

港湾親水空間の再生

— 東京港お台場海浜公園の整備と調査事例 —

日本大学工学部 正会員 寺中 啓一郎
東京都港湾局 正会員〇和野 信市
新日本気象海洋(株) 笠原 勉

1. はじめに

ウォーターフロントは水辺が不可欠の構成要素である。東京都は東京港域を臨海都市としての機能をより高度に発揮するため、副都心開発、港湾施設整備、廃棄物処理場建設、防災施設整備とともに、海上公園の整備に努めてきた。その効果が次第に現われ、近年、海上公園の利用者が急増している。

本稿では港湾親水空間の再生のための事業の一環としての海上公園事業の経緯、現状の進捗程度並びに、これまでに得られた調査結果から、水域整備による環境改善効果を検討するとともに、今後の環境改善対策に資するため、首都東京における臨海部の中心に位置し、史跡「台場」と副都心予定地に隣接しているお台場海浜公園を例として述べるものである。

2. 整備状況

東京港は東京湾の湾奥部に位置し、荒川と多摩川に囲まれ、港内に隅田川等の都市内河川が流入するとともに埋立造成の過程で形成された運河と大型船舶のための泊地、航路からなっている。

東京港内には現在埋立地を利用した海上公園が34か所存在する(図-1参照)。第三台場を中心とするお台場海浜公園もその海上公園の1つであり、公園として整備する以前は長年東京港における原木流通の拠点として水面貯木場に利用されていた。

当公園は、陸域、汀線、水域から構成されており、総面積は53.6haでそのうち水域が43.6haと大半を占めている。また、水域の西半分は海浜生物の生息環境の回復と保全を目的とする「海浜保全水域(西側)」, 東半分はウィンドサーフィン, ローボート, 釣り, 水遊びを目的とする「レクリエーション水域(東側)」となっている。

公園の整備は昭和45年に開始したが、先ず陸域の植栽・園路等造園工事から着手し、順次汀線の海上工事へ移行してきた。既設鋼製直立護岸を親水性を確保するため自然石を使用した傾斜護岸に改造する試みを実施するとともに、汀線付近への養浜工事も試験的に施工してきた。

さらに、水域においては、西側が海浜保全水域として海水交換が十分行われるよう波除堤を撤去した。また、旧防波堤付近は、野鳥や生物の定着をはかるため干潟の造成も進めている。その他、海上公園利用者の利便の増進をはかるため小型船舶用のけい留施設、水路整備までが完了し、本公園は海上バスや遊魚船とともに多くの人々に利用されている。

