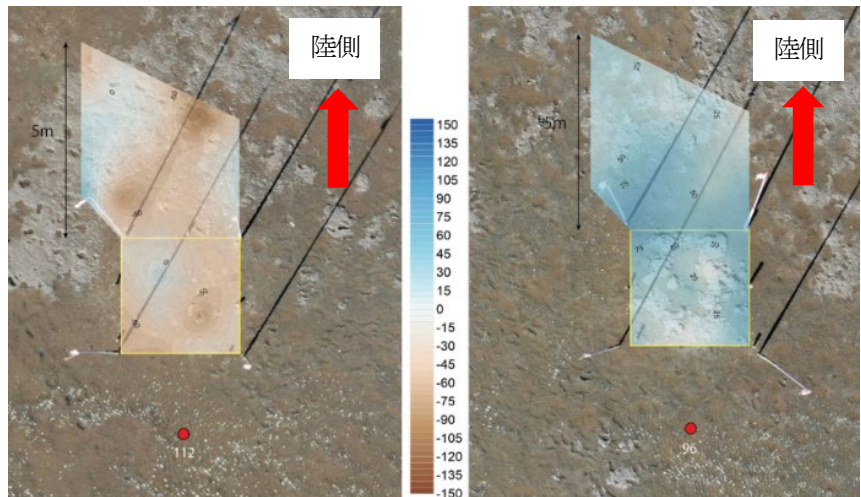


図-4 ORP平面分布(左:対照区(購入海砂)、右:試験区(覆砂材))

試験区と対照区の生物確認状況の比較では、試験区周辺でより多くの生物種が確認された。試験区の敷設区内は、塊状となった箇所があり、凹凸形状や中空部分となった環境が生物の生息箇所に適していたと考えられる。なお、この塊状の箇所は時間の経過とともに少しずつ崩れていく状況も確認されており、覆砂の効果として粒度分布を含めた形状変化を追跡することが望まれる。試験区の拡散部は、表面に覆砂材が多くを占めることから、粒径も一様でなく、通水環境も良いため、アサリ、シオフキガイ、ハゼ科魚類、マメコブシガニ、シバエビ等多くの生物種が確認されたものと考えられる。

4. 結論

実地試験から、作成した覆砂材の特徴や効果として以下の結果が得られた。

- 敷設後の形状は、一部が拡散するものの、表面が塊状となる箇所があり、凹凸形状を示す地形が形成された。この塊状となる箇所は時間の経過とともに崩れていくが、粒度分布は概ね維持される。
- 生物の生息場としては、拡散した箇所も含めて、購入海砂を敷設した対照区よりも多くの個体のアサリが確認されたほか、塊状となった箇所、凹凸形状や中空部分の形成により、アサリを含む多くの生物種が確認された。また、覆砂材による覆砂後も底質は好気的環境を維持していた。
- 作成した覆砂材は、購入海砂と比較して敷設後の粒度分布が維持されるほか、アサリ等の生物の生息場の創出の効果も期待されると評価され、今後はアサリの定着状況や覆砂の効果の持続性を確認していくことが望まれる。

参考文献

- 堤義昭:有明海に面する熊本県の干潟で起きたアサリ漁業の著しい衰退とその原因となる環境変化、応用生態工学 8(1)、83-102、2005
- 那須博史ら:熊本県のアサリ漁業の現状と課題、熊本県水産研究センター研究報告、8、89-99、2008
- 加島史浩ら:PS 灰系改質材の水域利用における性状の把握および施工方法の提案、土木学会論文集 B3 (海洋開発) 73(2)、I_935-I_940、2017
- 竹山佳奈ら:PS 灰系改質材および浚渫土を活用した改質土による環境改善技術の提案、土木学会論文集 B3 (海洋開発) 73(2)、I_947-I_952、2017