

簡便手法を用いた東京湾底泥による溶存酸素消費の検討

石井裕一・安藤晴夫

【要 約】東京湾における底泥による溶存酸素の消費は夏期および秋期で明瞭な差異はなく、一次反応的な溶存酸素の減少を示していた。実験結果から算出した底泥酸素消費量（SOD）は St. 2、St. 3 および St. 24 においては地点間で有意差は認められなかった。閉鎖性が高いお台場海浜公園の SOD は他地点よりも有意に大きく、底質環境改善の必要性が示唆された。

【キーワード】東京湾、底泥、酸素消費、貧酸素化

【背景と目的】

東京湾では、これまで多くの水質改善策が講じられてきたが、依然として富栄養状態が継続しており、高水温期を中心に貧酸素水塊が発生している。閉鎖性海域では、底層の貧酸素化の一因として底泥による溶存酸素の消費が挙げられ、東京湾においても、その実態把握や酸素消費の抑制に効果的な改善策の提示が求められており、現在は、新たな環境基準項目である底層溶存酸素量を評価するための基準点の検討が進められている。ここでは、東京湾の溶存酸素を中心とする底層環境の改善を目的とし、その一次として、湾内底泥による酸素消費の実態について、室内実験により検討した結果を報告する。

【方 法】

底泥試料の採取は、図 1 に示す 4 地点（お台場海浜公園、St. 2、St. 3 および St. 24）で、底層の貧酸素化が著しい 8 月（夏期）および底層溶存酸素が回復し始める 11 月（秋期）に実施した。底泥による酸素消費に係る室内実験では、不攪乱柱状資料を用いることが多いが、ここでは、攪乱資料と非接触・非破壊型蛍光溶存酸素計（Fibox4、PreSens 社）を用いた簡便手法による評価を行った。攪乱底泥資料は、船上からエクマンバージ型採泥器により底泥表層を採取し、密閉ポリタンクに移し入れ実験室に搬入した。実験室に持ち帰った底泥試料をよく混合・均質化し、内壁に予め溶存酸素測定用のセンサーチップを貼り付けたガラス製密閉容器（約 400mL）に泥厚約 1cm となるよう、底質を充填した。次に、ばっ気し溶存酸素を飽和させた人工海水（MARINEART SF-1、富田製薬社）を底泥を乱さぬよう静かに充填し、容器を密栓した。その後、20℃、暗条件のインキュベーター内にガラス製密閉容器を静置した。実験期間中は、非接触・非破壊型蛍光溶存酸素計を用いて溶存酸素濃度の経時変化を 1 時間から数日の間隔で測定した。実験は 3 連（n=3）で実施し、結果は平均値として整理した。実験系内の溶存酸素濃度が直線的に減少していた期間（実験開始～4 時間後）の計測結果を用い、SOD（Sediment Oxygen Demand: 底泥酸素消費量）を算出した。

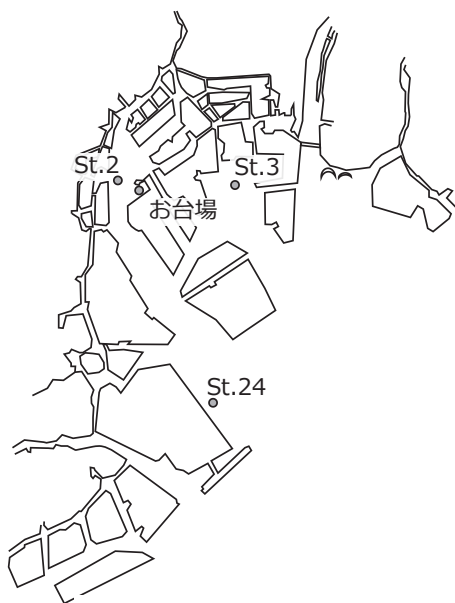


図 1 底泥試料採取地点

【結果の概要】

各地点の底泥酸素消費実験における溶存酸素残存率の経時変化を図 2 に示す。いずれの地点も 8 月および 11 月で明瞭な差異はなく、一次反応的な減少傾向を示していた。溶存酸素残存率が 10% を下回るのは、8 月・11