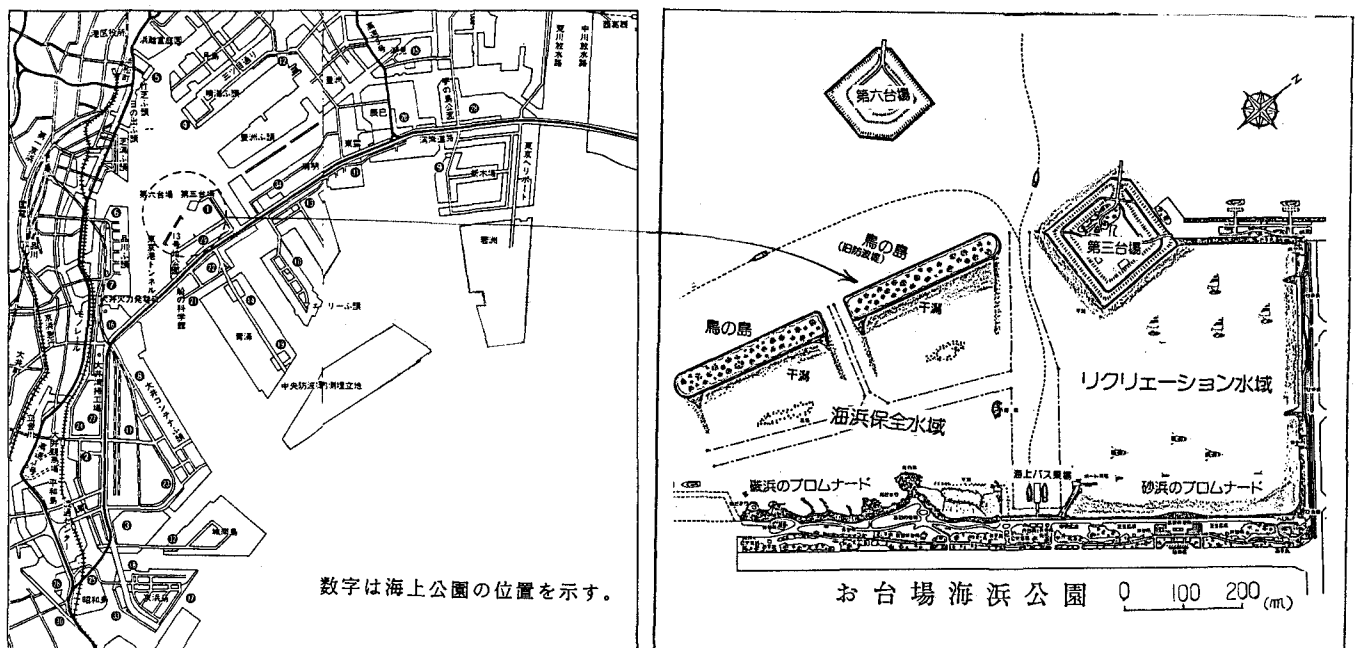


図-1 東京港内の海上公園とお台場海浜公園の位置

3. 調査結果

3-1 流況

当水域の流動を改善するために、昭和58年度に波除堤を撤去している。撤去前と撤去後の流況の変化を浮標の追跡調査結果に基づき模式的に示すと図-2のとおりである。

当水域の流動は波除堤により遮られ停滞しやすくなっていたが、撤去後には全般的に停滞性が弱まり、流動が改善されている様子がうかがえる。

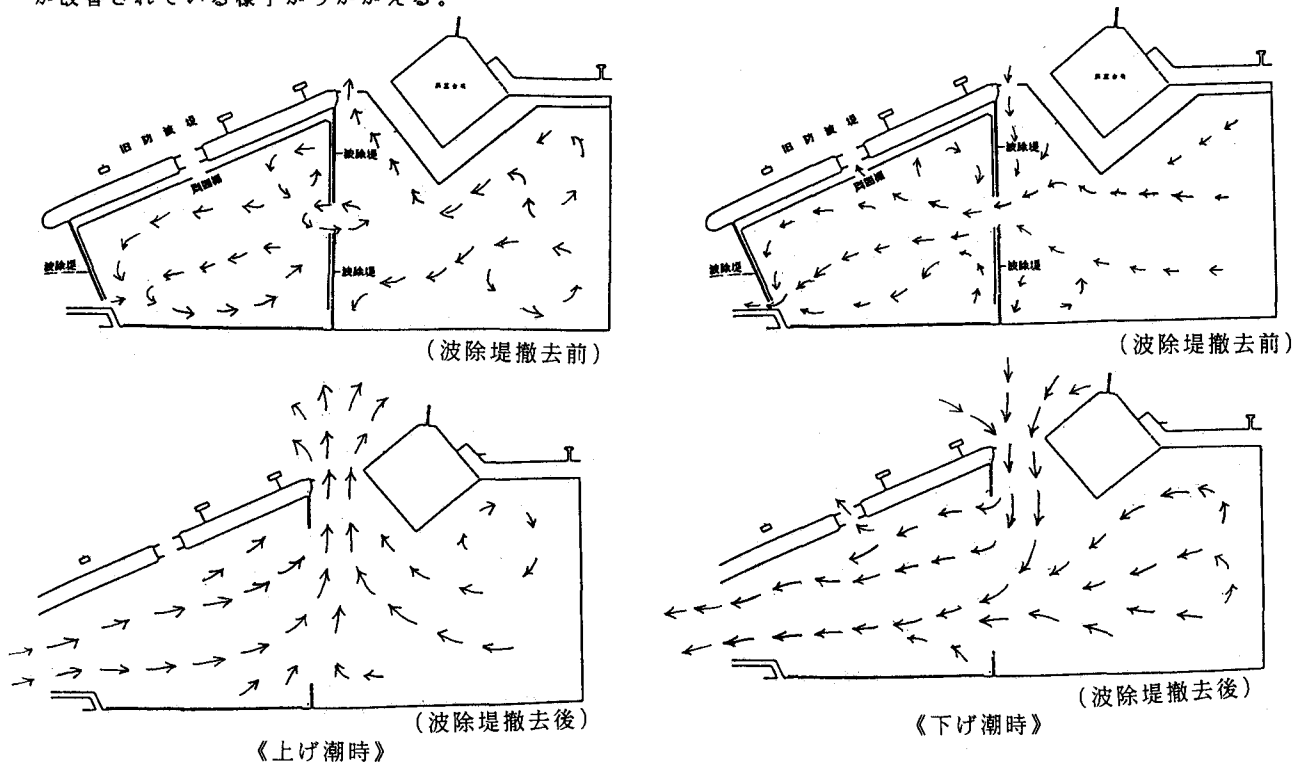


図-2 波除堤撤去前後の海浜公園水域部の流況模式図

3-2 水質の状況

(ア) 水質汚濁

当水域の水質汚濁の状況に関して、水質調査を継続的に実施している。図-3は東側水域、西側水域及び海浜公園外側水域（港内泊地）のCODとクロロフィルaの推移を示したものである。