

PS 灰造粒物による閉鎖性海域における 底質環境改善技術の開発

沿岸域環境科学教育研究センター 教授 滝川 清
大学院先導機構 特任助教 増田 龍哉

研究の目的

日本の閉鎖性海域の多くは、赤潮や貧酸素水塊の発生、生物の種数・個体数の減少等の環境悪化に伴う諸現象が問題となっている。これらは、負荷の蓄積および海岸線の人工化や干潟の埋め立てによる自浄作用の衰退等、様々な原因により引き起こされているものと考えられる。近年、これらの問題への対策の一つとして人工干潟の造成や覆砂事業が行われている。しかし、環境保全への関心の高まりから、それらの事業に用いられる天然砂の採取が一部自治体で禁止される等、その確保が困難になりつつある。

そこで著者らは、閉鎖性海域における底質環境改善の促進を目的として、天然砂の代替材と成り得る PS (Paper Sludge) 灰造粒物を開発した。これは、製紙過程で発生する PS 灰を用いて、泥分を多く含む浚渫土と固化助剤 (生石灰) および水を混合・攪拌させて製造するものである。本研究では、物理特性、化学特性および耐久性・安全性の把握を目的とする室内試験と、現地適用性を確認することを目的とする現地実証試験の研究経過を報告する。

研究の内容

PS 灰造粒物を製造するにあたって、配合条件の検討を行った。コストと強度を考慮した結果、配合比を PS 灰 : 浚渫土 : 生石灰 = 70 : 30 : 5 とし、造粒物の含水率が 40% 程度となった。今回製造した PS 灰造粒物の粒度分布は、粒径 2mm 以上が約 66% を占める。

室内試験は、海水への暴露試験 (5 週間)、振とう試験 (6 時間)、生物毒性試験 (96 時間 : OECD ガイドライン準拠) および溶出試験 (海洋汚染防止法判定基準準拠) を行った。

現地実証試験は、2009 年 8 月より熊本港近傍のエコテラス護岸に PS 灰造粒物を投入して行っている。現地実証試験地は、熊本港東側堤防の護岸部で実施した。本試験では、PS 灰造粒物と浚渫土との混合率を 0%、40%、70%、100% に変化させた 4 つの区画と、対照区として護岸前面干潟の区画の計 5 区画を設定した。

主要な結論

①室内試験結果から、PS 灰造粒物は海水への暴露および振とうによっても粒状を維持した。また、溶出試験でも基準値を上回る有害物質は検出されなかったことから、PS 灰造粒物の耐久性および安全性が高いことが確認された。②生物毒性試験では、PS 灰造粒物に含まれるアルカリ分の溶出による pH の上昇およびそれに伴う試験対象生物の生存個体数の減少が確認された。今回の生物毒性試験は、材料と試験液を 1:2 の割合で投入し、試験液の交換も行わないという生物にとって過酷な条件下で行った。海水交換が常時行われる実際の海域では、アルカリ分の溶出が生物に与える影響は小さいと考えられる。③現地実証試験地の各区画における pH の経時変化と 2mm 以上の PS 灰造粒物の割合から、PS 灰造粒物 70% および 40% 混合区の表層、上層および中層では、両者は互いに同じ変動傾向を示していた。すなわち、pH は PS 灰造粒物の粒径 2mm 以上の割合に比例して上昇しており、PS 灰造粒物の粒径を調整することで pH 上昇を抑制出来ることが示唆された。