

閉鎖性海域の水質改善に取り組む ～ 海水浄化船 ～

青木マリーン株式会社 技術営業部長

川角 敏幸

1. はじめに

海水浄化船の前身は、1,300m³積底開式土運船「ASD - 17」である。平成 14 年 6 月に関西国際空港第二期造成工事を最後に土運船としての役目を終えた。その後、1 ヶ月かけて改造を行い水質浄化設備搭載の「移動式砂浜」をコンセプトとした、大量の海水を直接浄化する海水浄化船が誕生した。

最初の取り組みとして、平成 14 年 8 月から 10 月にかけて岡山県笠岡湾で実証実験を行い、閉鎖性海域での水質浄化技術として適用可能であることが実証された。翌年度の 8 月から平成 16 年 3 月にかけて大阪湾奥部に位置し、前面が甲子園浜埋立地によって囲まれた停滞性の強い閉鎖水域である西宮港域今津岸壁に係留し実験を行った。ここでは、笠岡湾における実験結果から、広い範囲における海水浄化の効果の検討は難しく、一般的に理解されにくいということがわかった。そこで本実験では、浄化船周囲を汚濁防止膜で締め切り、区切られた狭い海域の水域モデルを設定、その海域を中心として実験結果の解析を行った。結果として、汚濁防止膜の外側に比べ内側では透明度を 1.0m 向上させることができた。このことは、浄化船による汚濁物質の除去および浄化処理水による希釈の機能が、長年にわたって沈積し続けてきた「ヘドロ」からの内部生産による植物性プランクトンの増殖がもたらす水質汚濁に勝ったことが証明され、水質改善の有効な手段であることが実証された。

その後、平成 16 年度には 10 月の 1 ヶ月間尼崎臨海地区の「尼崎 21 世紀の森構想」に隣接した尼崎港内で小規模実験を経て、本年度（平成 17 年度）は、兵庫県が事業主体の『尼崎西宮芦屋港海域環境再生モデル事業』に参画し、尼崎運河水路内の水質浄化に取り組んできたところである。

このように、生まれ変わった土運船が閉鎖性の強い湾奥部の内水域で水質浄化実験を繰り返しながら着実に完成度を高め、海洋環境産業創出に向けて粘り強く取り組んでいる。ここでは、「海水浄化船」の水質改善技術についてその概要を紹介する。