これによると、海浜公園の東側・西側並びに海浜公園外側の水質はともに類似した変動を示しており、夏季にはCOD等の汚濁物質の濃度が増加し、冬季には減少する傾向が見られる。

また、海域における植物プランクトン量の指標となるクロロフィルaも夏季に急増しており、当水域の夏季の汚濁が主に植物プランクトンの増殖によるものと考えられる。

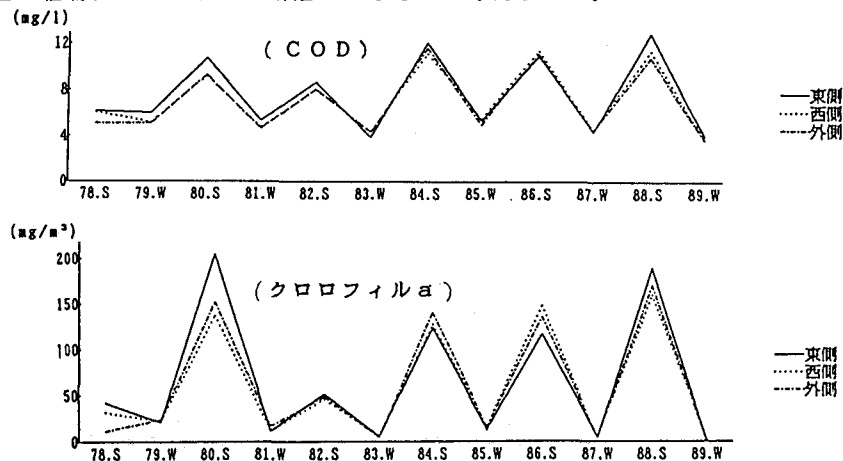


図-3 海浜公園水域の水質(COD, クロロフィルa)の推移

(イ) 貧酸素

当水域の顕著な特徴として夏季に底層が貧酸素化することが上げられる。これが悪臭の発生の原因となるとともに、生物の生息に重大な影響を及すものと考えられる。初夏から秋にかけての貧酸素水塊の形成状況は図-4に示すとおりであり、東側水域は初夏から秋まで常時貧酸素水塊が形成されているが、西側水域は東側水域にくらべ水深が浅く、流動が良いため貧酸素水塊が形成されにくくなっている。