月ともにお台場海浜公園が最も早く、それぞれ実験開始から概ね 45 時間後および 63 時間後であった。その他の地点では、8 月が約 95～184 時間後、11 月が約 128～260 時間後に溶存酸素率残存率が 10%となっていた。

実験結果から算出した各地点の SOD を図 3 に示す。いずれの地点においても 8 月および 11 月の SOD は同程度の値であり、有意差は認められなかった。St. 2、St. 3 および St. 24 の SOD は地点間で有意な差ではないものの、St. 2 がやや小さい値を示していた。他地点と比べて閉鎖性が高いお台場海浜公園の SOD は他地点よりも有意に大きく、0.91～0.94 g/m²/day であった。図示はしていないが、各地点の SOD と底泥中の有機物量 (IL) や硫化物量 (AVS) との相関性はなく、お台場海浜公園の高 SOD は底泥中の有機物の分解特性等に起因するものと推察された。これらのことから、お台場海浜公園では、底質環境改善に向けた積極的な対策が必要と考えられた。

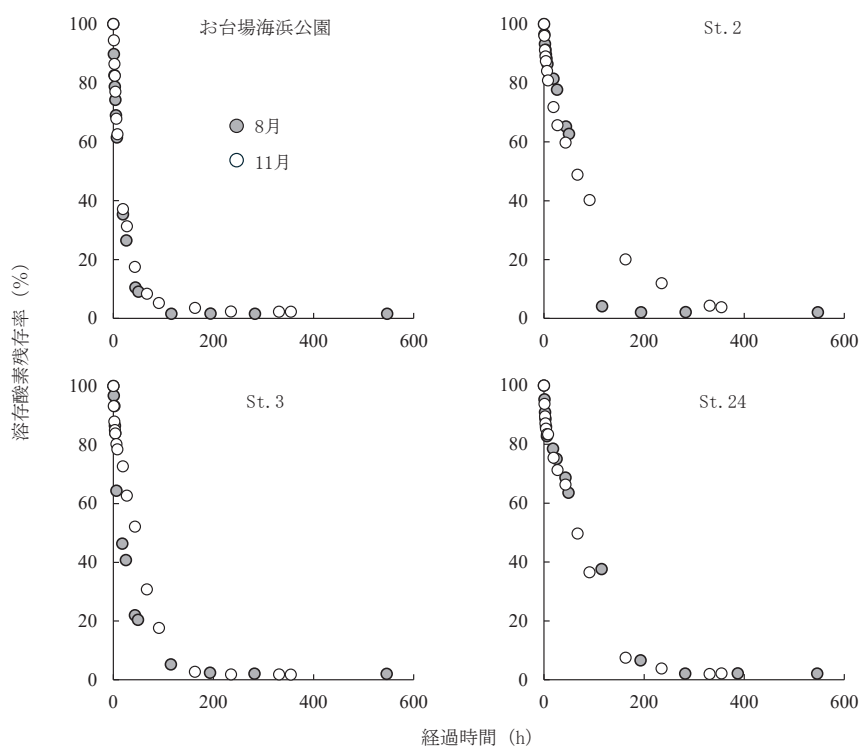


図 2 底泥酸素消費実験での溶存酸素残存率の経時変化

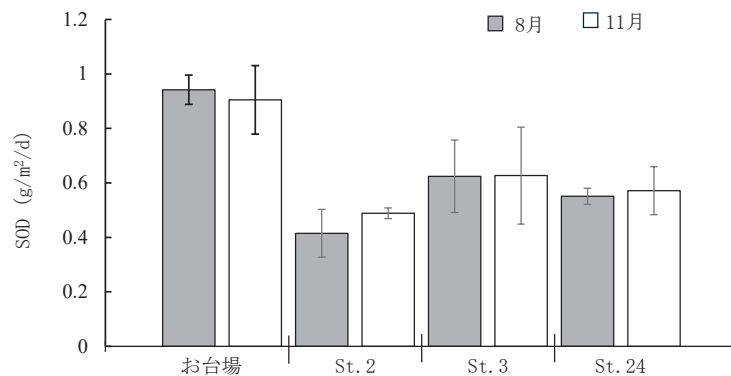


図 3 底泥酸素消費量の比較