海水浄化船（2,350ト積、全長 65m、幅 14.7m）



平成 14 年：【岡山県笠岡湾】



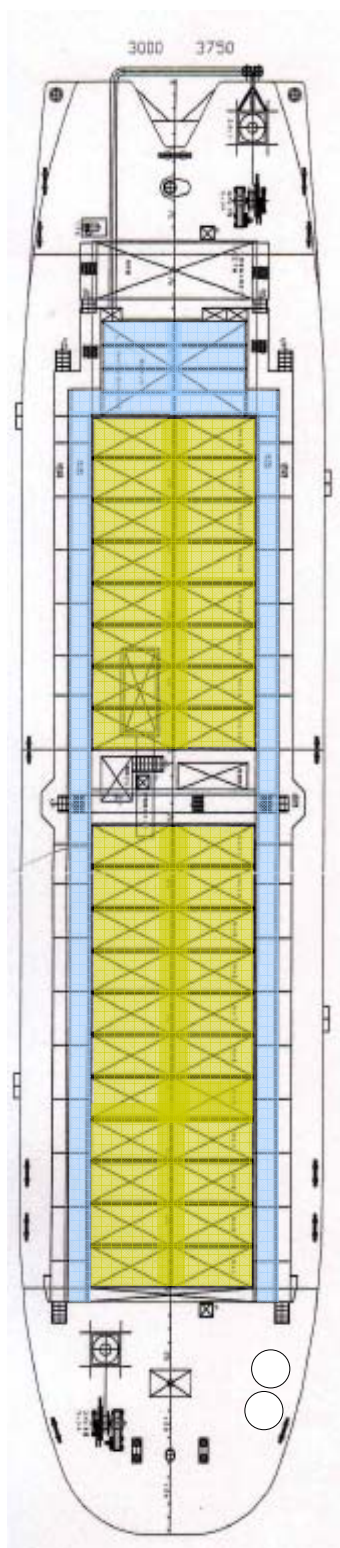
平成 15 年：【西宮今津港】



平成 17 年：【尼崎運河】

2. 浄化システムの概要

2-1. 浄化設備と処理フロー



揚水ポンプ

海水浄化船の船尾に設けたポンプによって、10,000m³/日の海水が揚水されます。

1 次処理槽

揚水された海水は、船体後部の繊維ろ材槽に上向流で送られます。ここでは懸濁物が除去されます。繊維ろ材槽の容量は70m³であり、0分間海水が滞留します。

水路

繊維ろ材槽を通過した海水は、船体の左右に設けた水路を通過して、船首方向へと輸送されます。水路には炭素繊維を設置しています。水路の各所には、ユニットへ海水を供給するパイプが接続されています。

浄化ユニット

散水パイプを通して、海水が浄化ユニットに供給されます。海水浄化船は、38基のユニットを搭載しています。ユニットに供給された海水は、砂と高炉水砕スラグによってろ過され、ユニットの下部から直接海に戻されます。

沈殿(貯留)タンク

繊維ろ材や砂を洗浄(更生)した際に発生する洗浄濁水を貯留し、1日静置。自然沈降により固・液分離させます。

2 - 2 . 浄化の方法

< 繊維ろ材 / アブスリング >



【使用前】



【使用後】

このリングはポリプロピレン製で直径は約 10cm。このリングが、繊維ろ材槽に約 5 万個設置。このリングにより、懸濁物質の 10～20%が除去される。

< 炭素繊維 >



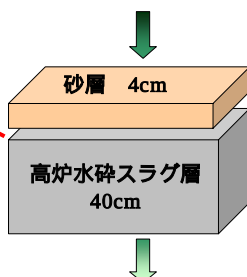
【使用前】



【使用後】

炭素繊維を海水に浸けると、微生物が付着する。これら微生物の働きによって、海水中有機物などが取り除かれる。

< 浄化ユニット >



【ろ過前】



【ろ過後】

ろ過層は透水係数の異なる厚さ 4cm の砂層と厚さ 40cm の高炉水砕スラグ層から構成される。これらの層を通過することによって、海水中的の懸濁物質が 90%以上除去される。

2 - 3 . 浄化の効果



【8月】



【9月】



【10月】

西宮海域では、汚濁防止膜で区切られた容量 10,000m³ の小海域（岸壁との取合部及び潮位によるカテン下からの海水交換を伴う）を設定した条件のもと、6,000m³/日の処理水量で稼働させれば、汚濁防止膜の外側に比べ内側では透明度を 1.0m向上させることが可能で、COD については 1.7 mg//ほど低くなることが検証された。

2 - 4 . 発生汚泥の回収



3 . おわりに

わが国には多くの閉鎖海域があり、その多くが環境的に悪化している。瀬戸内海においては、瀬戸内海環境保全特別措置法が1979年に施行され、埋立の抑制、排水の総量規制などで水質はある程度改善されたが、現在は横ばい状況。漁業生産量は85年ごろをピークに減少したままで、ノリの色落ち被害も続いている。このような、環境を悪化させないためのいわゆる保全型・規制型の環境施策の充実に加え、今日では、瀬戸内海環境保全知事・市長会議は2004年、「保全から再生・創造」に向けた施策の推進を決議した。兵庫県は「他府県に先駆けた総合的な取り組みで瀬戸内海の再生事業をリードしたい」と意欲的である。

浄化船による海水浄化技術は、沿岸域における良好な水質を達成するための一つの環境修復技術である。底質浄化技術や生物機能の向上技術と組み合わせることにより、自然の浄化機能を効率よく回復させることができると考えられる。

また、前記フィジカルプランに加え本船は「環境教育の実践の場」としてソフト面からの活用もなされている。子供達を対象に海の環境教育を推進する場合は、やはり学校教育とは異なるフィールドでの楽しい乗船体験で、汚い海が浄化されてきれいな海水となって海に戻されるのを見て感激した様子がうかがえる。また発生汚泥の硫化水素臭と真っ黒な色、それが天日乾燥して無臭なものへと変質する様に海への関心が深まり、海の環境保護と改善のための態度が育まれるのが対応する立場から感じられた。