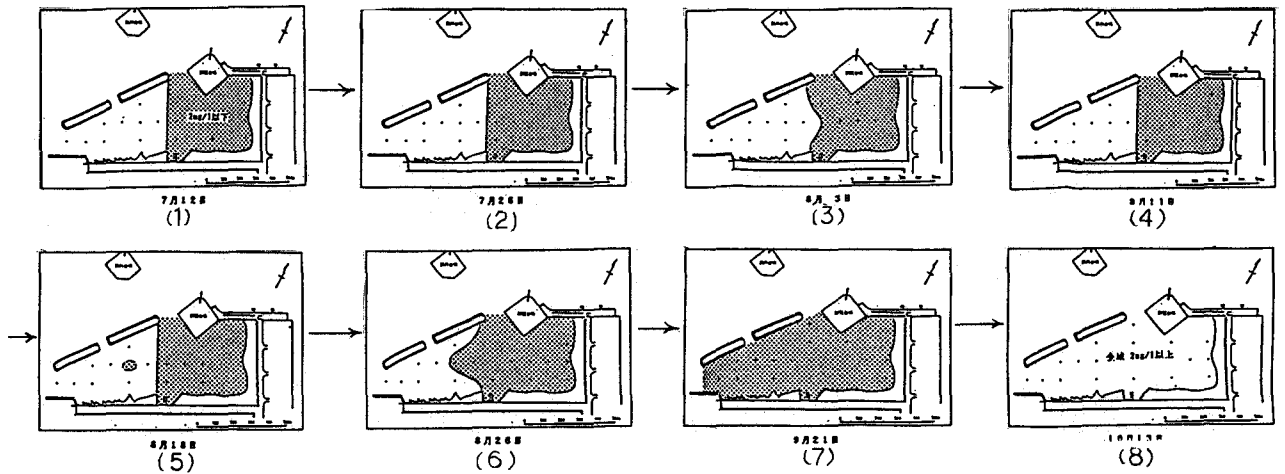


図-4 海浜公園水域部における初夏から秋にかけての貧酸素水塊の形成状況

注) 点線部分：海底面上の貧酸素水塊 (DO 2mg/l以下) の範囲

(ウ) ふん便性大腸菌群数

当公園の利用者が水にふれることを勘案し、利用者の健康、衛生への配慮から「水浴に供される公共用水域の水質等の実態調査について」(環水管第91号, 昭和60年 4月16日)に定める方法に準じて、水質調査を実施している。これまでの調査結果では、降雨のあった日から数日以内に調査を実施すると、ふん便性大腸菌群数が高くなる場合が多くなっていた。図-5は昭和60・61年度に実施した延べ34回の調査より、ふん便性大腸菌群数と降雨との関係を示したものである。ふん便性大腸菌群数が多く、当水域が水浴場として「不適」と判定された8回についてみると、調査前の数日間に20mm以上の降雨が記録されている。

このように、ふん便性大腸菌群数の挙動は降雨に大きく依存しているようであるが、当水域に直接汚濁物質を排出する施設はないことから、本調査でみる限り日降雨量20mm以上であると、糞尿汚染物質の影響が外部から当水域へと及ぶものと考えられる。

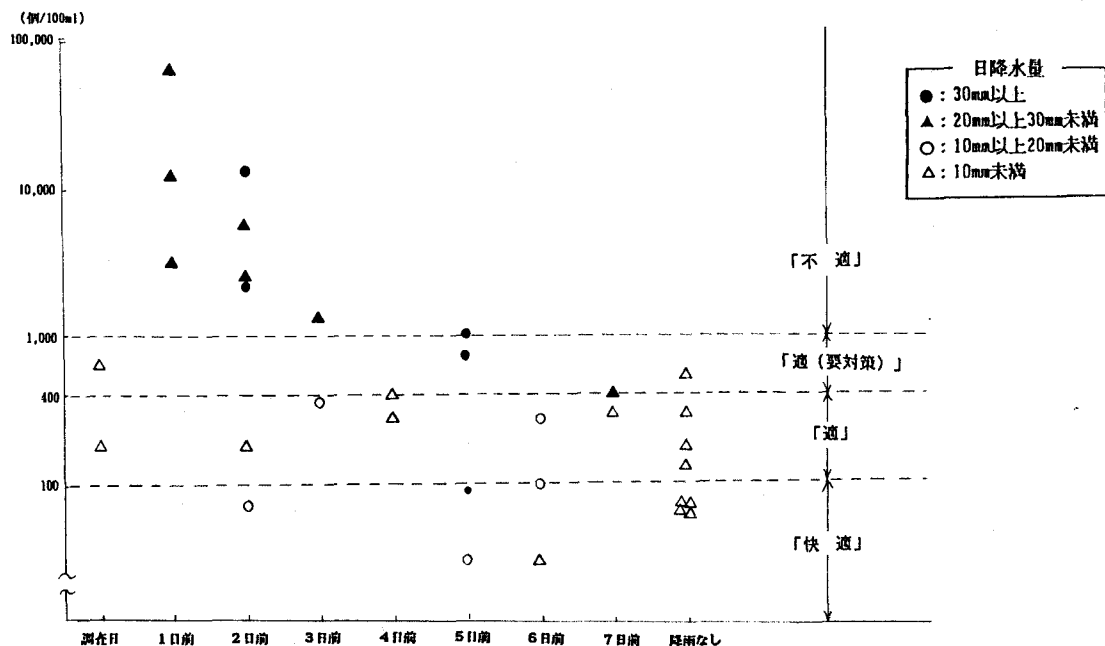


図-5 調査前1週間の降雨とふん便性大腸菌群数との関係(昭和60・61年度調査結果より作成)

3-3 海底の状況

(ア) 底質汚濁

当水域の海底の表層部には東側、西側とも黒色の軟泥が1 m程度堆積し、強い硫化水素臭を呈している。また、図-6に示すように強熱減量等も表層部で高くなっており、汚泥の堆積により有機汚濁が進行している様子がうかがえる。ただし、1 m以深では強熱減量等は表層の1/2以下となり、硫化水素臭もほとんど感じられなくなっている。

なお、汚泥の堆積厚を1 mとすると東側に27万 m^3 、西側に18万 m^3 もの汚泥が堆積していると推定され、浚渫により除去したとしても処分場の不足から発生汚泥の直接投棄には問題がある。

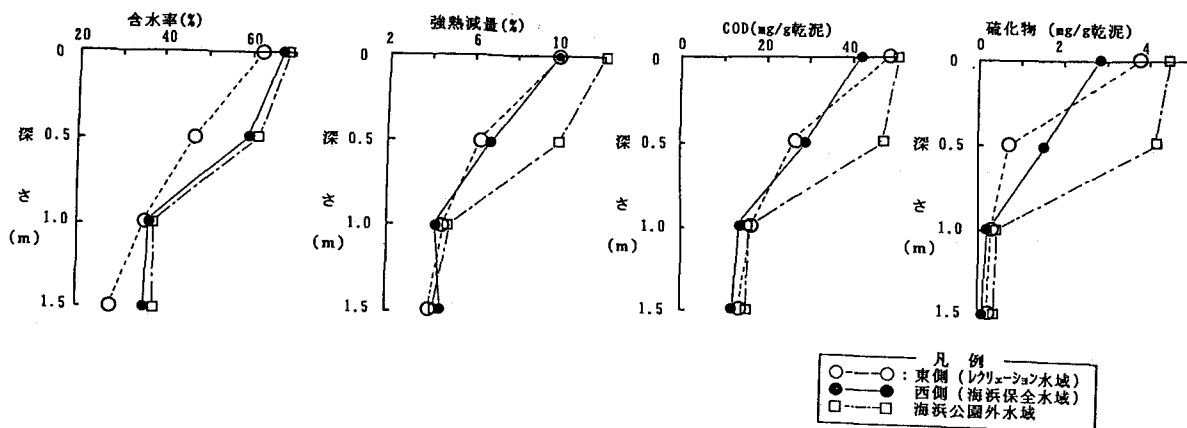


図-6 底質の鉛直分布

注) 東側、西側それぞれ6地点の平均値、公園外は2地点の平均値

(イ) ゴミの堆積

当水域が貯木場であったことから木皮・木片等ゴミの堆積状況について調査した。ゴミはグラブ浚渫船により泥とともに採取し、その中から木皮・木片、金属、貝ガラ等を仕分した。各種のゴミの湿重量及び体積は図-7に示すとおりである。

ゴミの湿重量は底泥0.6 m^3 当たり13~30kg (平均19kg)であり、さらに各種のゴミの一部について比重を測定し、体積に換算すると、底泥0.6 m^3 当り4,600~12,000 cm^3 (平均7,000 cm^3)となり、種類としては木皮45%、貝ガラ38%、木片14%、金属3%である。この結果からゴミの埋蔵量を試算すると、東側水域に3,200 m^3 、西側水域に2,100 m^3 堆積していることとなる。

なお、沈木については、西側の海底表層を目視観察したところ、ほぼ全域に堆積していることが確認されており、木皮等のゴミと同様処分に問題がある。

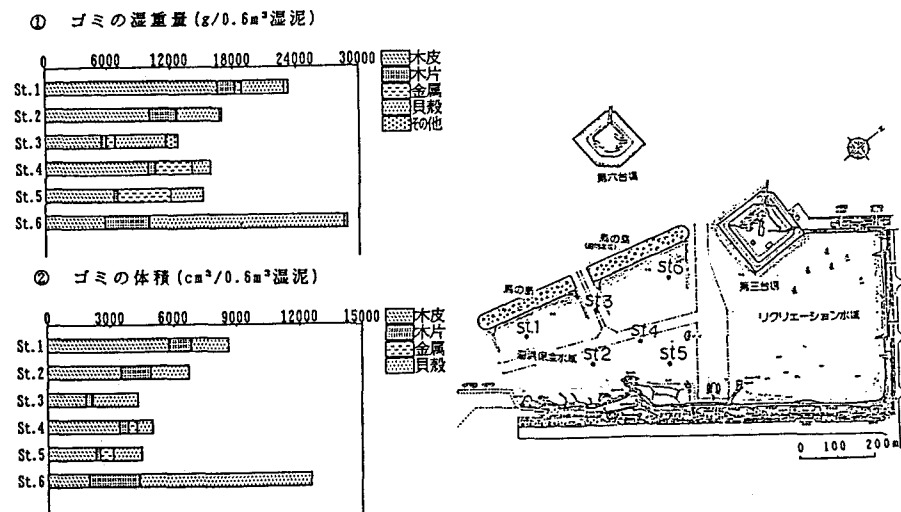


図-7 西側水域における地点別ゴミの重量及び体積

(ウ) 浮泥の堆積

東側水域の一部では試験的に覆砂を実施しており、その覆砂区域内に堆積厚測定板を設置し、覆砂面上に堆積する浮泥の厚さを測定している。この結果によると、浮泥の堆積厚は半年間で約1～2cm程度であり、東京港の他の水域で測定した堆積速度とほぼ類似した値を示している。なお、浮泥の堆積は今後覆砂工事を進めて行く上での研究課題である。

3-4 生物の状況

海浜公園造成前の当水域の環境は、生物の生息にとって必ずしも好ましい状態ではなかったが、波除堤の撤去や養浜を初めとする水域部の整備を進める過程で、下記のように生物が徐々に回復している様子がうかがえる。

- ① 汀線部の養浜を行なった区域ではアサリを初めとする底生生物が増加し、春には潮干狩りも行なわれるようになってきている。
- ② 磯浜を造成した区域の磯には付着生物が多く生息し、従来からある磯と類似した生物相を形成しつつある。
- ③ 刺網による試験採取で漁獲された魚類は20種類あまりに達し、東京湾の奥部に生息する魚類の主なものが確認されている。特に秋から冬にかけてはマハゼが多くなっている。さらに、稚仔魚は年間で33種類が確認され、特に磯浜や干潟部に多く出現している。
- ④ 当公園の水域及び陸域で確認された鳥類は年間で72種類であり、カラシラサギ、オオタカ、ノスリ、チョウゲンボウなどの貴重種・重要種が観察されている。また、鳥の島の内側では泥質干潟の造成が行なわれており、鳥類の摂餌や休息の場として多く利用されるようになるものと考えられる。

3-5 利用状況

東側のレクリエーション水域ではウィンドサーフィンが夏季に盛況を呈し、年間を通じて若い層に多数利用されている。潮干狩り、磯遊び、ローボードは春に多く家族連れにも利用されており、遊漁船は主として夏季の夕方から夜にかけて多数停泊している。

当公園において釣を行っている人を対象に釣果等についてアンケート調査した。この結果をとりまとめると表-1に示すとおりである。

表-1 釣果等に関するアンケート調査結果の概要

実施年度：昭和60・61年度

アンケート数：340人

- | | |
|---|-------------------------------------|
| ① | 性別：男性が9割以上 |
| ② | 年齢：30才～50才が8割以上 |
| ③ | 居住地：都23区内から訪れる人が8割 |
| ④ | 人数：1人で来る人から数人で来る人までさまざま |
| ⑤ | 釣り歴：5年未満の人から30年以上のベテランまで、まんべんなく来ている |
| ⑥ | 利用回数：初めて、から年5回以上までまんべんなく来ている |
| ⑦ | 利用時期：7月から9月に集中 |
| ⑧ | 対象魚：ハゼを狙ってくる人が8割 |
| ⑨ | 釣果：1人当りの釣果はマハゼ7匹程度 |

4. 今後の検討課題

当海浜公園における水域環境の悪化は主として、海水流動の悪さと底質の悪化に由来するものと考えられる。これに対する現状での最適な対策としては、①東側の海底を水際線から中央部へ向かって遠浅の浅場造成し、スリパチ場の形状に改造する。②西側の狭隘な水路を拡幅・増築し流動改善に資する。③この場合、西側水路と東側の海底を良質砂により覆砂することが沈木の浮上防止と底質改善のため望ましいと考えられる。このような覆砂工事の実施にあたっては、覆砂厚や砂の敷均し工法などを比較検討する必要がある。

以上の対策を実施することにより、東側水域の汀線付近は砂浜の浄化効果が期待でき、ハゼやアサリなど生物の生息環境に適する場が形成される。深場においても底泥からの汚濁物質の溶出や直上水の酸素消費を抑える効果があり、貧酸素水塊解消の効果も期待できる。さらに、海水の流れが整流化し、停滞性が緩和されるとともに、浮泥も流れにより浅場から深場方向に移動すれば維持浚渫の際の除去効果が向上するものと考えられる。

本水域には、水質浄化の課題の他に小型船の通行や停泊に関する水域利用上の課題がある。本水域は都心に近く、常時静穏であり、眺望がすばらしいため、遊魚船の利用とその増加が著しく、海上バスやボードセーリングと競合し、トラブルが発生している。これに対応するため、小型船を対象とする西側水域の泊地の設置と水路の拡幅・増深について検討を要する。

5. おわりに

以上のような基本的方向を踏えて、港湾親水空間再生の場として本水域における自然の回復と保全に資するとともに安全対策の向上をはかるため、調査研究を行いながら試験工事を重ねているが、覆砂の調査試験結果等については別途の機会に報告する予定である。



〈お台場海浜公園〉



〈お台場海浜公園レクリエーション水域〉



〈ウィンドサーフィン〉



〈潮干狩り〉



〈遊魚船〉



〈海浜保全水域の磯浜〉



〈海浜保全水域の泥質干潟〉